

关于电力系统及其自动化的发展现状及其发展趋势研究

许世洋

国家能源集团店塔电厂 陕西榆林 719300

摘要: 在科技进步的同时,电力系统的发展也必须迎合时代的发展趋势,突破常规的供电方式,与现代科技相结合,向自动化和智能化的方向发展。电力系统及其自动化的应用,既解决了传统的电力供应不稳定的问题,又使电力供应的连续性和安全性得到了改善,同时也使人们从各个方面都得到了满意。同时,它还可以促进电力企业经济建设的持续发展,为电力企业的经济效益和社会效益提供了有力的支持。由此可见,对于电力系统及其自动化的发展现状和发展趋势的研究是非常必要的。

关键词: 电力系统及其自动化;发展现状;发展趋势;新技术

Research on the development status and trend of power system and its automation

Shiyang Xu

National Energy Group Dianta Power Plant Shaanxi Yulin 719300

Abstract: With the progress of science and technology, the development of power systems must also meet the development trend of The Times and break through the conventional power supply mode. Combined with modern science and technology, it is developing in the direction of automation and intelligence. The application of the power system and its automation not only solves the traditional problem of unstable power supply but also makes the continuity and safety of the power supply improved. And at the same time, it makes people satisfied in all aspects. At the same time, it can also promote the continuous development of the economic construction of power enterprises and provide strong support for the economic and social benefits of power enterprises. Thus, it is very necessary to study the development status and development trend of power systems and their automation.

Keywords: power system and its automation; development status; development trend; new technology

1 电力系统及其自动化的组成和作用

电力企业生产过程中,电力系统及其自动化是贯穿全程的,它包括发电厂、变电站、配电网和电力用户四个方面。发电厂将自然界的能量转换为电能,通过变电站、配电网将电能传输至负荷中心,再通过负荷中心根据群众的需要,将电力输送到千家万户,以满足人们对电力的各个方面需求。在电力系统的运作中,发电厂的作用是把自然界的各种能量转换为电能,比如煤炭、风力、水资源等,这些都是可以转换为电能的;变电站的首要目标是通过变电系统来合理地调节电压,以保证电力系统的稳定运行;配电网的作用是通过分配系统把电能传输到千家万户,保证用电的安全稳定;电力用户是电力输送终端,用于完成工作生活所需的电能供应。

2 电力系统自动化技术的发展要求

为了有效推动我国电力系统的长远发展,电力系统自动化技术必须要迎合时代发展,为各领域生产和人们的高质量生活提供稳定、安全的电能供应。根据我国电力行业的发展情况,总结出以下几点发展要求。

其一,电力系统及其自动化的一个重要目标就是快速、准确地采集有关的数据信息,其中包含了电力设备的工作情况和各个环节的参数,同时还应该显示出电力设备和仪表的工作状况,从而使工作人员能够全面掌握和了解设备的生产情况,从而为电力系统稳定、高效的运行提供可靠的数据支持。其二,为了给电力系统的相关管理者提供运行数据,电力系统及其自动化技术还应该具有数据分析的功能,可以根据历史和现有的数

据进行对比,找出故障所在,制定相应的调整对策,而相关工作人员只需要审核通过就可以了,这样才能使设备的维护效率更高,从而可以更快、更好地实现新时期电力系统的高效率运行的要求。其三,电力系统及其自动化技术要将精细化作为自身的升级目标,以便可以达到对电力设备进行分区控制,使得整个电力系统的整体运行状况更为直观和清楚,从而达到优化调度功能的目的,减少整个电力系统的运行费用,提高电力系统的经济效益。其四,电力系统及其自动化的基本目标是尽量减少人工管控中出现的相关误差,提高电力系统控制的准确性和效率,从而使自动化技术具有更高的智能化水平,当在进行电力设施的过程中发生较大的安全事故时,应该及时停止有关的设备的工作运行,防止情况进一步恶化。

3 电力系统自动化技术的发展现状

3.1 专业技术水平明显较低

虽然近年来,我国的电力系统及其自动化水平有了一定的提高,但是与国外许多发达国家相比,仍然存在着很大的差距,其中最明显的差距就是,电力系统的稳定性能很难得到良好的保障。以变压器设备为例,它在电力系统中起着举足轻重的作用,是电压调节转换的关键设备,但在实际运行过程中,由于外部因素的影响,变压器很容易发生故障。如果相关操作人员不重视它的使用规范,将会对电力系统的安全、稳定运行造成极大的负面影响。这些问题都与故障诊断系统的缺陷有关,要想有效地解决这个问题,相关技术人员就必须从长远的角度来考虑问题,从更高的角度出发,对自动化技术进行更深入的研究,从而推动电力系统朝着更好的方向发展。

3.2 电气自动化设备较为落后

一般而言,自动化设备的落后主要体现在两个方面:电力系统设备的组成和自动化设备的控制,从这两点开展详细的阐述:(1)从电力系统的结构和设备的角度来看,它的故障出现的概率比较高,尤其是偏远的农村,它的主要原因是设备的落后,所以对老化落后的设备进行及时的更新是很有必要的;(2)为了达到最佳的自动化控制效果,就必须确保计算机及终端系统结构的正常工作,然而计算机及终端设备都存在着体积较大的问题。所以,为了有效地满足电力系统及其自动化技术的需求,必须及时采取合理性的改进措施。

