

题目:	智能电网技术经济管理分析
班级:	
姓名:	
学号:	
电话:	
2012-2013 学年第二学期	

智能电网技术经济管理分析

[摘要]

智能电网建设是我国在新的环境下电力行业发展的重要发展战略，其建设将促进我国电力行业的技术革命和产业发展。但智能电网建设是一个浩大的系统工程，不仅要解决众多的技术难题，而且其将对技术、经济、社会、环境等因素都会产生相互作用和影响。因此，还需要我们深入研究与之配套的宏观政策、社会经济、发展战略、市场机制、经营管理等方面的软科学问题，而这种研究是一个涉及经济、社会、法律、能源、信息等多学科的交叉领域。目前对于智能电网的研究主要集中在技术研发领域，对智能电网投资建设及运营等的技术经济问题研究则相对较少、不够系统和深入。

论文在分析中，主要根据我国智能电网发展规划和我国电力行业特征，围绕坚强智能电网建设的产业前景、产业技术支撑、产业运营管理和产业政策管理等层面，重点分析智能电网投资建设的宏观效益、试点项目评价、智能电网建设后期资产运营管理、智能电网技术创新及电力产业规制等技术经济问题。本文将宏观与微观相结合，技术与市场相结合，全面和系统的研究了智能电网相关主要技术经济问题。

[关键字] 智能电网 技术经济 成本效益

[正文]

1、智能电网可行性分析

1.1 智能电网建设的效益分析

与传统电网相比，美国能源部（DOE）认为，智能电网给电网的利益相关者包括电力工业、电力用户和整个社会带来巨大的价值：首先智能电网能鼓励用户在知情情况下的高度参与。智能电网通过需求侧响应机制，促使智能电网中的用户在改变以往的用电习惯和承担高昂的高峰负荷电价间进行选择；而用户改变用电习惯所带来的节能又将通过网络化电量计量向电网买电的行为将得到相应的补偿。二是智能电网能够适应所有的电源种类和电能储存方式，能够有效提升电网可靠性和电能质量，减少电力成本并为消费者提供多种电力产品组合，有助于提升用电效益。三是支持新产品、新服务的开发，刺激经济发展。智能电网将为相关产业带来巨大的市场需求，并促使相关产业升级换代，刺激经济增长和产业发展。四是智能电网采用现代信息技术和智能技术能适应 21 世纪数字经济发展需求，能为用户提供清洁的、可靠的电力供应，通过状态实时检修降低断电概率。更重要的是智能电网可更高效地利用能源、降低能源消耗。五是提高电力资源调配能力，提升电网营运效率。六是能够在自然及人为事故下保持平稳运行。能够进行自动抵抗和自我恢复，比如在发生故障时能够自动隔离故障，恢复非故障区域的供电，减少停电范围和受影响的客户。美国电科院对美国智能电网的成本效益进行了测算，他们估算美国智能电网的综合社会效益可达 6380~8020 亿美元，需要的投资为 2650 亿美元，投资收益率约为 4，智能电网建设效益明显。其中智能电网的效益主要体现在：系统降低了能耗和阻塞、较高的效率、较高的电能质量和供电可靠性、较低的系统运行和维护费用等。

1.2 智能电网对电力市场的影响

与以往的电力市场相比，以智能电网为载体的电力市场将为大规模可再生能源并网和实时需求响应提供经济激励机制，而智能电网则为其提供技术保障。张粒子等（2010）分析了智能电网对电力价格、电力市场以及能源利用效率、电力

