

电气自动化技术在电力系统运行中的应用

王永庆

沈阳万科企业有限公司

摘要:现阶段,科学技术水平显著提高,传统的电力转动技术已经无法满足现代工业的需求。当前不管是工业化生产还是普通居民生活都需要稳定安全的电力系统作为支撑,随着科学技术的不断进步,社会对于电力系统的运行提出了更高的要求。基于此,电气自动化技术作为一项具有先进化特点的科学技术,需要在电力系统中广泛应用起来,推动社会经济的良好发展。本文主要探究电气自动化技术在电力系统运行过程中的应用,旨在能够为技术的升级和完善提供可以参考的意见和建议。

关键词:电气自动化技术;电力系统运行;应用

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.12.061

近些年来,社会经济的发展水平显著提升,人民群众对于电能的需求越来越强烈,如何保持电力资源的持续供应,是目前企业着重研究的一个问题。在电力系统中,应用电气自动化技术可以保证电力资源的正常供应,同时自动化技术还能够精准地确定供电出现故障的位置,针对电能的消耗以及电能质量的优劣进行分析,维持供电系统的稳定运行。由此可见,电气自动化技术在电力系统的运行过程中发挥着显著的作用和价值,对此开展实践研究工作具有实际意义。

一、电力系统分析

(一) 电能生产

我国主要的发电能源是煤,其次是水能,核电占的比重较小^[1]。由于我国各个地区发电能源结构具有差异性,容易受到地区一次能源的限制,在过去的一段时间里,水能作为发电能源,大多被就地利用,因此华北和东北地区的水资源比较少,水电比重较低。西南、中南和西北地区的水能资源十分丰富,水电比重较高。随着西部大开发政策的全面落实,西部地区的水能和电能开发力度增强。

当前,优化电源结构的主要策略为:火电结构调整重点为应用高参数、大容量、高效率以及节水型的设备,集中力量开发清洁煤燃烧技术,从而减轻环境负担,支持热电联产和热、电、冷技术的大范围推广,达到提高能源利用率的目的。加大力度建设矿口电厂和煤炭基地电站群,创造更高的经济效益,将送煤转变为送电,从而缓解电能运输压力以及发达地区的环境压力。在交通便利的沿海和负荷中心地区需要及时建设多个港口电厂和路口电厂。总而言之,火电的建设任务依然沉重,容易受到环保问题的影响。

(二) 电能输送

国家电网推广智能电网发展规则策略,依照此想法,我国需要建设起以特高压电网作为骨干网架、各级电网协调发展、具有数字化和自动化功能的电网。智能电网是电力系统的中枢神经系统,电力公司可以利用传感器、计量表和数字控件工具自动监控电网,避免频繁断电,快速恢复供电,给予用户参与电力使用管理工作的权力^[2]。结合我国智能电网的发展和规划情况来看,初期阶段智能电网的建设重点在于推动特高压的建设,扩大智能化用电端采集系统的覆盖范围,新能源并网技术的应用更加广泛,数字变电站试点数量增多。根据规划蓝图来看,未来智能电网的建设重点集中在垂直架构方面。针对输电来说,智能输电的建设需要将确保电网的安全性和稳定性作为基础,减少大范围停电现象的发生,优化能源配置,开发更多可再生能源。在确保电源稳定的基础上,针对距离长、规模大和参数高的输电线路进行良好控制。

(三) 电能变配

在配电过程中需要建设完善的智能配电网,智能配电网中包含着智能表计、智能网络与智能运行三大部分。其中智能表计用来测量、收集和储存网络数据,在技术方面依赖的是高级量测体系。智能网络中包含着电能和其他形式能源的智能能源网。智能运行将智能表计量测的数据作为基础完成各种计算分析工作,应用智能决策的方式针对智能配电网实施控制,提高智能电网的运行效率,强化电网系统的安全性,从而满足更多用户的需求。分布式电源的接入需要处理大量分布式电源在配电网中的运行问题,直接安排智能配电网管理网络当中的分布式电源,会出现因为数据巨大而引发的调度困难问题,微网技术可以解决这一难题。应用微网技术能够成功接入大量的分布式电源,不仅能够保障配电网的安全运行,还能够提高分布式电源的应用价值,让可再生能源和清洁能源充分发挥应用价值。