3.3 无法保证电力系统运行安全性

安全可靠度是电力系统安全运行的基本条件,但目

前的情况下,由于各种因素的影响,使得电力系统的安全运行不能得到有效的保障。在这方面,以一个农村地区为例,由于相关操作人员对电力知识的掌握程度不高,加之受经济条件的限制,很容易造成电力系统运行中的不规范操作现象,如此一来,就会存在安全运行隐患。

4 电力系统自动化的发展趋势

4.1 智能化发展

智能化是电力系统及其自动化技术的关键,在电力系统的发展中,人工智能(AI)技术的应用越来越广泛,越来越多的AI技术被用于电力系统的智能计算,这种思维方式对电力系统的稳定、科学和安全运行有着非常重要的作用。AI是计算机技术的一个分支,如今AI技术已广泛地运用于我们的生产和生活中,从低端的低智能家电到最近的人脸识别,AI都在发挥着不可替代的作用。然而,目前国内的AI还处在萌芽状态,真正的AI顶尖技术还没有完全推广开来,高级AI应该能够像人类一样进行场景的分析,并且在数据的抽取和运用上,要比人类更加精准。该技术在电力系统及其自动化领域的发展前景是十分广阔的。在电力系统中引入先进的AI技术,不但能提高电力系统的自动化水平,而且还能极大提高电力系统运行的安全水平。通过分析运维数据和电力设备的工作状况,AI可以得到相关电力设备的工作状况,从而判断是否存在故障,如果出现故障,可以及时采取相应的处理措施,从而减少危险事故的发生。另外,AI最大的特点就是超强的学习能力,AI可以不断地分析设备的信息,从而进行自身的优化和升级,进而提高对电力系统的掌控,从而进一步保证电力系统的稳定和安全。

4.2 远程化发展

在传统的电力系统当中,其相关电力设备的硬件设施比较落后,不能实现远距离的控制或远距离控制能力有限,这就使得相关工作人员的管理受到了很大的限制。这不但会影响电力系统的运行效率,而且还会造成大量的人力资源浪费,对电力公司的长期发展不利。从当前的社会发展趋势来看,我国正处于经济转轨的关键时期,各个行业的经济状况都受到了巨大的冲击,所以要加强对电力企业各个方面的远程控制已成为时代发展的必然趋势。

科研工作者应该在充分运用互联网技术的基础上,不断进行电子信息技术的创新。通过建立智能的控制平台和可移动的终端设备,对电力自动化系统的各个环节

进行优化,实现对各个环节的智能化控制。实现电力系统各个原件或者区域的控制向更加系统化的方向发展,同时促进电力自动化系统监测由开环监测向闭环控制发展。它可以对电力系统的运行状态进行更好的监测与控制,及时采取有效的处理方法,使故障所造成的损失降至最低。由此我们可以看出,远程化发展将是未来电力自动化系统发展的主要内容。

4.3 分布化发展

电力自动化系统的分布化发展趋势是针对用户的需求产生的,能够在满足顾客需求的基础之上,优化电力系统,实现我国电力自动化系统科学、健康、快速的发展。随着国内社会和经济的发展,人民对生活品质的要求也日益提高,电力系统的分布化发展方向主要是解决电力供应的故障问题,从而给人们带来更多的便利。目前,电力自动化系统的分布开发主要是围绕着住户设置合适的发电装置,也就是自动化供电电源。在电力系统运行过程中,由于某些不可预知的原因,导致了电力系统供电的中断,这些备用装置就会接收到相应的信号,以保证电力系统的正常供电。同时,相关电力企业也在努力提高发电设备的性能,保证电力供应的质量,保障电力供应的安全,不会影响到住户的日常生活。

与传统的发电设备相比,分布化的发展趋势更多地体现了绿色环保的节约能源理念,比如太阳能、风能等。因为,在人类发展的进程中,人们对自然的过度索取,目前,能源危机正威胁着全球,如何贯彻实施可持续发展战略,关系着国家的长久发展。因此,在发展我国电力自动化系统时,必须重视发展绿色能源,深入贯彻科学发展观和可持续发展战略。同时,在新技术的支持下,电力自动化系统必须持续改进供电品质,保证电力系统的稳定运行。可见电力系统自动化的发展,将满足现代化发展和节能环保两方面要求。

5 电力系统自动化的新技术应用

5.1 智能计算机视觉技术

智能计算机技术在我国各个行业都有着举足轻重的地位,拥有极其优越的数据处理能力,可充分提升图像获取的水准,对于我国电力系统向图形化晋升具有决定性作用。利用视觉技术对远程控制系统进行优化和升级,可以极大地提高电力系统的性能,同时也可以利用这种技术的“无人化”效果,在不需要相关操作者的情况下,仍能监控电力系统运行,并与其他自动化技术合作,减少故障发生的概率,极大提高了生产效率和安全性。

