



中国智能电网的研究与展望

Research on Smart Grid in China

班级：电力 084

姓名：罗华杰

学号：3080651117

论文原文来源：IEEE T&D Asia 2009

Jingjing Lu, Da Xie, Member, IEEE and Qian Ai, Member, IEEE

2011年1月11

关于中国智能电网的研究与展望

摘要—智能电网是未来电力系统发展的新方向。首先，本文对智能电网的背景和它的意义以及概念和结构做出简单阐述。智能电网是典型的图所示。然后，描述了智能电网在美国和欧洲的发展现状、发展思路和未来进行了描述，并分析在这些国家的趋势进行了总结和比较，此外，针对中国智能电网分析了特高压电网和智能电网之间的关系进行了讨论。最后，就智能电网在未来的在中国电网潜在作用的新方向进行了展望。

一、导言

随着世界经济现代化的推广，石油价格一直维持在一个上升的趋势。而且还值得注意的是各地的能源持续供应短缺。世界上，资源和环境的压力越来越大。由于在巨大的电力损失能源输送过程中造成；额目前电网的低效率。此外，由于用户对电力需求和可靠性和质量不断增长，工业正面临着前所未有的挑战和机遇。因此，对电力系统新的排序应该是：环境良好，经济，高性能，低投资，安全性，可靠性和灵活性，一直是工程师在电力工业的目标

尽管如此，基础设施和先进的仪表出现更广泛地使用互联网的加

速过程。自 1990 年以来的随着分布式发电越来越多地使用，更多的需求和要求已经提出为电网强度。为了找出最佳的解决方案对于这些问题，电力公司应接受的想法采用新技术，对现有的潜力挖掘电力系统及其应用与改进利用。达成共识的专家和来自不同国家的学者认为，未来电网的必须能够满足不同的需求及能源发电高度市场化的电力交易的需求，所以从客户的自我选择的需求可个别要求。所有这些都将成为未来智能电网的发展方向。

本文的重点是对发展现状智能电网，分析了智能电网的驱动力和在介绍中国当前的示范项目。这还讨论了特高压电网和关系智能电网，并展望了智能电网的意义在将来。智能电网中的一个新方向发展是绘制以及，这可能是参考为在中国的智能电网的发展。

二、智能电网概念

智能电网是一个渐进发展的过程伴随着随着技术创新，节约能源的需求和管理层的需要。人都会有自己的智能电网的理解，不管他们是设施供应商，IT 公司，咨询公司，公共权力公司或发电公司。从早先的智能电器智能计量到的情报，从输配电自动化，智能化的整体过程中，智能电网的概念得到了丰富大幅度。2006 年，美国 IBM 公司提出了“智能电网”解决方案。这是一个相对完整的概念目前智能电网，表明其正式诞生。

如图 1 所示，智能电网，基本上覆盖了信息系统与物理电源系统链接的设备及多种资产连同传感器形成一个客户服务平台。它允许公

用事业及消费者不断监测和调整用电。本公司经营管理将更加智能化和根据需求动态分析无论是从基础科学用户方和需求方能够增加资本由于投资效率和更严格的设计极限优化电网资产的使用。

