

智能电网电力需求侧能量管理研究

山东泰安供电公司 谭静¹ 叶俊²
(山东 泰安 271000)

文摘: 智能电网的发展特征表明电能用户的地位发生了较大变化,丰富了需求侧管理的内容,并促进需求侧管理为用户提供更多优质的服务。本文从当前智能电网发展要求论述了电力需求侧的目的意义、基础条件和发展趋势。

关键词: 智能电网 需求侧 能量管理

前言 一个具有多指标自趋优运行能力的电力系统称为智能电力系统,在我国 110KV 及以下电压等级的智能电力系统就是智能电网,通过建设智能电网可有效提高电力系统运行的安全性、改善电能质量和降低耗能,体现出“安全、优质、经济”等多指标核心需求。

在智能电力系统中,发电企业、局部电网企业、互联电网企业、电力用户和社会代理监管部门构成一个电能圈,每个组成部分都有其核心利益和需求。其中电力用户需求侧可理解为:期望整个系统提供可靠、优质、廉价的电能,通过采用新技术,降低网损、健全管理制度和电价体制,降低运行成本,提高系统的高效运行,使配售侧电力市场成熟,电价尽可能在合理的基础上降低,需求侧响应良好。如图 1 所示。

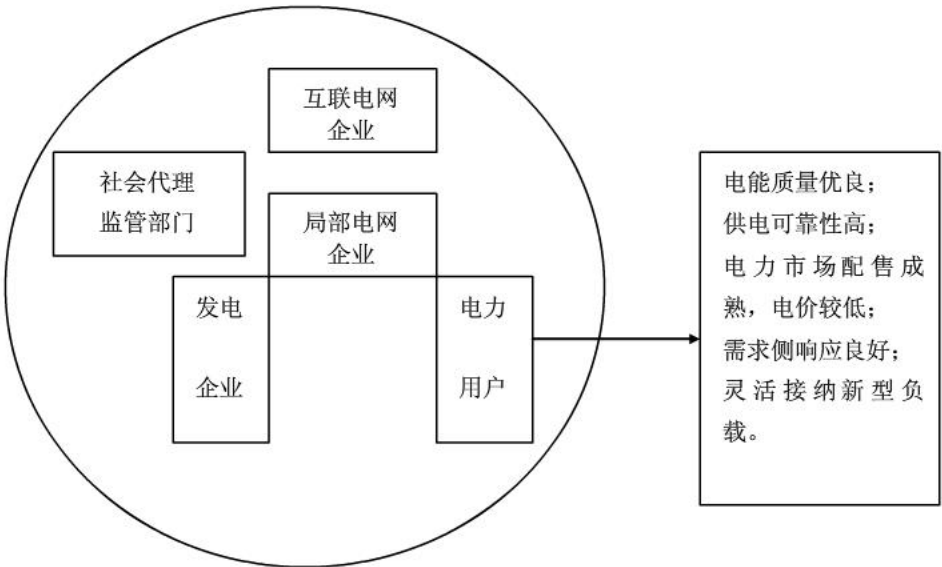


图 1 电能圈内用户侧核心需求

围绕电力用户的核心需求,智能电网作为向用户供电的最关键环节应实现用户供电的可靠性,实现降低供配电网络网损提高电网的经济性指标,实现提高用户使用的电能质量,智能电网的实现将改变电力用户的地位,丰富了需求侧管理的内容和内涵。

一、智能电网框架下电力需求侧管理的目的意义

保证电力供需实施平衡,保证供电质量,降低发供电成本,优化资源配置,充分发挥发电、供电设备的利用率,调整、指导、限制某些用户在尖峰负荷时段用电,减小尖峰负荷数值使负荷曲线保持平坦是需求侧管理最基础的管理目的。另外,通过政府采取经济 and 政策措施,鼓励用户使用先进设备、工艺提高用电效能,改变传统低效用电习惯。加强节能降耗的公众意识,形成节能环保的用电风气。积极寻求替代能源、残余能源的回收和开发新型能源发电的新途径、新方法等,全面提升社会能源的利用率。

电力需求侧管理的直接参与者是电力用户,通过需求侧的管理措施可以使庞大的电力用户资源得到优化配置,使有限的电力资源最大限度地满足社会需要。在提高效能和减低成本的同时,保证电力工业的可持续发展。

二、智能电网框架下电力需求侧管理的基础条件

近几年来,大力发展智能电网产生了很多新的成果和变化,逐渐增强了智能电网驱动力,鲜明地体现了智能电网的特征,为智能电网框架下的需求侧管理提供了良好的环境和基础。

1、物联网技术。物联网是以信息传感技术、识别技术、全球定位技术和计算机网络技术为基础,把物体或系统与互联网相连接,进行信息交换和通信,实现监控管理、跟踪定位和模式识别的一种网络,为智能电网在智能用电环节上提供了广泛的应用空间。

