

电力通信中的智能化技术应用

高雯菁

国网山西省电力公司大同供电公司(大同供电公司), 山西 大同 037000

[摘要] 电力通信中的智能化技术是在大规模整合网络系统和先进的高速双向通信网络的支撑下,将自动控制技术、设备技术、传感技术、测量技术以及决策系统技术相融合,从而使电力系统在安全稳定的工作环境中,能够有效地工作。对以光纤技术、无线技术为主要内容的电子通信网的特征进行了阐述,论述智能化电力通信技术在通信、输电、信息智能控制中的运用。

[关键词] 智能化技术; 电力通信; 智能控制

DOI: 10.33142/sca.v6i1.8353

中图分类号: TM76

文献标识码: A

Application of Intelligent Technology in Power Communication

GAO Wenjing

Datong Power Supply Company of State Grid Shanxi Electric Power Company, Datong, Shanxi, 037000, China

Abstract: The intelligent technology in power communication is supported by large-scale integrated network systems and advanced high-speed bidirectional communication networks, integrating automatic control technology, equipment technology, sensing technology, measurement technology, and decision system technology, so that the power system can work effectively in a safe and stable working environment. This article elaborates on the characteristics of electronic communication networks with fiber optic technology and wireless technology as the main content, and discusses the application of intelligent power communication technology in communication, transmission, and information intelligent control.

Keywords: intelligent technology; power communication; intelligent control

引言

如今电网在持续地吸纳着各种新科技,开发着各种工具,加强技术变革,更新系统应用,逐步实现智能化发展。同时,智能电网也使电力发展向前迈进了一大步,不但减少了由于手抄电表所带来的人员浪费现象,还给人们带来了更多的便利,而这一切都依赖于智能电网的一个关键组成部分(即电力通信、电力控制、调度自动化)在发电、变电、送电及配电等方面的相互协调调度,而电力通信更是在保持和保护电网的稳定上起到了必不可少的作用。而从实际运用状况来看,智能化的电力通信以其独特的优点深受人们的赞同,所以,如果要让电力网络快速的发展,就必须推动电力网络朝着科学化、现代化、智能化的方向进行更新,而加强对其的重视,改变常规的建设方案,合理应用通信技术,则是一种必然的发展趋势^[1]。

1 电力通信与电网智能化

电力通信技术:在智慧化电网中,电力通信技术是不可或缺的一环。随着信息技术的不断发展,电网的发展也在日新月异,很多新的技术和新的装备也不断地涌现出来,因此,在智能电网方面,电力通信技术占据了更大的优势。从其理念来看,电力通信尽管仅仅是一种在电网中借助有线电、无线电等电磁系统的辅助技术,但在当前的用电需求的这一机会下,电力通信技术已经变成了电网的安全性的重要影响环节。就其总体发展来说,尽管与发达国家相比,我们国家的电力通信发展相对滞后,但其技术发

展在我国经济和科技实力日益增强、互联网技术迅猛发展的大环境中,得到了迅速的发展和有效的扶持,从而对电力生产和经营管理提供了帮助。

智能电网作为国家发展策略,智能电子网格,智能电力网格,聪明网格及未来网格等都属于智能电网的内容。在开发和建造智能电网方面,能源的分配特征和负载消耗区域的分配特征是非常关键的,智能电网的发展和建造目标是非常清晰的,也就是要满足现在和将来的社会发展和电力发展所需要的。同时,由于对风能、太阳能等能源的发电计入和送出具有高的适应性这一特点,智能电网可以实现能源大范围、高效率的配置,更因为其自身范围大、机遇大等特点,所以它已经升级为一项国家战略。在智能电网的大环境下,第三次产业革命更是实现了信息、可再生资源 and 分布式运用技术的有机融合。与此同时,输电网、配电网、用户侧及太阳能、风能分布式能源领域中的电线电缆的使用更进一步促进了电网的智能化发展。此外,作为智能电网中重要一环的智能变电站的出现,也给电力系统的能量转换和控制带来了更多的方便和可能性^[2]。