与传统电网相比，智能电网包括综合通信系统，先进的传感，计量，测量基础设施，完全决策支持和人性化界面。

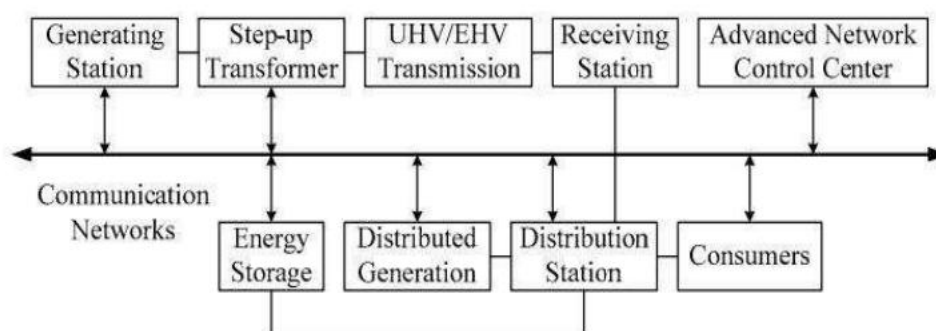


Fig.1. Smart Grid Conceptual Diagram

三、目前的研究活动

A. 比较在欧洲和美国研究的领域之间的智能电网

有几个大的权力电机及电子学工程师联合会输配电亚洲近年来中断。因为其中，电力行业自付更加重视电力质量和可靠性;客户制定出电力供应更多的请求。该不断增长的需求和国家安全美国的环保政策导致在一个更高标准的建立电网建设与管理。与此同时，最近，多年的研究基础材料，电力和信息技术，对已取得突破实施目标，即显示了显着改善可靠性，在电力网络的效率。这种作为超导电缆的出现，保证奥巴马对美国新政府已经看到了智能电网新的曙光。

同样，欧洲也提出更高的电力用户电力供应与电能质量的要求[7]。

由于对环境保护的极端重视，相对于美国的权力电网建设，欧洲人对建设更多的关注可再生能源的访问，对野生动物的影响，以及积极研究实时监控和远程控制。一切都即将实现“即插即用使用”的理念，确保一个更加友好，灵活的访问和互动用户。在欧洲和美国，最常见的为电网的发展方向是寻求新能源和可再生来源发电。然而，智能电网不是一个固定的，静态的项目，根据其特殊的地位和存在的主要问题，所有国家都需要简化智能电网并使其调整到适合自己的特点。

B. 中国智能电网的驱动力

智能电网建设的驱动程序可以得出结论进入市场，环境，安全和电能质量。中国电力行业也面临着在欧洲和美国类似的情况。

以市场为导向的改革层面上，国家网络和全国统一的电力市场尚未完全形成。在国家大，功率交流效果不理想，也不是否在网上招标的真正含义。从长远看来，中国的电力市场交易方式和价格结构在发展，市场需求和供给双方将有更频繁的互动。为了吸引更多的用户加入市场竞争，电力公司要改善服务，加强互动用户和提供更多的产品供选择，以满足不同类型的用户的需求。

在宏观政策层面，电力行业需求，满足资源节约型，要求环保社会的建设，适应气候变化和合适的促进可持续发展。

关于中国电网本身就是一个强大后盾网络还没有建成，而且还不够强大能够承受多种故障情况。区域骨干电网稳定在一个较低的水平，也是这样的结果在一个有限的系统操作的灵活性等 2008 年初雪暴天

气，导致停电的中国主要领域的生动暴露的弱点目前中国电网的电力供应保障方面。此外，智能电源分配缺乏导致区域性，季节性电力短缺和共存的既盈余及一些地区的电力短缺。

仍然存在的挑战，如何提高效率的电力投资和建设，如何确保安全和电网的运行可靠性，保证电能质量，如何提高维修电力系统，如何提高服务质量，用户，以及如何改善中国电网管理。对于这些问题，智能电网将是一个理想的解决方案。

C. 在中国的研究活动

在 2006 年，IBM 公司公布的指引命名‘建立智能电网和创新管理方法 - 对电力发展的新思路中国’。导演在当前的机遇和挑战在中国电网公司，该指引建议提高投资效率和电建设，电网的稳定性，公司的服务和管理水平，通过建设智能电网和管理方法的创新。

同时，IBM 提出，它可以提供一个整体计划 - 能源解决方案架构（SAFT 理论）为中国电力公司在使用智能电网有效。SAFT 理论包含几个部分：第一是改善通过连接的设备与传感器数字水平；二是建立数据收集和整合系统；三是分析：SAFT 的优化经营进步和管理基础上的分析数据。这是在中国智能电网的萌芽。

2007 年 10 月，华东电网公司中国走上了可行性的研究领域的智能电网。这个研究项目，不仅相关，这些先进企业和研究进展国外设施，而且还采取的现状和未来需要考虑到中国的东电网。结果果然不出的基础上，装备水平和较强的高技术创新能力，智能建筑电网是华

东电网中国可行的。中国东方电网公司将遵循的信念“关于与未来的需求和变化速度快，提供优质的服务”，当智能电源建设网格。有一个三步战略，先进的电源格集散地兴建的 2010 年，建设完成主要情报与数字电网 2020 年，一个具有自我修复能力的智能电网到 2030 年建成。项目建设计划仍在考虑。