2、智能家居和智能小区。智能建筑是城市发展的方向趋势,通过智能楼宇和智能小区建设,主要是提供一个满足社会对于用电负荷的多元化需求,引导用户优化用电结构,实现社会资源共享的环境。基于电力光纤入户的智能家居就是采用先进的网络通信技术和供电技术对用户用电设备、分布式电源储能装置等实行监控分析,为用户提供高质量的双向互动服务。

3、分布式发电。随着能源短缺和环境保护问题的逐步突出,可再生的新能源利用逐步成为发展趋势,其清洁环保、灵活可靠的优点可对未来大电网给予有力的补充。分布式能源发电技术包括风电、太阳能发电、地热发电、生物质能发电、潮汐发电等多种形式和冷、热、电三联产供电综合利用技术。分布式发电的兴起为能源高效利用和环保提供了新的途径。

4、新型储能技术。储能技术就是将电能通过某种装置转换成另外一种便于存储的能量较高效率存储起来,在需要时再将其转换利用。发展新型储能技术能更好地突破负荷的日内变化、日间变化和季节性变化只能依赖调节电力生产来解决的瓶颈。目前储能技术包括天然储能、机械储能、电化储能、电磁储能和相变储能等形式。另外,电动汽车的电池也可成为智能电网中的移动存储单元。

5、注重互动用电。智能电网强调的就是用户的参与,鼓励用户和电网之间的双向互动。在智能电网领域中,家用智能电器如智能电表、家庭集成通信网络、高级计量单元等和电网之间的双向互动将更为密切,这种双向互动可实现合理使用电能,达到降低电费提高效率的目的。在智能电网中,先进计量体系的建立发展目的就是实现用户端和电网侧的双向计量和双向实时通信,完成远程监控和需求侧管理功能。此外,需求侧管理和分时电价技术对用户用电行为可以合理指导,更好地为经济互动用电服务。

6、虚拟电厂和微电网。虚拟电厂即为一些分布式发电单元和可控负荷的集成系统,统一由一个中央控制中心统一调度管理。这种方式使得电网交易和控制直接与虚拟电厂的中央控制中心打交道,无需了解每个分布式发电单元的信息,减轻了电网交易和控制的压力。微电网技术是通过建立独立的发电单元对比较重要的负荷进行供电,这些单元、负荷及配电线路即构成一个微电网。微电网主要是将自身建成电力系统的微小单元,更好地解决分布式电源的接入问题,向用户提供多样化的供电形式。微电网可以真正实现自治,提供可靠性高的电能。

三、电网需求侧管理的新趋势

目前,电能利用模式逐步形成以新能源为中心的引领电能消费的方式。需求侧管理应结合实际状况合理规划发展方向,应对电能消费方式的新变化。

1、进一步提高负荷预测的精度和密度。负荷预测是智能电网条件下制定实时电价的前提,实时电价又是需求响应的基础。目前日负荷的预测值在未来由十几分钟一个负荷预测值变为几分钟一个负荷值。电网的年负荷偏差也将导致电能价格信号偏差。因此,智能电网框架下的负荷预测的准确率和密度必将进一步提高。

2、供电可靠性进一步提高。大量分布式电源的接入,可在主网停电时保障重要用户的供电。智能电网自愈功能所具有的实时评估分析、预防预测以及自动故障诊断及恢复,都可最大限度地减少减轻电网故障对用户带来的影响。

3、优质供电服务进一步提高。采用定制服务,按照电能质量的相关标准提供不同等级

的电能质量，满足用户对不同电能质量水平的需求。通过创造有效的需求响应来达到最佳的用电效率。通过互联整合，对用电设备、家用电器等进行智能管理。通过远程监控对这备用电数据进行采集和检测。通过这些措施和手段，智能电网将会在开放的体系建立一个统一的平台，融合综合高级信息、先进技术、创新策略为各类需求相应提供强有力的支持。

结论 智能电网的特征要求需求侧管理在电力市场政策指导和先进技术的支持下，发挥科学管理和调整分布式发电资源，改善用户用电行为和方式得以“削峰填谷”的功能，调整电价机制，引导用户合理用电，达到更加高效地利用电能和输电设备的目的。

参考文献：

- 1.贺辉. 电力负荷预测和负荷管理 [M]. 北京：中国电力出版社，2013
- 2.王士政. 电网调度自动化与配网自动化技术 [M]. 北京：中国水利水电出版社，2006
- 3.刘振亚. 智能电网技术. 北京：中国电力出版社，2010
- 4.卢强，何光宇等. 智能电力系统与智能电网. 北京：清华大学出版社，2013

作者简介：