二、电力系统的发展方向

(一) 应用新技术和新材料,进一步提高输电网的输电能力

社会大众对于用电需求的持续增长,需要配电网输送更多电力能源,如果单独依靠传统技术和材料,只能通过增加输电线路的方式提高电网的输电能力。但是因为线路资源匮乏,环保压力倍增,新建输电线路的发展形式更加艰难。为了能够满足社会大众对于输电容量持续增长的需求,处理新线路建设中的困难和挑战,近

些年来，社会大众的注意力逐渐从电网扩张转移到挖掘现有网络潜能方面，研发更多新技术和新材料，平衡电网潮流，从而扩大输电线路的输送容量，进一步提高电网的输送能力^[3]。现阶段应用的新技术主要有：紧凑型输电线路、动态热限额、灵活输电技术和高温超导输电技术等等。

（二）实施电网状态的检修工作，节约维护成本

电力系统运行的稳定性通常是由电力设备的稳定性所决定。现阶段，电网容量持续加大，用户对于供电的可靠性要求不断提高，维修管理的重要作用逐渐凸显出来。维修费占据电力成本中的比例持续提高，当前电力部门或负责维修设备的公司，其主要任务是采取恰当的维修措施，制定清晰明确的维修计划，在维护稳定性的基础上节约维修费用。电网运行状态的检修依据主要是电力设备的工作情况，正确选择系统内各个设备的检修策略，转变传统的选择方式，利用较为先进的状态监测方式，较为稳定可靠的评价方式以及寿命预测方式，能够精准地判断设备状态，找出故障隐患，针对引发故障的部位进行检测，了解故障的严重程度、故障发展趋势等等，在故障恶化之前进行精细化地维修。这样的方式能够在很大程度上提高设备的可用性，节约检修费用，提高企业的经济效益。

（三）提高供电流程的可靠性，优化电能质量，为电力用户提供增值服务

现阶段，计算机技术、过程控制技术、微电子和电力电子技术实现了大范围地普及和应用，电力用户对于电能质量的要求更加丰富多样，因为电能质量问题导致的经济损失也逐渐提高。因此需要强化供电流程的管理，提高供电稳定性，优化电能质量，为更多电力用户提供优质的增值服务，扩大供电企业的售电量，占领更加广阔的市场^[4]。电力电子技术在输电网中的应用价值主要是为了强化电网的稳定性，在供电系统中应用主要是为了优化电能质量，以此为基础能够建立起更加丰富多样的、可以改善电能质量的装置。

三、电气自动化技术的概述

（一）自动化的作用

自动化概念的提出，在很大程度上改变了人民群众的生产生活方式，尤其是工业生产和工厂车间的运行中，它不仅完成了人们的职责工作，还能够有一些比较危险，人员无法参与的工作中开展自动化地操作，在根本上解放人力资源，优化人类的工作质量。与此同时，与职工不同的是，只有系统可以正常运行，自动化技术就不会停止运作，不仅能够提高生产效率，还能够开展连续性的工作。自动化技术的应用能够保障产品质量，适合应用到大规模的工业生产活动中。在针对现代化企业实施评估工作时，企业是否应用自动化技术，以及企业的自动化水平已经成为非常重要的评估依据。除此之

外，自动化技术之所以能够加快发展速度，原因在于它更贴合于人民群众的实际生活，与社会活动具有直接的关联性。自动化技术作为一项新型技术，现阶段在国民经济的发展工作中实现了大范围地普及，发挥着重要的支撑作用。