目前,作为视觉技术中的红外图像检测技术,便能够在监测层面提高精度,且具备操作简单等优点,在电力系统中得到了广泛应用。

5.2 监管系统

目前,智能技术已经在国内的监控系统中得到了初步的应用,这表明了它在监控方面的应用和发展潜力。以往所采用的监控系统都是以人工为主,但人工有一定的局限性,无法对所有的设备进行全天候的监控,同时,使用人工也意味着企业在监控系统上的投入会更大,这将会影响到电力企业的管理效率,阻碍企业的收益。智能化技术的运用,充分反映了自动化监控系统取代了人工监控的优势,可以在电力系统运行过程中,实时监控系统运行数据,一旦发现有问題,就会立刻发出警报,提高了故障的发现率,降低了电力系统运行中出现的各种安全隐患。

5.3 FACTS技术

早在1986年,便提出了柔性交流输电系统技术(FACTS),这是电力系统自动化发展历程中的一个重要突破。该技术作用在输电系统中,可以有效控制和调整系统电压、电抗以及相位差,能够更好地保证系统可控性,优化输电效率,提高电能质量。在智能电网发展中,可以进一步对FACTS技术进行优化,有效弥补电网运行控制薄弱等方面的不足,为新能源的接入提供技术支撑。从智能化电网的发展目标来看,必须把新技术、新工艺、新材料高度结合起来,实现数字化勘测、模块化设计、运行状态化、信息标准化和应用程序网络化的最终目标。所以,必须要保障输电线路的智能化,而大规模应用FACTS技术,不仅可以保证电力系统的运行稳定性,而且还可以保证电力系统的电压、传输功率的安全、高效。当然,FACTS技术也是随着时间的推移而不断地改进,以满足电力系统及其自动化服务的需求。

5.4 信息通信技术(ICT)

信息通信技术(ICT)是近年来新兴的综合技术,其借助数字化技术,推动了电力转型和能源转型。基于电力系统自动化的核心需求,应深入应用的是“云大物移智”技术,即云计算、大数据、物联网、移动通信、智能化技术等,同时与当下区块链和GPS技术进行融合,推动电气数字化发展。如表1所示,为部分ICT技术的应用及影响作用。

在目前ICT技术应用过程中,依然存在成本、风险等因素阻碍。首先,新技术的普及应用,需要投入大量的成本进行验证,这种综合型技术需要接入网、承载网

表1 部分ICT技术的应用及影响分析

名称	技术内容	影响作用
云计算	分布式计算的一种,基于网络在基础设施层(IaaS)、平台层(PaaS)和应用层(SaaS)提供集成化的专业服务	为各类相关应用,提供了集成化部署、专业化服务方案
大数据	一种特定的数据处理技术,具有5V特点:Volume(大量)、Velocity(高速)、Variety(多样)、Value(低价值密度)、Veracity(真实性)	为各类电力自动化系统提供广泛的数据支撑
5G	第5代移动通信技术,具有高带宽、高可靠、低时延和大连接的特点	为能源互联网的发展提供了理想的通信支撑;涉及到接入网、承载网和核心网等一整套技术体系,对电力系统通信具有长远影响
物联网	基于网络,让所有能够被独立寻址的普通物理对象形成互联互通的网络	为电力系统各个环节的设备层连接提供技术手段
北斗	中国北斗卫星导航系统,目前已发展到3.0,可提供授时、定位、导航和短信息通信服务	为所有电力系统应用提供可靠的时空信息服务
人工智能	研究、开发用于模拟、延伸和扩展人的智能的理论、方法、技术及应用系统的一门技术科学	提高各类电力应用的智能化水平
区块链	起源于比特币的一种分布式数据库技术,具有去中心化、不可伪造、可追溯等特征	提供了去中心、可追溯的可信存证支撑

乃至核心网的改造,这期间需要大量的成本;其次,很多新兴ICT技术尚未经电力系统大规模考验。这也是目前电力系统对很多ICT技术主要以研究和试点应用,逐步推广为主的原因。例如人工智能技术在可靠性方面还需要长期考验。若想寻求长远发展,必须要深入研究ICT技术,并不断研发出成熟的配套设备,寻找应用点,从点到线,从线到面去全面铺开技术的应用。

6 结语

各生产行业的发展和人们生活水平的提高,对电能的质量要求越来越高。电力行业也面临着新的时代的严峻挑战,如何提高供电质量和供电稳定是当今电力行业急需解决的一个重要课题。要解决这一问题,就需要利用现代自动化技术来进行电力系统的优化和更新,提高电力系统的可靠性能和高效性能,把电力系统运行的安全风险降低到最小,从而达到对电力系统相关设备运行状况的精确掌握,进而提高电力系统自身的供电品质,以满足国内用户的用电需要,为社会和经济的发展提供一个强有力的支撑。

参考文献:

- [1]丁韬.对电力系统自动化发展趋势及新技术应用的探讨[J].科技经济导刊,2018,26(22):65.
- [2]任翔.电力系统自动化发展趋势及新技术的应用[J].湖北农机化,2020(16):144-145.
- [3]刘爽.智能技术在电力自动化中的应用研究[J].工程建设与设计,2020(6):277-278.