

简述智能配电网概念及其国内发展现状

摘要：在本文中我们着重介绍了智能配电网在我国现状以及智能电网相对于传统电网的优势，最后根据我国现有的规划展望了智能配电网的未来。

关键字：智能配电网 自愈 安全性 互动 经济性

我国配电网的现状是发展明显地滞后于发电、输电，在供电质量方面与国际先进水平还有一定的差距。目前，用户遭受的停电时间，绝大部分是由于配电系统原因造成的。配电网落后也是造成电能质量恶化的主要因素，电力系统的损耗有近一半产生在配电网，我国配电网的自动化、智能化程度以及自愈和优化运行能力远低于输电网，所以建设智能配电网势在必行。

要建设智能电网，必须给予配电网足够的关注。什么是配电网智能化呢？配电网的智能化是统一坚强智能电网的重要内容，而自愈控制技术、智能微网技术、用户服务和需求响应技术、集成通信技术、设备技术等是配电网智能化的核心支持技术。结合我国配电网建设的实际，掌握智能配电网核心支持技术，赋予配电网自预测、自预防、自优化、自恢复、自适应的能力，对于提高我国配电网的自动化和可靠性水平、改变传统电网的控制方式和建设具有较优越综合性能、较高运营效率、较好社会效益、较低投资成本的统一坚强智能电网。将产生越来越明显的经济效益与社会效益。

智能配电网简单来说就是用 SDG 使配电网从传统的供方主导、单向供电、基本依赖人工管理的运营模式向用户参与、潮流双向流动、高度自动化的方向转变。

相比于传统配电网，智能配电网有以下八个优势：

(1) 配电管理与用电管理的信息化。SDG 将配电网实时运行与离线管理数据高度融合、深度集成，实现设备管理、检修管理、停电管理以及用电管理的信息化。

(2) 支持 DER 的大量接入。这是 SDG 区别于传统配电网的重要特征。在 SDG 里，不再像传统电网那样，被动地硬性限制 DER 接入点与容量，而是从有利于可再生能源足额上网、节省整体投资出发，积极地接入 DER 并发挥其作用。通过保护控制的自适应以及系统接口的标准化，支持 DER 的“即插即用”。通过 DER 的优化调度，实现对各种能源的优化利用。

(3) 提供更高的电能质量。SDG 实时监测并控制电能质量，使电压有效值和波形符合用户的要求，即能够保证用户设备的正常运行并且不影响其使用寿命。

(4) 更高的资产利用率。SDG 实时监测电网设备温度、绝缘水平、安全裕度等，在保证安全的前提下增加传输功率，提高系统容量利用率；通过对潮流分布的优化，减少线损，进一步提高运行效率；在线监测并诊断设计的运行状态，实施状态检修，以延长设备使用寿命。

(5) 支持与用户互动。与用户互动也是 SDG 区别于传统配电网的重要特征之

一。主要体现在两个方面:一是应用智能电表,实行分时电价、动态实时电价,让用户自行选择用电时段,在节省电费的同时,为降低电网高峰负荷作贡献;二是允许并积极创造条件让拥有 DER (包括电动车) 的用户在用电高峰时向电网送电。

(6) 对配电网及其设备进行可视化管理。SDG 全面采集配电网及其设备的实时运行数据以及电能质量扰动、故障停电等数据,为运行人员提供高级的图形界面,使其能够全面掌握电网及其设备的运行状态,克服目前配电网因“盲管”造成的反应速度慢、效率低下问题。对电网运行状态进行在线诊断与风险分析,为运行人员进行调度决策提供技术支持。

(7) 具有更高的安全性。SDG 能够很好地抵御战争攻击、恐怖袭击与自然灾害的破坏,避免出现大面积停电;能够将外部破坏限制在一定范围内,保障重要用户的正常供电。

(8) 自愈能力。自愈是指 SDG 能够及时检测出已发生或正在发生的故障并进行相应的纠正性操作,使其不影响对用户的正常供电或将其影响降至最小。自愈主要是解决“供电不间断”的问题,是对供电可靠性概念的发展,其内涵要大于供电可靠性。例如目前的供电可靠性管理不计及一些持续时间较短的断电,但这些供电短时中断往往都会使一些敏感的高科技设备损坏或长时间停运。

因为智能配电网的这些优势,在我国建设智能配电网已是大势所趋,各级电力部门都为实现智能化积极部署。如2011年05月由陕西省地电集团联合国内5家电力设备制造尖端企业共同发起组建的“智能配电网关键设备技术创新战略联盟”在陕西正式成立。该联盟由从事智能配电网关键设备设计、生产、研发、应用单位以及相关企事业单位共同组成。

我国的智能电网研究起步相对较晚,结合我国的电网和能源利用的实际情况,提出“坚强智能电网”的目标。国家电网计划分三个阶段逐步推动智能电网的建设工作。第一阶段(2009~2010年),规划试点阶段,重点开展智能电网发展规划工作,制定技术和管理标准;第二阶段(2011~2015年),全面建设阶段,加快特高压电网和城乡配电网建设,初步形成智能电网运行控制和互动服务体系,关键技术和装备实现重大突破和广泛应用;第三阶段(2016~2020年),引领提升阶段,全面建成统一的坚强电网,技术和装备达到国际领先水平。分布式能源实现“即插即用”,智能电表普及应用。

由于智能电网在国家经济建设的重要性,在国家十三五计划中着重提出了智能配电网的建设,随着国家大幅度的资金投入,相信我国的智能配电网技术在未来十年内会有长足的发展。中国经济的发展和作为世界大国的崛起,离不开电力行业的贡献。电力行业要发展和变革,智能配电网首当其冲。

[1] 帅军庆. 《瞄准世界前沿,建设智能电网》

[2] 余贻鑫. 《面向21 世纪的智能配电网》

[3] 丁民丞. 《方兴未艾的智能电网[J]》

[4] 李天友,金文龙,徐丙垠. 《配电技术》

[5] 李勋 龚庆武 胡元潮 杨群瑛 梁文腾 《智能配电网体系探讨》