2 月 28 日，2009 年，作为东智能电网的一部分中国电网公司，三态的安全防御和发电监控系统通过了在北京验收，这对于稳定，国家主张，瞬态状态和动态状态。该系统集成三单一系统第一次完全的，其中包括 3 电源管理系统，电网动态监测湾系统和网络的稳定性分析和预警系统。该经营者有充分获得了电网整体观经营状况和决策提供援助不切换系统或平台。此外，该系统可有效地提高了管理的规范化和对有关电厂流水平，通过建立检查的管理平台和协助市场服务质量分析平台。

巧实力在中国的发展是电网研究缓慢，远远落后于西方。到目前为止，只有东亚中国电力中国电网公司和北电网公司有开展有关的研究开发和实施计划。这是一个传统的中国强调技术的发展，而事实上，在中国的设备超过发达国家的先进。因此，智能电网在中国有一个光明的前景。

四、中国智能电网的前景

为了解决分配失衡问题的资源和电力负荷发电，输电能力应该得到加强建设长途和大容量电力传输系统。与统一或联合国特高压电

网建设应根据协调的计划。在大规模的电力传输从中国西部和北部向中国中部和东部地区可以减少在中国和东亚的能源压力高压输电和环境保护。此外，这可以加速从资源转换优势，经济优势，实现协调发展民族经济。中国政治制度，经济环境和管理制度还促进在其发展特高压电网。目前，中国是研究未来的大电网的技术和具有能力，构建全国统一电网。于2009年2月16日，在中国首个特高压电力线已经完成，并付诸表决投入运行。

统一或联合特高压电网，分布式电源产生或分散供电电网的互动发展的趋势。中国，作为统一委派或联合国特高压电网的发展趋势，不同于任何西方国家。在中国，它是在矛盾同时发展特高压电网和智能电网？虽然联动效应与大电网有优势优化资源，它具有潜在危险的权力在大面积停电。能够控制大功率格，保持稳定，是需要通过发展电网。和智能电网的同自我修复和高可靠性等要求相匹配因此，智能电网是中国电网的方向发展的同时，建设特高压电网和电网不同层次，以及改善经营和电网管理水平。

根据特高压前提和背景在当前中国电力电网的发展，这方面应更加重视对如下：

智能规划：电网应成为自愈和聪明。对电网规划能力优化应该得到加强。所以应该是能力接收端电网规划，在前提下，特高压交/直流馈入不同电压等级协调发展。最重要的是要转变观念和方法电力规划，并提出了传统的权力像这样的发展观关于建设新作为一个资源广泛的概念发电站分布。

智能操作：调度模式发展为了协调控制方向，瞄准增强的控制和掌握大功率网格。未来的智能电网应该与一匹配控制中心配备了更先进的电力系统的管理能力，为目的改善现有的功能和性能在一个完整的系统的方式，在同时追查相关关系不同的电网监测和控制指标，并建立一个逻辑结构为基础的电力系统监测和控制指标体系。通过渐进的过程的动态安全实施监测，电力系统预报警处理和预控制，更准确和全面的知识的电力系统运行状态可，在此基础上，最有效和及时采取措施和行动可以采取符合电力系统控制和调度策略，最后到提高保障整个电力系统的稳定和安全。

智能管理：电源管理模式系统正在经历一个从垂直模式的演变分布式模式，从职能管理到流程管理，从电网建设，同时建设和运作模式。

五、结论

智能电网是当今电力系统中的热点，也算是 21 世纪的主要作为叶一科技创新与发展电力系统。世界上许多国家都参与了这个大趋势，并建立了大量的智能电网示范项目和测试平台。此外，理论在智能电网和实验研究取得了一些成就。国际交流，极大地促进了智能电网的发展。由于中国的电力输送及分布极不均衡用电负荷，这是一个正确的时间发展特别高高压电网。作为智能电网的发展仍然在我们国家非常起步阶段，如何结合在特高压电网与智能电源电网面临的主要问题的发展方向发展和智能电网的特征中国仍然是我们的专家和学者进一步

开放研究。