

电力信息和通信技术推动智能电网建设

沈红梅

(江苏省电力公司高邮市供电公司 江苏高邮 225600)

【摘要】智能电网的发展带动了电网发电、输电、变电、配电、用电等各个领域的巨大变革,电力信息和通信技术作为智能电网发展的关键性技术,对智能电网发展起到巨大的支撑作用。本文分析了智能电网建设中信息通信的重要性,并从网络融合、电网增值、具体领域应用等方面,分析了电力信息和通信技术对智能电网的推动作用。

【关键词】电力信息;通信技术;智能电网

The Information and Communication Technology Promote the Construction of Smart Grid

Shen Hong-mei

(Gaoyou City Power Supply Company of Jiangsu Province Power Company JiangsuGaoyou 225600)

【Abstract】The development of smart grid accelerate the reform in the field of power generation, transmission, substation, distribution and consumption. As the key technology in the development of smart grid, the communication technology plays important part in the process of smart grid. The paper analysis the key role of communication technology in tri-networks integration, grid value-added services, and the specific use filed of communication technology.

【Keywords】electric power information; communication technology; smart grid

1 引言

电力通信被誉为智能电网的“神经系统”,电力通信网对电网发展具有极大的支撑作用,与电力继电保护和自动化系统、电力安全调度系统并称为电网的三大安全支撑系统。伴随我国智能电网的飞速发展,从电网发展理念到系统架构的巨大变革,也给电力信息和通信技术的发展带来了新的发展契机。

2 智能电网建设中信息通信的重要性

2.1 电力通信专网支撑智能电网信息传送

信息通信、智能管理、采集控制是发展智能电网不可或缺的三大要素。电力通信专网中传输了大量的电网信息,生产自动化、电力营销业务、调度自动化、办公自动化等电网业务都需要依靠高速、实时、双向的信息通信,为电网的基础设施建设、先进工艺引进、智能设备应用创建出最优环境。随着国家电网公司建设“三集五大”体系目标的提出,为了提升电网的精细化、智能化管理

与决策水平,信息与通信服务也逐渐向着一体化方向发展,与智能化的数据采集与控制系统相配合,为电网提供更加智能化的移动式服务。

2.2 对传统电网的智能化改造需要信息技术

智能电网发展本质就是新型能源的大量接入以及大量智能化设备的应用。在对传统电网的智能化改造中,信息技术发挥着重要的推动作用,智能电网、物联网、三网融合、数字家庭、智慧城市等概念,无一不与电力通信有着密切关系。传统的高频通信、电力载波通信已经逐渐被电力光纤通信所替代,电力通信向着数据实时性更高、网络更加稳定、体系更加完善的方向发展,电网数据将为更多领域提供支撑作用,形成规模效益。

2.3 智能电网各项业务需要发展信息技术

在智能电网发展中,包括电力生产部门、调度通信部门、行政部门、信息部门、电力营销部门在内的各个业务应用部门,都是由各类信息技术构架的电力信息通信网来进行信息传输,以光缆为代表的智能电网数据传输

方式,经过 PDH/SDH 同步数字序列和同步技术,经过数据包交换后上送网络,最终进入应用业务层,为继电保护自动化系统、视频监控、行政电话、电网管理业务、电力 ERP 系统、电力营销自动化、远程抄表、负荷控制等业务服务。

3 电力信息和通信技术推动智能电网建设

3.1 电力一次网与通信网的两网融合

电力一次网与通信网密不可分,随着智能电网推进,电力一次设备也在逐步智能化,大量智能断路器、智能开关等一次设备投入使用,数字化变电站的蓬勃发展,在简化了电力二次接线的同时,也使得变电站对通信系统的依赖性更加增强。大量的合并单元和级联装置的使用,以及 IEC61850 标准的推行,使得数字化变电站的信息化、自动化程度进一步增强,市场信息、电网信息、用户信息、网络通信在通信系统中传递,电网设备的数据获取、继电保护、电网控制业务都需要通信网络的支撑,进一步促进了电力一次网与通信网的两网融合。

3.2 电网相关的增值业务

随着各种特种光电复合缆技术的发展,电力光纤到户已经具备了一定的技术基础,智能电网下的光纤技术与电力线路相结合,有利于促进电力的业务网与信息融合,实现资源共享与优势互补。一旦实现电力光纤到户,电信网、广播电视网、互联网能够融合发展,为电网提供多种增值服务,构建更加开放和共享的信息交互平台。

通过电力光纤技术,实现智能电网与用户的实时双向互动,为用户的精细化用电、智能小区发展、阶梯电价定价、智能充电桩提供信息平台数据库,并可以更好的实现电力营销、电费征缴、用电信息通知、商业信息推广等、用电安全知识等服务,实现电网业务与电信、交通、物流、金融等信息的全面融合,以及“电力流、信息流、业务流”的互动。

3.3 电力信息和通信技术在智能电网建设中的具体应用

3.3.1 发电领域

在发电领域,智能电网的重要特征就是新能源的接入和消纳,清洁能源接入电网后,必然对电网的电能质量、潮流计算、谐波成分等运行特性产生影响,必须要通过电力通信技术实现信息的采集和传输,实时传送遥测、遥控、遥调、遥信等信号。此外,新能源并网后,与传统电网的协同工作需要电力通信提供支撑作用,实现两

网的无缝对接,新能源电站的继电保护和安全自动装置、调度自动化系统等关键电网安全管理业务必须具备两条相互独立的通信信道,以提高信息传送的安全性,同时有效的平抑并网波动,为新能源接入后电网的监测、运行、控制提供高速、稳定、可靠的通信平台。