（二）电气自动化系统的特征

自动化技术的应用能够完成许多依靠人为力量无法完成的工作。比如，在条件恶劣的环境中工作，如果依靠人工会给人的身体健康造成危害，因此应用自动化技术很好地解决了这一难题。电气自动化技术最为显著的特点就是开展持续作业的稳定性和精确性，与人工作业相比，自动化技术具有较高的持久性，并且一般不会出现故障或失误。

（三）电气自动化系统的设计理念

电气自动化系统主要是由集中监控、远程监控、现场总线监控三种设计方式组合而成。集中监控方式的主要特点是由一个处理器集中系统功能开展处理工作，应用优势在于设计较为简单，防护要求较低，运行和维护都具有便捷性。因为处理器承担的工作量比较繁多，由此造成处理速度较慢，监督和控制所有电气设备容易造成主机冗余降低、电缆数量增多等问题，在一定程度上会加大投资量，更为重要的是，长距离的电缆干扰也会给系统造成不利影响，隔离刀闸和断路器，一般采用硬链接的方式容易造成辅助接点错位和查找不便等状况，进而加大操作失误率。

四、电气自动化技术在电力系统运行中的应用

（一）应用方向

首先，实时仿真技术的应用。在电力系统中使用实时仿真技术，不仅能够多种暂态和稳态开展同步试验，并且在试验过程中可以提供大量参考数据，此外还能够帮助科学技术人员针对新设计的装置进行测试，应用多个装置形成闭环，为提高电流输入的灵活性，完善智能保护系统典型基础^[5]。实时仿真技术在实际应用过程中能够精准地监测系统的动态负荷情况，搭建仿真建模，从而推动电力自动化技术的良好发展。其次，智能保护技术的应用。对于综合自动化领域的研究，我国的研究水平已经位于世界前列，同时智能保护技术正在持续不断地发展，比如使用分层式综合自动化装置，适用于不同电压等级的电站。最后，配电网自动化技术的应用。配电网自动化技术在电力系统运行中的应用，主要采用的是具有国际标准的信息化模型。此外，它的理论算法和高级软件实现了有机结合，在预测负荷的过程中，主要应用人工智能灰色神经元的方式开展计算工作，最后使用配网递归虚拟流算法进行潮流计算，使用现金技术，让电力自动化水平得以大幅度提高，在电网运行过程中能够凸显现金软件的使用价值，配网一体化和网络数字技术的应用能够在根本上维护电力系统运行

的安全性和稳定性。

(二) 电气自动化技术在电力系统中的实际应用

1. 计算机技术的应用

首先是智能电网技术在电力系统中的应用。计算机技术在电力系统中发挥的作用是十分显著的,不管是配电、输电、变电还是发电,都需要计算机技术的支持。比如在管理信息的过程中,计算机技术能够和自动化技术充分结合,进而有效控制整个电力系统,灵活应用智能电网。计算机技术的覆盖范围十分广泛,能够应用在发电环节,亦或是电网调度工作中。另外也可以灵活地调节交流输电的柔性,结合现阶段的情况来看,数字化电网建设任务正式开启,成为智能电网的开端,为我国电力事业的良好发展奠定坚实基础。其中通信技术是一项比较典型的智能电网技术,它的应用具有实时性和可靠性,但是如果缺少计算机技术作为依托,该技术无法真正落实,由此可以证明计算机技术的应用价值。其次,自动化技术在变电站中的应用,将计算机作为基础,能够完成变电站自动化技术的实际应用。变电站自动化技术能够展现出计算机技术的应用价值,对于升级二次设备发挥着重要的价值,这些设备的网络化、集成化和数字化特点较为显著,使用光缆和光纤材料能够替代电力信号经常使用的电缆,从而进一步提高运行效率。自动化技术在变电站中的使用,能够让记录统计实现自动化,计算机实现屏幕化,以此作为基础针对整个运行状态进行监督和操作。光缆设备逐渐被电缆和光纤所取代,都依赖于二次设备开展集成化管理工作,从而提高整个系统的网络化效率。在针对变电站实施自动化管理的过程中,首要之举在于监督变电站的实际运行,在根本上保障变电站的自动化运行。此外,还要促进电厂与电力用户之间的连接,保持输电线的畅通无阻,如果经常出现故障就无法实现连接,因此需要在输电线路中强化自动化管理。最后,电网调度过程中自动化技术的应用,该过程将计算机技术作为基础。结合当前我国电网调度工作的实际情况来看,可以将其分为五个等级,每一级的控制都需要将计算机技术作为关键点。如果按照由低到高的顺序进行分析的话,按照地区和县级调度、省级调度、大区调度和国家电网调度的顺序,其中最为关键的是在电网调度控制中心的计算机网络系统。以上论述的技术和装置都需要将计算机作为基础,开展技术控制工作,促进信息和信号的大范围传输,如果缺少计算机智能控制,整个系统就会处于瘫痪。另外,电网中还包含着变电站终端设备、服务器、大屏幕显示器等等,这些都在电网调度工作中发挥着至关重要的作用和价值,能够进一步提高配电管理能力。在电网调度工作中使用计算机技术能够随时随地监督电力系统的运行状况。同时,还能够收集按照更多数据信息,评估电力系统的运行状态,预测电力负荷等等。

