

电力信息通信在智能电网中的应用

王睿

承德石油高等专科学校 河北承德

【摘要】随着我国电网信息化进程的加速,智能化电网的建设日益完善,在目前的电网信息化发展中,电力信息通信技术的应用也显示出了较好的效果和价值。然而,如何更好地保证信息通信发挥出在智能电网中的作用,就显得尤为重要,这是一个值得深入研究和讨论的问题。

【关键词】电力通信;智能电网;电力系统;供配电

Application of Power Information Communication in Smart Grid

Rui Wang

Chengde Petroleum College, Chengde, Hebei

【Abstract】 With the acceleration of my country's power grid informatization process, the construction of intelligent power grids is becoming more and more perfect. In the current power grid informatization development, the application of power information and communication technology has also shown good results and values. However, how to better ensure that information and communication play a role in the smart grid is particularly important, which is a problem worthy of in-depth study and discussion.

【Keywords】 Power communication; Smart grid; Power system; Power supply and distribution

引言

在现代电力系统中,电力通信工作是一个非常关键的环节。电力系统对电网的安全性也有较高的要求,而通信系统则能为电网提供特殊的安全保障。在智能电网中,通信系统的应用越来越广泛,因此,安全可靠的电力通信是保障电网安全、稳定供电的关键。电力通信是电力市场化运作的保障,电力系统的发展对我国的智能电网起到了推动作用。随着电力市场的日益完善,电力系统的安全运行越来越重要,同时也更加注重经济性、高效性以保证电力市场的稳定运行。

1 电力信息通信及智能电网概述

1.1 电力信息通信概述

电力信息通信系统是电力系统的重要组成部分,它在电力系统发电、变电、输电以及配电的整个过程中都发挥着十分关键的作用,属于特种通信服务的一种。电力的生产与使用中有很多环节,要确保各环节的调度和集中管理,才能实现经济、

安全的输电和配电,因此必须要有可靠的通信方式和良好的通信系统作为保障^[1]。由于电力通信与配电网有着共同的业务对象和相互依存的实体结构,使得其与智能电网有着密切的联系。电力信息通信也促进了电力市场的信息化、自动化发展,同时,现代化的控制方式对电力系统的现代化进程起着日益重要的作用。

1.2 智能电网概述

智能电网主要研究的是电力系统中的发电、送电和变电等所有与电力有关的数据信息的处理,通过与先进的管理技术、控制技术以及信息技术的有机结合逐步发展,将它们有机地结合起来,可以使电力的生产和输送过程更加安全可靠,同时还具备较高的经济性和实用性。智能电网建设是当前各大电力公司的首要目标,通过多种方式,将先进技术与各种业务有机地融合在一起,从而获得最大的经济利益。安全是智能电网最基础、最关键的需求,网络中的任何一个因素都会对电网的安全产生影

响,因此,智能电网必须能够及时、快速地处理这些问题,以保证电网的稳定。

2 电力信息通信与智能电网的关系

在新的历史时期,电力系统的使用离不开电力信息通信网络。从这一点可以看出,智能电网与电力信息通信之间的联系日益紧密。随着社会和经济的发展,电力公司积极开展市场化运作,完善了电力信息通信网络,使其功能得到最大程度的发挥,提高了社会服务水平。从目前的研究情况来看,在我国传统电力系统中,电联、电力线载波等应用较为普遍,它们是实现电力信息通信的主要手段,其应用范围比较具体,主要作用是对突发事件进行处理,并实现对突发事件的指挥与调度^[2]。但是,随着电力公司的发展,电力系统的负载也在逐渐增加,传统的调度方式主要是依靠电话进行调度,造成了不能迅速方便地进行操作的结果。因此,在这种形势下,特别是超高频、微波等电力通信的出现,随着国家投入的增加,电网建设规模不断增大,电网的调度和管理工作日趋复杂,并且随着计算机的普及,电力调度的自动化程度也越来越高。从这一点可以看出,我国的电网建设规模和技术水平都有了很大的进步,而智能电网与电力信息通信的结合将会越来越紧密。

3 电力信息通信在建设智能电网中的作用

3.1 电力信息通信促进智能化光纤通信网络的建立

智能光纤网络是一种能够实现自动切换的传输通信网络,它比传统的通信方式更灵活、更高效。在实际应用中,智能光纤网络利用用户端的动态结构部件,主动地提出服务请求,并在此基础上,利用信号指令来实现对功率通信的有效控制,从而使电力系统的数据和信息在通信中得到智能化的传递。随着光纤通信网络的出现,电力通信网络的传播速度得到了极大的提升,因此可以减少服务所需的时间,极大的缩短了用户的等待时间。