3.3.2 输电领域

智能电网以特高压为骨干网架、交直流混联、各级电网协调发展,为了确保电能大容量、远距离、低损耗的电能传送,我国提出西电东送、建设“三华”同步电网等战略规划,我国的特高压交直流输电获得了大规模发展,特高压再造中国能源大动脉,我国已经成为世界上特高压输电电压等级最高的国家。

在特高压输电的发展过程中,大量的新设备和新元件投入使用,电网的控制特性更加复杂,以电力电子元器件为例,为了提升特高压直流输电的灵活性,大量的晶闸管、无功控制、补偿器等元件投入使用,这些元件的接入环境更加复杂多变,对电网通信环境提出了更高的要求,高速发展的计算机和网络通信技术成为电网发展的关键技术,通过建立双向、实时、高速的通信系统,为智能电网发展提供更为广阔的发展空间。

3.3.3 变电领域

在变电领域,智能电网的特征集中体现在数字化变电站的建设,随着对传统电网的改造不断深入,我国新建的 220kV 及以上变电站均为数字化变电站,而数字化变电站的三个关键特征就是数字化一次设备、数字化二次设备和统一的 IEC61850 规约通讯平台,通过信息和通信技术实现对变电站的电气设备状态分析、电网调度管理、电能质量控制、精细用电管理。

在数字化变电站中,所有的一次设备和二次设备之间的信息交互都通过通信网络来完成,以光纤通信取代了复杂的二次电缆接线,提升了信号传输效率,减少了二次接线工作量;通过合并单元和级联设备实现信号的高速传送,减少了通信误码率,并具有良好的抗干扰性能,稳定可靠的通信传输为数字化变电站的发展打下了坚实基础。此外,统一的 IEC61850 通信平台解决了电力设备间通信规约不一致、设备兼容性差等问题,实现了设备间统一的信息模型和通讯接口,提高了设备的互操作性。

3.3.4 配电领域

在配电领域,国家电网公司将投入大量资金用于电网的升级和改造。智能配电网发展对通信技术的可靠

性、可扩展性等都有着较高要求,由于配电网运行环境较为恶劣,运行设备和通信信道相对老旧,且电力通信网的组网方案相对缺乏,还面对规划不统一、信道不稳定、标准不规范等问题,通信环节已经成为智能配电网发展的瓶颈。

目前采取多种通信技术相结合的方式来实现智能配电网的通信,通过光纤传输来实现配电网关键数据的传输,结合载波通信实现调度电话、远动信息、配电自动化、调度继电保护信息等。

3.3.5 用电领域

在用电领域,由于用电环节直接接入客户端,与用户用电舒适度密切相关,通信技术的使用主要体现在智能用电信息采集和智能小区用电等方面。根据国家电网公司发展规划,要实现电力客户用电信息采集的“全覆盖、全采集、全费控”,结合最新的计算机技术、智能量测技术、高速通信技术,实现用电环节的智能化。

智能用电采集系统使用智能电能表完成对用电信息的实时采集与更新,结合高速通信技术上送电网企业,为阶梯电价制定、营销策略选择提供支撑,提升电网企业的线损分析水平,方便电网的电费统计、税费征缴、与电力用户的双向互动。智能小区是未来智能电网发展的趋势之一,智能小区支持新能源接入、电动汽车充电,

还能够实现电力用户与电网的双向互动,参与电力营销策略制定,电力用户还能够主动参与电能的使用,根据浮动电价来自主选择削峰降耗,实现“分时电价、阶梯电价、全面预付费”的构想。

4 结束语

随着计算机信息技术和网络通信技术的高速发展,我国电网的容量不断扩大、输电等级不断提升、电网架构日益复杂,电力信息和通信技术在智能电网建设中起到的支撑作用日益重要。以光纤通信为代表的高速通信技术在未来智能电网的发展中,有着更加广阔的发展空间,将对未来电网发展产生更大的影响。

参考文献

- [1] 程梦玲. 加快信息通信专业融合,提升坚强支撑和优质服务[J]. 新观察, 2011, 3.
- [2] 肖继华, 林偶水. 推进电力信息通信建设助力智能电网产业发展[J]. 大科技, 2011, 10.
- [3] 石际. 电力通信及其在智能电网中的应用[J]. 数字技术与应用, 2012, 06.

作者简介:

沈红梅(1975-)女,汉族,江苏泰州人;工程师;主要研究方向和关注领域:电力信息通信。

【上接第 14 页】

4.2 安全管理手段

4.2.1 推行网站新上线、重大变更的安全验收测试流程

新网站上线或重大变更前应保证网站通过安全验收测试才能进行上线,保证安全漏洞在测试环境中得到修复,避免将安全问题带到线上运营环境。

4.2.2 网站定期进行专业安全测试

由于网站系统日常更新、系统运维配置调整以及外部攻击手段发展都会对网站引入新的安全漏洞。要定期对网站进行安全扫描、测试,及时发现和修复安全漏洞。

4.2.3 建立漏洞通告机制,完善应急响应流程

制定完善的安全事件应急响应流程制度,主要包括建立安全漏洞及事件获取途径、安全事件分级分类、应

急响应具体操作流程和事后监控等,并定期进行应急预案的演练,保证应急响应预案的可操作性。

参考文献

- [1] 国家计算机网络应急技术处理协调中心. 2013 年中国互联网络网络安全报告[M]. 北京:人民邮电出版社, 2014.
- [2] 赵彬. 黑客攻防:Web 安全实战详解[M]. 北京:中国铁道出版社, 2014.

作者简介:

付明腾(1973-),男,福建连城人,武汉理工大学计算机学院,研究生,工学硕士,工程师;工作业绩:武汉政府门户网站管理、政府网站群的安全监测;主要研究方向和关注领域:网络技术、信息安全、电子政务。