

# 电力系统自动化技术在配电网运行管理中的实践研究

郭晓光

内蒙古电力(集团)有限责任公司乌兰察布市丰镇供电分公司 内蒙古 乌兰察布 012000

**[摘要]**随着信息化技术的发展,电力系统自动化技术的出现和在配电网运行管理中的应用得到了良好的效果。电力系统自动化技术融合了先进的技术方式,可以确保电力系统安全、稳定运行的同时,提升供电质量,有利于有效应用信息化数据。为了更好的满足人们对用电的需求,尽快实现配电网运行的自动化尤为重要。

**[关键词]**电力系统; 自动化技术; 配电网

**【DOI】**10.12252/j.issn.2096-6261.2021.12.1835

配电网的主要任务是保证电力的高效传递,如果配电网出现损坏,会影响电能传递,会导致用电故障,电网崩溃等现象。配电网规模巨大,在电力系统中,特别是在偏远的山区,由于配电线路较长、安全隐患较大,难以及时对电力输送进行有效的管理。为了提高配电网运行的效率,相关人员将运用了电力系统自动化技术,从而有效减少人力物力方面的支出的同时,有效提高电力资源的利用效率。

## 一、配电网运行管理现状

### 1无法及时发现配电线路的老化

配电网的运行与配电线路的运营密切相关。由于配电线路较长,当相关人员无法及时发现配电线路中某一段配电线路出现老化或者损坏时,会对用电安全造成很大的影响。为了有效提升总体配电线路的安全性能,相关人员引入一个系统监管繁杂的配电线路尤为重要。

### 2配电网运行程序出现运行延迟状况

目前,配电网运行主要是由多个独立系统协同工作,有时无法维持较长时间多个系统的联合稳定运作,导致配电网运行程序的传输效率较低,无法精准进行输电,居民与企业无法及时收到电,对正常的生活与工作带来了很大的不便<sup>[1]</sup>。

## 二、电力系统自动化技术在配电网运行管理中的重要性

### 1加强配电网系统运行的智能化管理,提升供电效果

相关人员在配电网运行管理中,引入电力系统自动化技术,有利于对多个系统进行联合控制,有效加强整个配电网系统运行的智能化管理。在此过程当中,配电网的运行是一个将电能、频率,熟知之间相互转化的动态过程,相关人员运用电力系统自动化技术三者进行自由转换,有效提升运行效率的同时,减少电路传输过程中的损失,有效提升供电效果。

### 2减少电能浪费,提升供电的经济性

相关人员运用电力系统自动化技术开展配电网运行管理工作,提升供电过程的智能化的同时,可以及时发现已经发生损坏的配电线路,减少电能浪费。同时,相关人员将电力系统自动化系统与补偿电容器结合运用,当电线老化时自动进行补偿,减少线路崩溃所导致火灾的发生,有效提升了供电的经济性。

## 三、电力系统自动化技术在配电网运行管理中的应用原则

### 1安全原则

电力系统自动化技术的危险性较高,而且配电网在运行过程中容易出现电线老化,损坏等状况,因此,相关人员在配电网运行管理中引入电力系统自动化技术之前,需要

通过大量的安全试验,科学地对电力系统自动化技术进行改进,有效提高配电网的安全性能的同时,确保配电网运行管理的安全性。

### 2可靠性原则

当一个配电线路在运行过程中不可靠时,容易引起大量的故障,导致无法精准供电。同时,由于配电线路较长,相关人员无法在较短的时间内排查到出现损坏的配电线路,企业需要加大对人力,物力方面的投入才可以实现。因此,供电可靠性是配电网运行管理工作中的重要准则之一。

### 3实事求是原则

随着科学技术的持续进步,电力系统自动化技术的类型逐渐增加,自动化水准也逐渐提升。由于电力系统自动化技术的自动化水准与配电网的运行管理效率并不一定成正比,相关人员需要按照不同地区的实际状况合理挑选电力系统自动化技术,将其更好地服务于配电网的运行管理工作。

## 四、电力系统自动化技术的工作流程

相关人员通过对自动化技术的运用,对电力系统控制中心进行了升级和改造,并且在控制中心配备了计算机,并建立了现代化的控制中心,有助于对电力系统运行的基本情况进行全面的了解<sup>[2]</sup>。一般来讲,以计算机控制为中心,建立一个辐射式的控制网络体系,在电力系统之中建立一个完整的、立体化的覆盖网络,以保证信息的传递与指令传送。管理人员通过对电力系统的基本情况进行了解,保证供电的安全、稳定与可靠,从而达到客户的用电需求。中心控制计算机的重要功能是集成并利用各类软件,完成对电力系统的总体调度与控制,从而实现电力系统的运行、检测等各项工作的自动化。同时,在电力系统的自动化过程中,通常采用分层操作和控制方式,以充分了解系统每层的运行状况,对存在的缺陷进行及时的改善和修正,为保证电力系统稳定、可靠、安全运行提供了有力的保证。

## 五、电力系统自动化技术在配电网运行管理中的应用方案

### 1对配电网数据进行采集与监控

电力系统自动化技术主要运用站控层的数据采集器,并且由数据采集员通过采集器上的传感器,通过控制柱上开关,结合终端系统上配变检测终端单元的配合回传数据。传回的数据主要通过配变检测单元传递,可以将回路完整的遥测量及其计算量装置的工作状态传递给站控层。

电力自动化系统在配电网中的运行主要包含现地层、通信层,站控层,其中,站控层起着中央控制传输的过程,不仅可以对配电网数据进行采集,还可以对其进行监控。监控的目的在于为了应对突然停电的状况。停电主要是由于设备