2 电力通信在电网运行中的优势

与常规的电网运营方式相比较,与之融合的电力通信技术具有如下优点:(1)在客户应用层面。在电力通信技术中的应用,让电能提供变得更方便,同时也让电能的品质变得更高,同时,在使用了几种节能设备之后,也提升了用户的节省电量的观念。(2)运营操作层面。目前,我

国的电力市场体制比较简单,缺乏对市场的竞争性,使得其运行的效益很难得到提升。在一定意义上,通过引入电力通信技术,极大地减轻了因市场化模式的单一化而引起的经济性冲突,更好地提升了电力市场化运作的效能。通过电力通信技术的应用,还能够对电能传输的各个阶段进行实时监测,达到对电量的稳定有效输送,从而大大地优化了有关电力资源的分配和使用效率。(3)输电层面。智能电力网络能够适应多种方式的电力输出,能够有效地解决因电力输出方式差异所带来的各种冲突与矛盾。

3 电力通信技术发展要求

3.1 可管理性要求

目前,国家对各个层次的电力系统的总体管理制度仍有缺陷,需要不断地改进,但是,随着智慧电力系统的兴起和发展,大众视野已经将注意力集中到了如何能够有效地解决这些问题上。在智能电网中,电力通信处于一个比较公开的网络架构当中,这就给它的操作提出了更高的要求,需要对整个电网的操作进行实时控制,并能够有效地提升装置的可用性。另外,对可管理性的需求提升也会对安全性提出更多的需求,虽然电力通信将对电网运行的特定进程进行实时控制,但是这一过程的运作也需要保证数据和流程的真实性和可靠性,并做好有关的机密工作,保证信息完整性,使得整个电网系统安全运行。

3.2 全面覆盖要求

相关的调查资料表明,尽管在主干网络中已经实施了完全光纤化的传送媒介,尤其是配电、送电、用电的环节,但是通信网络的整体覆盖率并未实现理想化场景。比如,有些城市通过接入宽带的试点,来完成用电信息的收集,尽管还是小型、区域化的研究模式,但这已经是一种良好的做法,并且已经具备了初步的形态。但是,随着现代科技的飞速发展,智能电网的广泛应用,相关管理人员对于发电、输电、用电等各个节点数据的实时和精度的需求越来越高,这就需要更加充分地体现出电力通信的重要性。

3.3 多样化要求

在国内,电网的发展一直以光纤通讯为主,近年来,卫星、微波等其他方式也有了质的变化,但都是“辅助设备”。大多数地区的网络传输能力都不是很好,有些地区还处于饱和状态。在智能电网中,电力通信就像是人大脑中的神经元一样,应该让它得到全面的发展,实现多样化和灵活化,以对电网的有效数据进行全面的收集为依据,并采用适当的保护和控制手段,扩大通信容量。在智能电网中,电力通信技术的使用仍处于起步阶段,出现了许多普遍存在的问题。因此,需要对电力通信有一个准确的理解,加强对专门人员的培训,并通过切实的方法来改进电力通信技术。

4 智能电网信息与通信技术的关键

从产业技术的发展方向来分析,我国电网智能化是产业转型升级的必由之路。以其特有的特性,在人类的日常生产中发挥着越来越重要的功能。另外,只有在充分把握了智能电网规划要点和无线通信技术的基础上,将智慧互联和无线

通信模块有机地融合在一起,才可以为使用者提供更为广阔的信息业务,保证了高效能的数据信息传送^[3]。但是在对智能电力系统进行信息化操作时,需要注意的主要问题是:

4.1 构建层次模型

智能电网是一种多功能单元协同工作的复杂体系,为更广泛的电力需求创造了良好的环境。利用无线通讯模组来进行电力系统中的数据传送,是工业科技发展的一种创新性体现,而对电力系统进行分层建模,则是电网运行的关键环节。在对智能网络进行规划的时候,应该对各个模块进行细致的分工,比如对智能电网的功能构造、操控特点等进行细致地研究,这样才能够让各个功能模块都能够起到很好的作用,充分地无线通信技术的优点展现出来。

4.2 设计标准体系

目前,传统的智能电网系统架构已被逐步取代,而在高负荷、高流量信息的情况下,对电力系统的破坏更为突出。因此,标准体系是引导智能电网正常作业的重要准则,从根本上讲,对电网系统进行维修和升级,是一种对电力系统进行技术革新的行为。比如,以当前的智能电网体制为基础,对数据网络进行了优化和调整,这种方式不但可以使网络结构的形状得到简化,还可以提升现代网络体制的运营效能,为公司带来更多的经济效益。

4.3 优化通信网络

随着科技的飞速发展,三大信息技术之间的相互联系越来越密切,计算机技术、传感技术、通信技术之间的联合运用越来越普遍,它已经不再是以一种单一技术来为社会通信发展提供帮助。而移动无线通信技术除了要借助智慧电力系统来实现其数据的传送外,更要与计算机网络、信息传感网络等组成更大的网络。例如,以计算机为信息处理的工具,先对所要传送的各类数据、资料进行预加工处理,然后将处理好的信息传送至通信网络以实现传送。

4.4 加强安全防护

在电网系统中,安全是制约其稳定性的重要原因之一,如果在电力系统的设计阶段,安全因子太小,将会引起大量的数据和数据的泄漏,从而对电力系统和广大用户带来巨大的危害。在与移动无线通信技术进行联用以后,应该配置专门的工作人员,对该网络进行强化,并对移动无线通信技术在运营过程中可能存在的风险进行全面的预防。较为普遍的做法是,构建一个安全的网络防护系统,可以对安全入侵、安全袭击等问题进行快速处理,同时还可以针对一些可能出现的电网系统安全事故,预先制订出相应的应急处置方案。

4.5 定期更新设备

而在我国,随着通信使用者数量的不断增加,对已有通信设备进行升级改造显得尤为重要。周期性地对设备进行升级,为通信的发展奠定了坚实的基础,使用者可以通过各种设备来进行数据的传递。在运行过程中,电力公司应加大投入,并对国内外相关动态进行持续关注,经常引入国际领先的智能化装备。利用各种先进的基本设备来完善智能电网的各项性能,从而提升电网智能化操作水平。

5 电力通信技术的应用

5.1 本地外部协同, 实现通信平稳

发电厂通信的顺利运转, 要求内外监督控制相配合。内部监测可以很好地找出问题所在, 而外部监测对电力通信的影响也很大。此外, 电力供应的强化、机电的协同能力的提升、系统的平稳和安全性的保障和资源的最优分配, 都是建立在稳定的通信通道上的。而在确保发电厂通信顺畅运转方面, 电力通信有着举足轻重的地位。

5.1.1 对当地发电设备进行监测

以太网、无线局域网等现代技术的运用, 可以实现数据的高效率的传输, 而这些现代技术的运用, 恰恰就是电力通信具有的独特特点和关键组成^[4]。此外, 也可以利用电力通信技术来完成对发电厂机组监控数据的传输和互换, 从而显示出了对本地电厂的监控、保证机组安全运转及信息传递的重要性。

5.1.2 对新能源的监测与接入

在新的能源形式下, 电力通信技术可以很好地应对信息传递延迟的问题。电力通信技术可以通过电力光缆来构建一个传输网, 它不但可以让太阳能和风力发电工厂之间进行有效的联系, 还可以让新能源与电力系统进行实时监控, 在对新能源进行充分地使用的过程中, 完成各个系统间的信息交换和控制工作。保证电力通信系统可以自动调节电压、功率、电能质量, 在新能源发电中, 需要对启动、停止、功率等进行高效的管理, 从而构建出在智能电网中的新能源管理体制。

5.1.3 对水电站进行智能化调控

由于电力通信能够对当地发电厂进行监督控制, 并能够与新能源进行远程交换, 因此, 其对水电站的监测也具有非常重大的意义, 直接关系到水能的最大利用价值。通过使用电力通信的方法, 可以很容易地完成对水力发电厂的远程监视, 因本功能的广泛使用, 让有关工作人员可以随时掌握水电站的真实状况。这也为后续以此为依据, 进行合理的分析, 并通过智能电网水电站调度和实时调控奠定了良好的基础。

5.2 实时检测控制, 保障输电管控

在全国范围内, 由于各地区之间的不均衡性, 使得电网的安全性与平稳性是各地区、各部门共同面临的重大课题。简单的紧急情况下的演习活动虽然可以增强抗灾和防护的水平, 但是由于时间和空间的限制, 输电线路的高效传送仍存在着一定的延迟, 从而造成了人们的不方便。但是在这种情况下, 由于能够实现对输电线的实时监控, 将电力通信技术运用到智能电网中, 就可以解决输电电路的问题了。(1) 利用电力通信技术, 可以对长距离传输线的内部环境进行实时监控, 并可以监测到长距离传输线的外部环境(天气, 风向, 杆塔振动等), 这样既可以保证传输线本身的安全, 又可以对由于外部原因导致的传输线的失效进行监测;(2) 由于采用了长距离监控的这种功能, 可以更好地规避自然灾害造成的危险。而最后输电线路的铺设是整个运营工作的首要条件, 如果不能做好整个铺设过程, 将会造成难以想象的结果, 而电力通信技术正是可以利用其

实时检测的功能, 对铺设工作进行管控, 从而成为了输电线路的安全性的有力保证, 可以有效地防止各类问题的发生。

5.3 采集传输信息, 保证智能运行

在智能化电网发展建设中, 智能变电站是其中一个最重要的平台。智能变电站利用自身的监视能力和智能化的操作, 促进了电网建设中的能量转换和控制工作。这种方式可以确保高效率的工作和实时传播功能的完成。但是, 也因为这种情况, 随着通信网络的扩展, 以及节点的增多, 对信息处理的要求也在持续提高, 此时, 变电站已经无法满足这种需要^[5]。而电力通信技术的到来, 正好可以迎刃而解。电力通信技术的推广不仅与变电站的现代化、智能化技术相匹配, 还利用以太网的技术, 构建出了环状总线和星形总线交换式网络, 从而实现了智能变电站的数据的统一收集和处理, 在保证工作的前提下, 能够满足对数据的传送和调度管理。同时, 将电力通信技术的实时检测功能应用其中, 可以利用对变电站内部设备的实时监控, 更好地对其进行有效的控制, 对出现的问题进行及时的发现和解决, 确保了智能化电网的总体运营。另外, 在实现智能化的变电站与外部通信系统的互联和通信容量的高效扩大等方面, 也要求在电力通信技术中更好地实现互联作用。

此外, 在整个电网中, 配电网是一个非常关键的组成部分, 它具有可靠、灵活和高效的特点, 如果能够与具有高安全性和高可靠性的电力通信网络相结合, 就可以实现对问题的检测和解决, 从而提升了对储能元件和电源高渗透性接入的需求, 极大地提升了电网的供电品质。此外, 智能配电网技术还将促进配网的相容性、自愈、优化、交互和集成。

6 结束语

根据以上的分析研究, 可以看出, 在电力通信的传输技术和通信模式方面, 需要依靠的是国家的经济和科学技术的发展, 而智能电网的推广也需要依赖于对电力通信技术的运用。所以, 要让电网的发展和智能化取得更大的发展, 就必须意识到, 在电网的智能化推广中, 电力通信起着非常关键的作用。唯有这样, 在大规模用电需求、智能化水平不断提高的大背景下, 电力通信技术才能帮助电网智能化水平的提高, 其本身也具有广泛的应用潜力。

[参考文献]

- [1]何妮婷. 电力通信在电网智能化中的作用分析[J]. 中国新通信, 2021, 23(19): 38-39.
- [2]李海曦, 邵必飞, 薛莲. 浅析电力通信在电网智能化中的支撑作用[J]. 信息通信, 2020(3): 194-195.
- [3]马敏. 浅析电力通信技术在电网智能化中的作用[J]. 电子技术与软件工程, 2019(16): 76.
- [4]苏斌. 智能电网时代电力信息通信技术的应用和研究[D]. 河北: 华北电力大学, 2019.
- [5]邢宁哲. 智能电网中通信网络可靠性保障技术的研究[D]. 北京: 北京交通大学, 2017.

作者简介: 高雯菁(1991.10-), 女, 山西省大同市, 本科, 电力工程师, 长期从事电力通信网运维及管理工作。