

智能用电技术及其关键系统的探讨

李建民

(国网晋城供电公司, 山西晋城 048000)

[摘要] 智能用电技术是智能电网技术的一个重要子集, 承担着用户与电网企业双向互动、改善用电水平、实现资源最大化利用等的重要作用。本文笔者结合自身工作实践, 对当前的智能用电技术及其关键技术系统作了简要探讨。

[关键词] 电网; 智能用电技术; 关键系统

智能用电技术是在数字信息网络系统的基础上, 建立起的电力能源开发、存储、输配送、供电、销售等一体化系统, 使电网建设向更加节能、高效和环保的方向发展。作为智能电网的组成部分, 智能用电技术是现代化电网营销的重要前提和基础, 也集中体现了现代智能电网生产、业务以及信息的良好交互, 在电力技术中占据有举足轻重的地位。

1 智能用电技术的特点和分类

具体而言, 智能用电是通过传感器等通信设备将用户侧设备接入到用电信息交互网络当中来, 智能的把用户用电的电压、功率、用电量等信息采集过来, 在此基础上实现用电负荷管理、状态监测分析等的自动化, 指导用户进行用电方式调整, 确保电网运行安全, 提高用户能源利用效率, 充分实现能源使用的节能环保。通过智能用电技术, 供电企业可以非常便利的获得各类用电参数, 更便利的实现分时电价, 从而更好的实现有序用电和削峰填谷。另外, 通过对电能质量数据及各种电气和状态信息、异常事件等的数据的采集分析, 供电企业可以及时发现故障、诊断和排除故障, 从而提高电网运行的安全性、可靠性, 保证用电质量。智能用电技术的内涵较广, 具体包括智能变电站技术、智能配电终端及调度技术、智能用电管理、智能用电终端、智能互动式管理、智能通信技术及自动化信息技术等方面。每个技术体系互相依存、彼此制约, 从而构成了完整的智能电网系统, 在供电系统中发挥着重要作用, 下文主要对智能用电管理系统、智能用电终端系统、互动式管理系统等方面做了简要介绍。

2 智能用电管理系统

智能用电信息管理系统是能够采集、处理、分析和存储电能的计量值, 并能与其它系统进行数据信息交换的计算机管理系统, 也就是对电能使用情况和储存情况的分析, 通过计算机网络实现数据连通, 进而保证电力资源的分配的合理和优化。智能用电管理系统一般包括主站系统和子站系统, 智能化的用电管理就是通过在主站和子站系统之间的数据交换来实现的。

1) 主站系统。智能用电管理主站系统负责对片区的用电量信息进行管理, 一般设立在区级电力公司的调度中心。该系统可以收集、存储并对电力用户的用电信息进行及时快速的分析, 为智能电网营销系统的实施提供了业务支撑, 一定程度上也实现了电网负荷的预测和平峰填谷的调节。2) 子站系统。智能用电管理子站系统负责对辖区内的用电量信息进行管理, 一般设立在小区或者辖区所属的变电所。该系统能够完成所辖区域实时用电信息的监控, 并实现电力收费、设备维护、用户需求的响应或用户的投诉等日常业务的自动化。通过智能用电信息管理系统, 电网公司能够实现高效的负荷预测, 并在一定程度上进行平峰填谷调节。将构建的用电设备模型和历史数据与实时用电数据进行对比分析, 可提高线路故障定位与预警的能力, 并极大的提高了供电的效率与质量, 缩减了供电成本。

3 智能用电终端

1) 智能电表。毋庸置疑, 智能电表已成为智能用电的关键一环, 智能电表能够通过计算机实现远程记录, 对用户的用电量和费用进行自动化的管理, 而且可以依据电价的浮动进行自动结算。通过智能电表的应用, 可以使用户及时通过网络查询自家的用电量、用电费用等情况, 并直接通过网银缴费, 极大的方便了用户。另外, 智能电表的使用也很好的引导了用户的消费行为, 通过用电高峰低谷时段以及阶梯电价的提

醒, 让用户自觉改变用电习惯, 避开高峰期用电, 不仅能节约用电, 还可以减轻整个电网的负担和压力, 合理的均分电网负荷, 降低电力资源损耗。2) 智能用电终端。智能用电终端是用户智能用电设备的管理核心。使用智能用电终端对用户的智能用电设备进行控制, 可以完成对用户用电设备的监控, 还能依据用户的意愿, 通过智能终端对用电设备进行科学管理。一般而言, 通常智能用电终端和智能用电设备之间的信息连通是通过无线传输方式进行, 用电信息经由智能用电设备传输给智能用电终端, 由智能用电终端发出指令后再反馈给智能用电设备, 通过这种交互将智能用电设备的运行实现最优。3) 智能插座。目前, 用户侧设备的待机耗能现象已越来越被广泛的认识到, 不完全统计表明, 城市家庭用电设备每天待机能耗平均值在 15 瓦~30 瓦之间, 那么一个城市的家庭待机能耗将会是一个非常巨大的数值, 显然这是一个非常庞大的能源浪费。目前智能插座的出现很好的解决了这个问题, 该设备能够非常智能的控制家庭用电设备, 对于节能减排意义重大。智能插座应用了通信和网络技术, 兼具显示与监测双重功能, 具备过流保护, 通过用电设备信息的监测, 感应到电源使用状况并自动做出切换, 待机状况下自动关闭电源, 确保安全用电。

4 智能互动式管理系统

用户用电的智能互动式管理方式已开始推广实施, 取代了传统的管理方式。首先电网公司为用户提供便捷的用电信息数据查询功能, 使用户能够足不出户的查询自家用电状况和费用, 并在网上自己完成缴费操作, 节约了供电用电双方的时间和精力。另外, 电网公司可以综合分析所辖区域内部的整体用电负荷状况, 有针对性的制定电力营销方案, 通过这种方式来引导用户进行合理用电。此外, 进一步利用智能用电终端对智能电器的使用进行合理控制, 营造用户与供电方良好的互动交流平台, 使得用户能够及时把意见和需求反馈给供电方, 进一步的优化和提高电网公司的工作效率。

5 智能用电技术的发展方向

1) 双向互动服务技术领域。也是互动营销运行与支撑技术体系范畴, 包括智能用电体系架构、信息模型、用户需求分析响应、互动业务流程与运作模式等。2) 用电信息采集技术领域。该技术体系包括信息采集传输与交互、安全认证和数据加密、谐波计量、安全防护、低功耗智能用电采集技术; 还包括终端采集器、智能电表等智能设备的研制。3) 智能用电服务技术领域。该领域包括现场及远程的能效诊断、能效监测等智能需求侧管理技术、用户侧分布式电源及储能并网监控系统技术、电能利用效率模拟分析、能效评估、用能评测等用电能效提升技术; 同时还有交互式智能设备的研制。4) 电动汽车充放电技术领域。该领域包括电动汽车与电网间能量转换控制、电动汽车和充电设施与电网间通信、双向计量计费、柔性充电控制、充电网络运行对配电网运行影响等电动汽车充放电关键技术; 当然也包括充放电设备的研制体系。

作者简介: 李建民, 1979 年生, 男, 汉族, 就职于国网晋城供电公司计量室, 助理工程师。

[参考文献]

- [1] 王哲. 智能电网涉及的关键技术[J]. 电源技术应用. 2009.
- [2] 张文亮, 刘壮志, 王明俊, 杨旭升. 智能电网的研究进展及发展趋势[J]. 电网技术. 2009.
- [3] 陈树勇, 宋书芳, 李兰欣, 沈杰. 智能电网技术综述[J]. 电网技术. 2009.