

# 我国智能电网发展的对策研究

王友 郭云春 廖良才 徐伟  
(江苏省扬州供电公司 变电检修中心 江苏 扬州 225003)

**摘要:** 随着我国经济的快速发展,发展特高压电网,构建具备自愈、清洁、经济等优点的智能电网成为了今后电网发展的一个重要趋势和必然选择。介绍智能电网的含义与特征,我国智能电网的发展现状、发展趋势。并对我国智能电网的发展对策进行研究。

**关键词:** 智能电网; 电力系统; 关键技术

**中图分类号:** TM7 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-7597(2010)0720014-01

随着科技的发展,社会对环境保护、节能减排和可持续性发展要求的提高,智能电网成为近几年国际上一个异常热门的名词和话题,并将智能电网视为未来电网的发展方向。

## 1 智能电网概述

1.1 智能电网的含义。智能电网即以物理电网为基础,将现代先进的传感测量技术、通讯技术、信息技术、计算机技术和控制技术与物理电网高度集成而形成的新型电网。它以满足用户对电力的需求和优化资源配置、确保电力供应的安全性、可靠性和经济性、满足环保约束、保证电能质量、适应电力市场化发展等为目的,实现对用户可靠、经济、清洁、互动的电力供应和增值服务。

1.2 智能电网的特征。智能电网的特征有:1)在负荷猛增的情况下,智能电网会对所有电视机或某个大型用户发出警告,要求其暂时或持续降低负荷。2)用户个体能够使用任何适合于自己的形式进行自主发电。3)智能电网可以优化资源配置,提高设备传输容量和利用率。4)智能电网能实现与客户的智能互动,以最佳的电能质量和供电可靠性满足客户需求。

## 2 我国智能电网的发展现状

我国虽然尚处于研究制定智能电网发展规划阶段,但早已根据国情开展了有关的基础工作,向智能电网方向发展。我国基于电力电子的灵活交流输电技术(FACTS)的研制和装备已达到国际领先水平。此外,根据我国资源配置的特点,正在推广高效低排的煤气化联合循环(IGCC)发电技术,和加强高温超导输电技术的研发在节能减排和配电网市场影响较大的插入式电动汽车方面,我国已取得长足的进展。

## 3 智能电网的发展趋势

3.1 基于MAS的分布协调与自适应控制。智能Agent技术就是这一个潮流之下的产物。Agent是一类粒度大、智能度高、具有一定自主的理性行为的实体,多Agent系统(multi-agent system, MAS)就是由这样一组彼此间存在着协调、协作或竞争关系的Agent组成的系统。基于Agent的系统的每一个功能或者任务,可以封装为一个独立的Agent,从而使系统高度模块化。Agent之间是一种松散的组合,它们之间通信是通过消息的传递而不是通过程序的调用(本地或远程);系统很容易增加新的功能,而且这些功能可以被其它Agent所用。基于Agent的系统可以使系统的每一个成员具有更大的自治性。可以克服传统集中控制方式存在的诸如隐藏故障、脆弱性和适应性等问题。因此可以说,基于MAS的分布协调与自适应控制是智能电网的发展趋势。

3.2 分布式能源的系统集成。分布式能源主要包括分布式发电、分布式储能和具有潜在功率产品价值的需求侧负荷响应资源。除面向电网的抽水储能电站外,三者不仅同属供电范畴,彼此之间的联系也很密切。如分布式发电与分布式储能组成功能互补的微网,并可参与需求响应资源的负荷响应程序等。三者紧密结合可以解决微网问题;可以解决无功调压、瞬间扰动和波形畸变等电能质量问题;可以向用户湖提供优质安全的电力,并且用户能够通过改变自己的用电方式主动参与市场竞争,获得相应的经济利益。

3.3 快速仿真决策技术。基于事件响应的快速仿真决策,既不同于传统预防性控制的静态安全分析和安全对策,也较基于PMU的广域测量系统所组成的动态安全评估有所发展,主要增加故障发展快速仿真的实时预测功

能,为调度员提供紧急状态下的决策支持。快速仿真与模拟是含风险评估、自愈控制与优化的高级软件系统。它为智能电网提供数学支持和预测能力,以期达到改善电网的稳定性、安全性、可靠性和运行效率的目的。从目前的发展趋势来看,基于Agent的快速仿真决策是未来发展的重要方向。

3.4 基于知识的综合决策支持。未来智能电网面对的数据和信息将日益复杂并呈几级增长的趋势,同时各种信息之间的关联程度也将越来越紧密。如何有效地从海量信息中获取、发布、共享、管理和利用知识资源,消除信息孤岛和知识孤岛,建立实现广域、多层次的资源共享的智能电网知识管理系统,通过知识流与电力流、信息流和业务流的高度一体化融合,实现基于知识的高效的电网智能调度运行与控制,是未来智能电网的必由之路。

## 4 我国智能电网的发展对策

智能电网的发展,是一项高度庞大、复杂的系统工程,笔者在与我国国情相结合的前提下,提出以下发展对策。

4.1 注重智能电网技术的创新。目前我国智能电网建设也已开始起步,技术的创新与应用是实现智能电网的必由之路。我国数字化电网涵盖发电、调度、输变电、配电和终端用户各环节,是智能电网的初级阶段。在电网建设和引入信息、控制等技术过程中,我们统筹考虑电网规划、建设、改造和技术升级,实现整个电网在运行控制和管理维护上的智能化,达到电网更安全可靠、经济环保的目的。积极研发电力储能技术,解决可再生能源间歇性供电问题;研究采用参数量测技术监视设备健康状态与网络状态、支持继电保护、计量电能;研究电网稳定运行理论及在线监测、预警新技术,为智能电网分析提供科学的理论依据;研究利用决策支持技术增强各级运行人员的决策能力。

4.2 发、输、配、用电安全与经济的协调运行。安全与经济的协调运行是智能电网建设的重要目标。重点开展协调调度的相关通信和信息支撑技术、电网稳定运行理论及在线安全稳定控制技术、提高电力系统稳定性的控制策略和预防系统崩溃的控制技术及相关仿真技术研究。充分利用信息技术、仿真和分析技术,在统一的电力系统模型内将电网安全协调和经济运行结合起来分析和监控,提高电网安全性和经济性,建设资源节约型、环境友好型电网。

4.3 形成一套完整的智能电网规范体系。建立统一的规则 and 标准体系是我国智能电网建设的关键环节,也是智能电网能够正常运行的基本保证。对智能电网的发展需要国家电网公司统一部署,通过组织各方面的研究力量集中科研攻关,把电力工业的标准、通信标准集成到电力系统的架构中,形成完整的智能电网规范和标准体系。最终实现从发电到用电各个环节中相关信息的集成与共享。

另外还需要发挥一体化管理优势,推进智能电网建设;积极推进我国智能电网架构的设计;从宏观上制定试点方案及实施计划;建立智能电网试验基地和构建电网综合知识体系。

## 参考文献:

- [1]余贻鑫、栾文鹏,《智能电网》[J].电网与清洁能源,2009,25(1):7-11.
- [2]谢开、刘永奇等,《面向未来的智能电网》[J].中国电力,2008,41(6):19-22.
- [3]王明俊,《自愈电网与分布式能源》[D].电网技术,2007,31(6):1-7.