表 1 性能测试结果

测试系统	迭代次数	测量值与实际值之差	预测值与测量值之差	迭代时间/s
1	2	0.069819	0.012813	0.01
2	2	0.193607	0.033264	0.02

的故障导致的停电，还有应对突发情况导致人工计划检修停电。

设备故障停电采用电力自动化系统可以更好地检测筛选故障线路，通过疑似故障点，将所有故障点系统进行自动统计，并且传递给站控层，然后对其进行监控，且站控层发出指令自动隔离这些故障点，指导排除故障点并且修好，才重新恢复电能的传输。这样极大增强了电能传输效率，可以发挥自动化系统的精准确定的优点，实现实时监控，减少筛选的实践和资源的浪费。

2构建配电网自动化系统数据库

配电网的工作过程中是一个庞大的数据收集与整理过程，如果没有一个有效的系统数据库支持，将会造成大量数据丢失或者数据混乱。本文研究的配电网自动化系统数据库采用了目前比较先进的分布式实时数据库C/S结构商业数据库。

系统采用EB技术实现实时数据、设备台账数据、GIS图形数据的共享，将配网数据在供电企业内部网络甚至在Internet上发布，真正做到了配电网自动化系统与MIS系统的无缝连接，完成了SCADM、DMS、GIS等传统封闭独立系统向真正的开放性系统的转变，实现了数据的实时调取和收集，并且这个过程中数据之间不会相互干扰，避免了数据之间产生实际造成数据混乱的情况。

3分析配电网自动化性能测试结果

在对系统进行设计后，需要测试整个系统的性能，从而保证在配电网运行管理中电力系统自动化技术的应用效果，并实现可靠性的分析。本次测试选择在众多节点中随机选取两对结点，分别做1和2编号，通过迭代的方式进行系统计算，迭代次数为2，具体结果为如表1所示。

对电压进行测试的10组数据，如表2所示。

表2 随机取不同的10个节点测电压数据

节点编号	电压增值	电压相角
1	1.000000	0.0000000
2	0.999540	0.0040280
3	0.999732	0.0090501
4	0.999956	-0.011564
5	0.999634	-0.032422
6	0.999524	-0.018655
7	0.999892	-0.028311
8	0.998623	-0.056399
9	0.998623	-0.043874
10	0.998608	-0.039185

通过对该方法的性能试验结果表明，该方法具有很好的计算精度和快速的迭代收敛率。实践证明，该控制系统在配电网中的运用是行之有效的，可以有效提高测量的精度。

配电网系统的检修维护工作是配电网运行安全管理的主要内容之一，直接影响供电企业运行过程中配电网的运行安全性、供电可靠性<sup>[3]</sup>，而且，对配电网系统进行相关的检修

维护工作，可以有效减少配电网系统故障的发生，从而延长配电网相关设备的使用寿命，并且将设备及线路的性能发挥到最大值，从而可以减少对配电网的维护费用的支出。同时，在配电网运行维护工作中，有关技术人员要积极引进和研究先进的检修和监测设备，充分利用先进的设备在配网系统检修工作中的智能化功能，并且采集到更为准确的参数和数据，以这些数据为基础，对配电网的设备运行状况进行更为客观、全面的评价，从而判断出配电网电力设备运行过程中出现的故障。此外，要对配电网设备进行定期的巡检，制定相应的巡检方案，做好全面的巡检检查工作，提高巡检工作的质量。在巡检期间，工作人员要做好对配电网设备进行分析，记录，并且积极运用电脑，自动化技术，以达到线路及设备仪器的自动化检测，从而减少检测所需的人工费用，提高维修工作的效能。

5增进物联网其在配电网中的相关应用

动态安全检测技术，就配电网方面而言，对其得以平稳、安全的运行有着十分重要的作用。同时，由于我国具有面积广阔且电力装备间距较大的特征。因此，通过运用传统的以人力检测为主体监管技术以及相关的检测方法，来对电力系统中出现的动态监测问题实施处理的方式无法满足当前时代发展的需求，在当前网络化的信息时代中，相关人员通过运用物联网、互联网技术，以及与其相关的4G、5G方面的通讯技术乃至相关的智能传感装置，更好的达成实时在线以及实时监测目的。使用物联网技术中的智能监测以及智能传感装备，可以达到不中断地对其需要监测的对象实时进行检测的目的，并且经由4G或5G方面的通讯技术来及时的将检测获取的相关信息以及数据传输至相应的系统平台，再由平台中的相关软件系统来进一步对检测数据与信息实施剖析以及相应的处理，若在实施检测的进程中发现具有异常状况的装置，应当及时的予以报警来进行提示，并将其异常数据作为大数据技术实施剖析的基础性参数，进而对处于分散状况的相关装置与装备实施逻辑性的集中式管理，从而具有及时、精准地发现故障并给予精准定位的能力，为故障抢修方面提供了有力的保障。

结束语

近年来，随着我国电力行业快速发展，相关人员在配电网运行管理工作中引入电力系统自动化技术，有效提升了配电网运行的整体质量。电力自动化系统的综合性较强，虽然在信息数据处理、安全预警等方面都发挥着重要作用，但是其应用中还存在着一些问题，需要不断加以改进与完善，保证配电网的高效运行。

参考文献

[1]解金钢.电力系统自动化技术在配电网运行管理中的实践研究[J].通信电源技术, 2020, 37(01): 257-259.  
 [2]王勋.电力系统自动化技术的应用现状及发展趋势[J].价值工程, 2017, 36(13): 202-204.  
 [3]杨凯, 周玉伟.电力系统自动化技术在配电网运行管理中的实践研究[J].大众投资指南, 2021(8): 288.