市场效率和资源配置效率等的影响。他们认为，智能电网的“即插即用”和“储能”技术的日益成熟和实用化，未来能源格局将发生改变，各种能源可以通过智能电网进行有效整合；智能电网改变了电力系统运行方式和电力供需关系，分布式发电技术和储能的成熟使得电力供给主体和需求主体出现多元化，传统电网下公用电厂发电、用户用电的电力系统运行方式将发生改变，用户可能成为电力系统的供给方，而电网也可能成为电力的需求方；智能电网将促进电力调度与市场交易技术支持系统更加智能化，市场应用数据的分析和应用有利于实时电力市场建设与完善，电力价格也可以由传统的阶梯性电价向实时电价方向发展，提高电力市场效率；智能电网的“双向通信”通过供需信息的完善和供需双方的互动，改变了电力市场的价格形成路径，有利于实时电价的形成，而实时电价则作为一种经济激励，反过来又影响市场供求，既实现电力市场的实时供需平衡，提高了电力市场效率；也吸引了更多市场参与主体，分散电力市场风险，促进电力市场良性循环和发展；参与的市场交易主体的多元化将打破传统电力市场垄断格局，电力市场竞争将加剧，利用智能电网的信息化等技术经济优势，企业可以进行产品差异化衍生出许多电力交易品种。慈向阳（2010）等认为，智能电网的建设将改变目前独家购电的状况，分布式能源体制的建立必然进一步打破垄断，加强电力市场的竞争，智能电网的实施有利于中国电力行业的集约化运营。吴鹏（2009）也认为，智能电网一个重要的特征就是由于电网与电力用户的双向互动，可以吸引企业进行产品、促销等营销策略创新，引导用户主动参与市场竞争，实现有效的“需求侧响应”。用户可以根据自己的用电习惯、电价水平以及用电环境，给各种用电设备设定参数。智能电网改变了传统电力市场中供需双方信息不对称的局面，增强了市场的透明度，因此也为新的定价方法提供了技术支撑。传统的电力市场定价采用阶梯性定价模式，而在智能电网情况下，则可以采用实时定价（SR Spot Price）。但目前对于智能电网建设后，电力市场的整体运行规律缺乏深入研究分析；对电力市场的规制主要基于传统电网下的产业规制，手段也主要是研究价格规制。而智能电网建设后，市场参与主体无论是数量还是特征都发生了很大的变化，市场结构更加具有竞争性，传统的价格规制其作用将弱化；传统电网条件下监管者与被监管者之间的信息不对称状况也将发生相应的改变，从而也为创新电力行业的规制手段和工具也提供了相应的空间。

2、智能电网初步完成各方面的建设

2.1 发电和调度智能化建设

风能、太阳能等清洁能源发电并网及协调控制技术全面推广，配套大容量储能设施得到较大规模应用，抽水蓄能容量达到 2900 万 kW。国家太阳能发电、国家风力发电研究检测中心的研究能力和水平达到国际一流。分阶段推进智能调度技术支持系统建设，在 2015 年前公司系统省级以上调度机构调度技术支持系统全面改造和升级为智能电网调度技术支持系统。网厂协调、节能调度等优化运行技术得到全面推广应用，100% 完成机组励磁、调速等参数实测，AGC 和 AVC 等优化控制方案得到较大规模实际应用。到 2015 年，实现接入风电规模超过 6000 万 kW、光伏发电超过 480 万 kW；大电网的安全性和电力系统整体运行效率与系统可靠性指标有较大幅度提高，系统的峰谷特性的调节能力显著加强。

2.2 输变电智能化建设

柔性输电技术全面推广应用，关键技术和装备达到国际领先水平；特高压串联补偿器和静止同步串联补偿器关键技术实现示范应用。全面建成覆盖全网范围

的总部和各网省公司的输变电设备状态监测系统。新建变电站全部按照智能变电站技术标准建设；贯彻全寿命周期管理理念，重点对投运年限较长的变电站、以及定位由终端站转变为枢纽及中心站进行智能化改造。继续深化变电运维集约化管理，优化维护检修管理模式，进一步提升电网资产管理效率和经营效益，设备寿命接近国际水平。