3.2 电力信息通信为智能电网提供最基础的接入网

智能电网接入网是指接入终端的网络,为供电企业的客户提供多种不同的供电方式,并利用信息和通信的方式与客户进行交互。智能网的接入网采用了以 PLC 为基础的电力信息信道,这种接入模式

是一种特殊的通信技术,在智能化网络的构建中有着无可取代的地位。另外,目前国内的电力信息传输系统大多采用了由电信公司提供的无线或有线的宽带网,它们构成了智能电网的基本接入网络。

3.3 电力信息通信为智能电网的生产运行提供服务

智能化电网的建设是基于快速、双向的信息通信网,采用现代技术的控制技术、测距技术、传感技术等手段,来达到对电力系统的全面控制。在生产、经营、管理等各环节中,电力信息通信都体现出了在智能电网中的作用。随着智能电网的迅速发展,用户可以不受时空因素的限制,真正实现数据网与语音网的兼容性,实现智能电网的运营、管理和建设。

4 智能电网对电力信息通信的要求

随着智能化网络的发展,网络类型的数量越来越多,网络的运行也越来越复杂。这就需要对电网进行全过程、全方位的监测与分析,各种动态数据的采集和加工也需要进行全面的监测和分析。智能电网要求电力信息通信系统具备如下几个功能模块:

4.1 SIS 系统

SIS 系统即为即时信息系统,其功能是对电力系统中的运行数据进行处理和分析。即时信息系统是以因特网技术为依托,以国家电网作为辅助手段的一种通信方式,它将电力信息向公众开放,对保护和隔离信息起着十分重要的作用。

4.2 EMS 系统

EMS 即为网元管理系统,主要功能就是将电力网络中的监测与采集系统中的实时数据进行汇总,并根据其应急能力将其分为不同的类别,将一些比较紧迫的数据传送到即时信息系统中。由于信息的数量和种类不同,传送接口的速率也不一样,因此,在紧急情况下,可以及时、高效地进行实时数据的传送,从而可以进一步提升对突发事件的处理效率。

4.3 电能计量系统

智能电网对电能的需求远远超过了传统的电网,它不但要具备常规的计量功能,还要具备分段累积和双向计量的能力,这对于智能电网的电费核算和电能的控制都是非常重要的。此外,在智能电网中,还要具备自动采集、预处理、远程传输、

存储等功能,此外分析、统计等功能是今后智能电网和新能源网络并网的先决条件^[3]。

4.4 需求端管理系统

目前的智能电网是以无线公共网络为基础与广大电力用户进行信息交换的,因此终端用户数量众多,也就是说网络节点数量众多,而业务规模相对较小。各种先进的通信等技术能够确保对电力用户进行实时、准确的了解,是当前智能电网发展的方向。

5 信息通信在智能电网中的应用

5.1 信息通信在智能电网输电中的应用

在电力系统的运营中,智能电网的传输是一个非常关键的环节,特别是在目前的智能电网中,它的规模在不断扩大。随着通信距离的增加,电力系统的传输需求也在不断增加,因此,智能电网的建设必须得到充分的关注。为了提高电力传输的效率,必须确保状态监测工作的有序进行。通过对各种故障和问题的实时监测,对各种异常故障问题进行智能分析,保证智能电网的正常运行,进一步增强电网的传输精度。在这样的状态监测中,它也是要根据相关的信息来进行传输和处理的,这就涉及到了信息通信的运用,并且还要采用正确的通信方式,以此保证信息通信能满足基本的传输分配和控制需要,真正提高传输的能力,满足用户的各种要求。

5.2 信息通信在智能电网变电中的应用

智能变电所在智能电网的运行中起着举足轻重的作用,而智能化变电所的实际应用也离不开信息通信的支持。在智能电网中,信息的应用涉及到了传感、控制、通信等多个领域,这些领域都需要通过信息技术来进行有效的控制,从而在保证智能电网安全运行的同时,还可以对其进行有效的控制。为了防止电力系统在智能电网中发生故障,需要对各种故障进行智能分析与处理,从而达到最大限度地提高电力系统的运行效率。