(三) PLC技术在电力系统自动化运行中的应用

首先,PLC技术在数据处理工作中的应用。合理应用PLC技术,能够高效地收集更多数据,以此为基础,实施一系列额排序查表和数学运算工作,信号接收中的数据转换也能够灵活操作,这些功能能够将数据和存储中的数据对比,从而打印成清晰明确的表格。继电接触控制技术与计算机技术的结合生成PLC技术,该技术应用在内部存储控制的过程中,能够启动可编程序,给数据的运算、控制和记录提供便捷,进一步提高运行的可靠性和稳定性,减少复杂的接线缓解,降低能耗,在大型控制系统中亦或是无人控制的系统环境下都实现了非常广泛地应用和普及。其次,PLC技术在闭环方面的应用。在操作闭环的过程中,首先需要针对温度、压力和流量变化情况进行模拟,确定数值后才能开展控制工作。模拟过程中使用的模拟技术,能够针对模拟量进行控制,这个阶段需要应用PID技术,实现良好地转换,只有提高转换效率才能加快信息的传递速度和储存效率,有利于维护电网的自动化运行,为电网未来的发展和完善奠定基础。最后,PLC技术应用在顺序控制中。在科学技术水平不断提升的背景下,越来越多大型火电企业的辅助系统发生了变化和创新,比如最为典型的情况是,从原本的继电控制器慢慢升级成PLC控制系统,这种顺序的转变很大程度上提高了生产效率,从而减少资源消耗,提高了企业的经济效益。但是随着技术的升级,各个电厂对于类似企业辅助车间的自动化控制水平也提出了全新的要求,PLC控制系统的应用越来越广泛,能够规范按信息模块的各项流程,让通信总线之间的连接更加密切,提高顺序的合理性。

结束语

总而言之,电气自动化技术在我国电力系统的运行过程中发挥着至关重要的作用和价值,随着科学技术的进步和发展,电力系统得到了不断地升级和完善,未来需要进一步提高电气自动化技术的应用水平,维护电力系统的安全性和稳定性,推动我国电力实业的良好发展。

参考文献

- [1]章桂梅.电气自动化技术在电力系统运行中的应用[J].中国设备工程,2022,(5):220-221.
- [2]李泉.电气自动化技术在生产运行电力系统中的应用[J].现代制造技术与装备,2021,57(6):189-190+193.
- [3]钱叶牛,赵薇,许德阳.电气自动化技术在电力系统中的应用[J].电子技术与软件工程,2021,(9):108-109.
- [4]戴巍.电气自动化技术在电力系统运行中的运用研究[J].无线互联科技,2021,18(7):94-95.
- [5]张森.电气自动化技术在电力系统中的应用[J].光源与照明,2021,(3):106-107.