2.3 配用电智能化建设

分阶段在重点城市和部分条件成熟市县的核心区域开展配电自动化建设，同步推广配网调控一体化智能技术支持系统。扩展和完善配用电相关应用系统功能，促进配用电管理和服务的集约化发展。开展分布式电源/储能及微网接入与协调控制试点，形成典型模式和标准体系，实现标准化建设和规范化并网。积极开展电动汽车配套基础设施、智能用电小区/楼宇建设，满足各种新型的用电需求。智能用电技术研究检测中心的研究能力和水平达到国际一流。到2015年，城市配电网线损率进一步下降到6%；农网综合线损率低于6.2%、供电可靠率高于99.73%、综合供电电压合格率高于98.45%；电能占终端能源消费比重提高到23.2%。

2.4 通信信息平台建设

结合各个环节智能化建设对于通信的需求，形成公司坚强智能电网的通信体系架构，建立智能电网通信标准体系。建成满足“三华”同步电网需求的安全可靠的电力广域同步网；结合各环节智能化建设开展有关通信技术研究和通信系统建设；基本建成电力通信网综合监测、管理、预警系统。实现电力光纤到户的技术突破和推广应用，为用户提供社区广告、IPTV、语音等集成服务，为供水、热力、燃气等行业的信息化、互动化提供平台支持，拓展及提升电网基础设施增值服务的范围和能力，创新运营模式，相关市场和产业链初步形成。基本建成SG-ERP系统，主要业务应用达到国际领先水平，初步实现各环节集成共享、流程互动的智能应用集成功能；一体化企业级信息模型和有关数据管理平台得到推广应用，系统规范性和性能进一步完善；信息安全主动防御和预警与应急防御等安全机制建立和完善，能够满足系统对于安全性的要求。

3、智能电网施工图设计

3.1 坚强智能电网的定义

坚强智能电网是以特高压电网为骨干网架、各级电网协调发展的坚强网架为基础，以通信信息平台为支撑，具有信息化、自动化、互动化特征，包含电力系统的发电、输电、变电、配电、用电和调度各个环节，覆盖所有电压等级，实现“电力流、信息流、业务流”的高度一体化融合的现代电网。“坚强”与“智能”是现代电网的两个基本发展要求。“坚强”是基础，“智能”是关键。强调坚强网架与电网智能化的高度融合，是以整体性、系统性的方法来客观描述现代电网发展的基本特征。电网的“坚强”与“智能”本身也相互交叉，不可拆分。

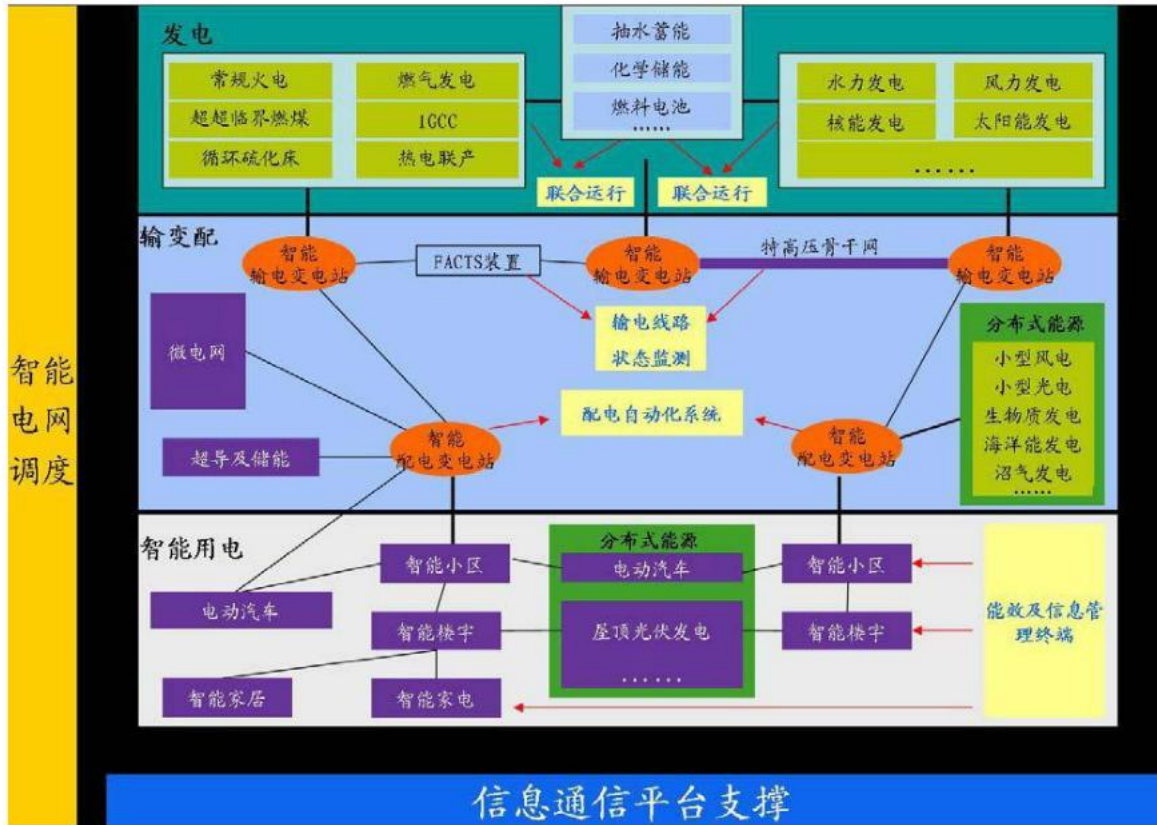


图 3-1 坚强智能电网体系架构示意图

坚强智能电网是坚强可靠、经济高效、清洁环保、透明开放和友好互动的电网。坚强可靠，指具有坚强的网架结构、强大的电力输送能力和安全可靠的电力供应；经济高效，指提高电网运行和输送效率，降低运营成本，促进能源资源和电力资产的高效利用；清洁环保，指促进清洁能源发展与利用，降低能源消耗和污染物排放，提高清洁电能终端能源消费中的比重；透明开放，指电网、电源和用户的信息透明共享，电网无歧视开放；友好互动，指实现电网运行方式的灵活调整，友好兼容各类电源和用户接入，促进发电企业和用户主动参与电网运行调节。

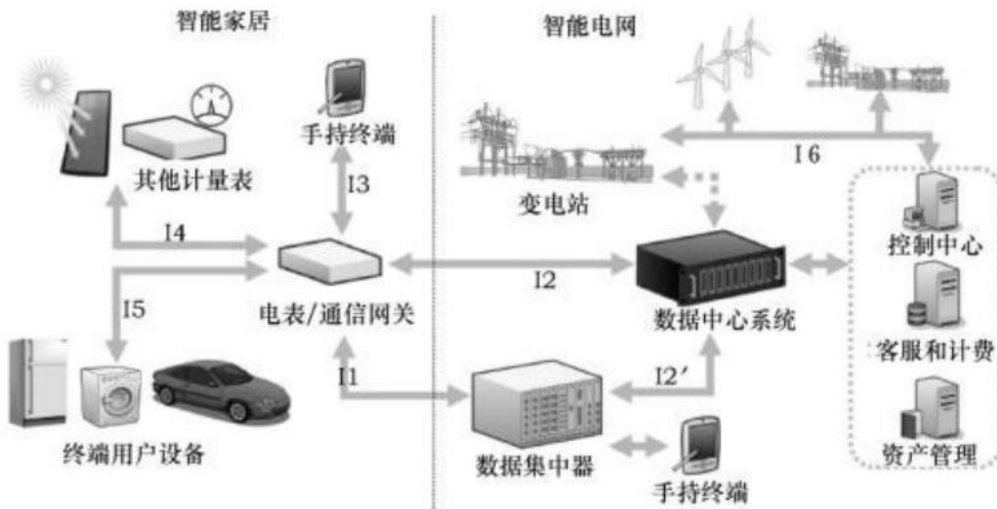


图 2 以智能电表为核心的用户交互体系架构设计

4、

5、智能电网投资方案设计