5.3 信息通信在智能电网配电中的应用

智能电网中的分配环节,它的目的在于优化配电网的网架结构,提高其运行的可靠性;同时,根据现有的各种分布电源和能量存储单元,进行合理的配置,从而提高系统的使用效率,达到用户的要求。在这个过程中,信息技术的应用,主要是为了更好地监测智能电网的运行,从而提高系统的工作

效率,特别是在各种数据的分析与处理方面,更是发挥了重要的作用。

5.4 信息通信在智能电网安全中的应用

对于智能电网来说,网络的安全问题也很关键,它直接影响到整个电网的运行效率,同时和智能电网的用户安全也有直接关系。科学应用通信网络技术不但可以保证网络的安全,还可以提高网络的整体性能。随着信息安全的重要性日渐提高,在智能电网中,必须要有一个合理的监控系统,对所有的数据进行加密和保护,这样才能将其应用的价值最大化。

5.5 信息通信在新能源领域的应用

自然界中的能量主要有两类,一种是可再生的,另一种是不可再生的。比如风能、太阳能等就是可以无限循环利用的可再生能源,而煤炭、石油等资源,在开采后很长时间内无法再产生,就是属于不可再生资源。智能电网的发展目的在于杜绝非再生能源的过度使用,并将可再生资源应用到更多的领域。这就要求对新能源的接入与控制方式进行深入研究,使其能够顺利地接入电网。所以,在新能源接入后,要实现电网的电压、功率的自动调整目的,需要建立相应的电力信息通信标准接口。此外,通过电力信息通信系统也可以对新能源发电的过程进行有效的控制。

5.6 信息通信在用电业务流程中的应用

与传统的电力系统相比,智能电网在实际应用中具有更高自动化程度。该技术可以促进电力系统对有关数据的迅速、精确、及时的收集和整理,并对其进行快速的分析,促进各种业务的优化。比如,自动抄表、测量、计费等工作,都是在充分运用电力通信技术的情况下完成的。在实际使用中,该装置可以实时地获取电网各地区的设备状态,包括用户的测量数据。在收集到相关信息之后,通过网络进行分析和整理,根据突发情况进行分类,并且在使用的时候,都会有相应的客户端支持^[4]。

6 电力信息通信在智能电网中的应用要点

为了确保在智能电网中充分利用电力信息通信,必须实现以下目标:首先,电力信息通信是智能电网的主要通信手段,所以必须充分发挥其功能,因此,要将其纳入到整个智能电网的总体规划之中,将其建成一个开放的网络平台,实现与智能电网设

备之间的互联；其次，电力信息通信技术可以应用于智能电网的末端，例如在发电设备、供电设备甚至是最终用户设备上，它的可靠性和防御性是保证电网安全、稳定的重要保证；最后，要加大对电力信息通信的支持，在电网建设的各个环节进行协调，加快智能电网的一体化建设，以促进智能电网的信息化和自动化发展。

7 结语

目前，智能电网中的信息通信技术主要应用在配电、输电、变电过程中，同时在电网安全等领域也得到广泛运用，对于城市的建设与发展有着无可替代的作用。同时，由于智能电网的现代化技术还处在初级阶段，发展的时间较短，因此在实际运用中难免会出现一些问题。同时，我国在智能电网技术中的应用也要与时俱进，以适应时代、技术发展的趋势，只有不断的突破，不断的创新，才能更好的完成国家的智能电网建设，才能更好的保障国家的经济发展。

参考文献

- [1] 杨硕,安子畅.智能电网时代电力信息通信网络的建设与运营探讨[J].通信电源技术,2020,37(5):2.
- [2] [高建,陈文彬,庞建民,等.基于组合密钥的智能电网多源数据安全保护[J].电信科学,2020.
- [3] 姜元镇,范培志.电力信息通信在建设智能电网中的基础性作用[J].中国高新科技,2021(24):2.
- [4] 张亮,武秋阳,方圆,等.物联网,云计算在智能电网信息通信调度中的运用初探[J].移动信息,2022(11).

收稿日期: 2022年6月10日

出刊日期: 2022年7月25日

引用本文: 王睿, 电力信息通信在智能电网中的应用[J].

工程学研究, 2022, 1(2): 14-17

DOI: 10.12208/j.jer.20220023

检索信息: RCCSE 权威核心学术期刊数据库、中国知网 (CNKI Scholar)、万方数据 (WANFANG DATA)、Google Scholar 等数据库收录期刊

版权声明: ©2022 作者与开放获取期刊研究中心 (OAJRC) 所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS