

# 智能电网自动化建设与相关技术

王译萱

(华北水利水电大学, 河南 郑州 450000)

我国总体经济正处于高速发展阶段, 改革开放措施也在不断深入过程中。因此, 国民对用电质量及其可靠性需求也在不断提升, 这就需要在电网改造过程中加以配电自动化技术, 以便达到对配电网有效的管理, 以解决国民对优质电力的需求。

## 1 高级配电自动化的建设

在供电安全实现量化标准的情况下, 电网的自动化系统将会对其可靠性程度起到决定性作用。在传统的供电系统中, 电力运营单位已经对其进行了长时间的完善改造, 这就说明已没有更大的可靠性提升空间, 从而使得供电安全工程建设对电网自动化系统提出新的要求。

### 1.1 电网结构的灵活性

智能电网未来的发展基础就是 ADA 技术。而 ADA 技术能否最终实现则要靠全新设备与先进技术力量的有效配备, 另外一个关键部分就是新系统概念的实施。电网结构的灵活性还体现在电力系统间的相互操作实施方面, 这会使电力系统的工作运行更为有序。在电力系统的设计方向上, 电网的灵活性功能还可以促进全新设备接入系统, 并使其相互融合。ADA 技术一直在完善其功能, 同时它还会创建一个具备超强灵活性的配电网络结构。

### 1.2 通信网络结构的开放性与标准化模式

ADA 技术特点就是开放式与标准化模式的通信网络结构, 可以实现本地化与集中性控制。通信网络可以分为两个组成结构: 对象模型与通信协议。对象模型能够为任何想要实施数据交换的网络系统提供必要的标准化通信信息, 而通信协议则是要对数据信息的传递规则进行定义。

### 1.3 未来的“电能交换”系统

传统配电网络就是对电力进行有效分配, 而未来配电网络则是在 ADA 技术支持中所体现出的“电能转换结构”系统, 如图 1 所示。

在智能配电网的角度上讲, 电力网络和通信网络都属于整个电网系统的分支组成部分, 而 ADA 技术则是对电力系统的内容进行了更为深入的扩展。第一, 配电网的用电生产总量超过所有使用负荷的时候, 那么配电网就会被当成发电系统来向使用单位进行能量供应。第二, 所有功能控制系统必须尽可能和配电系统的应用设备相匹配。第

DER integration is a component of ADA

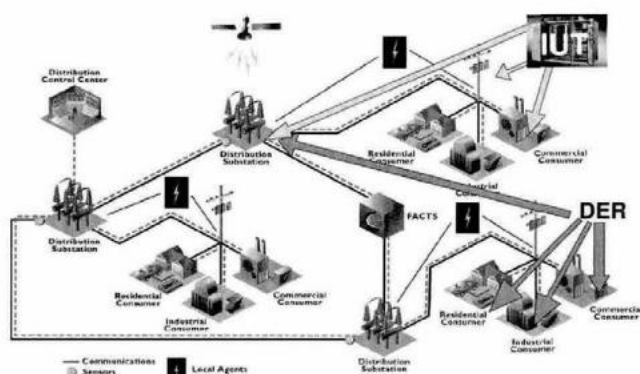


图1 未来“电能转换结构”系统

三, 局部负荷电力控制系统应该与整个供电体系相互融合。第四, 局部电力负荷控制与电力储备必须应用于对整个系统需求的供应调配。

### 1.4 配电自动化新型技术应用

未来配电网的最大特征就是对新技术的应用, 这也会使配电网的运用得到很好地完善。部分新技术如今已非常成熟, 并且还会有更多新技术持续涌现出来, 其中会有两个组成部分来对 ADA 技术提供必要支持, 一是电力电子技术, 二是通信信息技术, 而这些技术则属于 ADA 技术形成初期的要素所在。

## 2 高级自动化系统的技术要点

高级自动化技术属于实现配电网自动化系统的重点所在, 整个高级自动化技术的安全性、适用性以及可靠性都会对未来智能配电网使用造成直接影响。高级自动化系统的关键技术包括电力装备配置、系统技术应用、通信信息技术以及管理控制技术。

### 2.1 电力装备配置与系统技术应用

分布式能源 (DER)。DER 可以是用户与供电部门两种拥有方式, 能够独立自主生产电力能源, 同时还能与电网相结合, 共同运行产生能量。另外, 可再生能源技术也属于 DER 技术的组成部分, 如太阳能、风能以及生物能源, 而 DER 的未来研发重点则是天然气与燃料电池。可以充分利用可再生能源来为民众提供充足电力能源, 属于 DER 自身拥有的独特优势。



ADA 技术必须要准确识别目前 DER 的所有需求, 并且能够及时提供补充应对, 这其中包括基本负荷、紧急情况处理、发电状态应急以及电力补充。广泛分布是电力能源应用的目的, 这还会让整个电网更具灵活性与安全性。另外的优点则在于降低电价, 提升其清洁性与高效性, 同时还能降低电力传送中的阻塞与损耗, 提高电力供应可靠性。

智能电子装置 (IED)。IED 能够以任意形式来组合处理器, 还可以实现对外部设备数据系统的传送与接收。此处 IED 所指配电系统中可以体现通信控制系统的任意装备配置。如变压器, 这能比作是具备通信接口, 还可以补充额外负荷与电压数据的 IED。

标准化通用互联技术 (UIT)。UIT 研发属于标准结构应用, 可以体现出互联系统所涵盖的所有功能。该标准结构必须充分融合 DER 技术与终端用户, 并使局部范围内的所有电力系统有效互联。

目前, 已经有了与 UIT 相似的技术出现, 之后就是要尽可能发展 UIT 技术设备, 并且还要具备以下特征: 独立互联装备配置, 这是对发电 DG 的发布以及电网接口技术的应用。技术方面应具备其独立性, 并且可以在各种形式的 DG 设备上运用。

互联装置所涵盖的模块为: 首先, 能量承载装置 (PCD), 其次, 智能电子装置 (IED)。这两项模块之间的接口必须具备标准模式化, 能够达到随即使用标准。

## 2.2 通信与信息系统技术

ADA 结构解析。想要创建运转良好的通信结构, 不但需要对所有组成构件的协作应用实施监控, 更要对整个系统的运行状况实施密切监控, 以实现通信系统的灵活性、可靠性以及安全性。另外, 新系统的扩展性与兼容性也在必要的考虑范围中。

ADA 通信系统结构所包含的技术有: 结构框架、信息模型、其他组件接口、协议系统以及网络管理系统。

对象模拟定义。智能电力系统创建中, 肯定会有很多新技术出现。比如 IUT (智能万用变压器)、DER、STAT-COM 潮流控制技术, 对象模拟都必须把这些终端用户充分融入到控制系统里面, 而此时就一定要对整个系统数据实施关键定义。

ADA 通信与相关系统。在完成对象模拟与通信协议的创建后, 另外还会有更多的物理媒介必须进入 ADA 里, 这样可以达到对 ADA 系统功能的修复和完善, 并使其能够正常运行。该物理媒介包括电力载波器、无线通信系统以及光波技术等。

技术功能的改进属于 ADA 技术系统的关键加强步骤, 这其中的很多技术都已初步成型, 而系统的潜力开发与经济发展状况还不太明朗, 还需要继续探索发现提高。

ADA 技术发展框架式规划如图 2 所示。

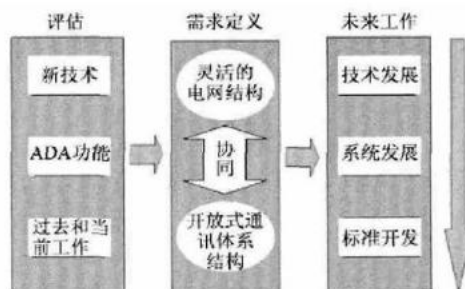


图2 ADA技术发展框架式规划

## 2.3 系统管理与控制技术

高级配电自动化应用软件。配电自动化系统的实现是以 ADA 应用软件为基础的, 其中包括自动监测功能与自动控制功能。此软件程序必须与相关设备结合使用, 以达到通信系统与系统数据的修复完善功能。

在软件应用过程中所产生的实时潮流信息应当作为配电系统数据分析的基础所在。配电系统中的设备配置非常多, 都处于运行和变化状态, 所以就必须要依靠控制中心其他系统来对诸多信息进行处理。

ADA 应用软件的标准构成部分: 配电网潮流模块 (DPF)、配电网分析系统、故障定位系统、故障处理系统以及电网标准构件等。

自主适应保护系统。ADA 系统中还存在一种强大功能——自主适应保护系统。随着以优化配电网功能为目标的配电网标准构件, 以及大量分布式发电的进入, 系统自我保护功能也将会会有翻天覆地的变化。自主适应保护系统也应该是随着网络重构与系统操作的变化而随时发生变化的。

资产与生产综合管理系统。在配电系统中, 智能传感器的作用主要是对系统监控以及系统数据的采集工作, 这样会为系统提供充分的数据信息, 而在此时, 资产和生产管理系统就会提供更多的便利条件, 这其中就包括: 以信号波形来对设备故障实施监控、出现故障后的定位与修复、基于连续监控和性能信息的设备寿命评估以及修复计划的具体制定与实施。

## 参考文献

- [1] 曹晋彰, 朱传柏, 刘波, 姜新凡, 郭创新. 基于公共信息模型的电网智能调度编码体系研究与实现 [J]. 电力系统自动化. 2011 (02): 43-47.
- [2] 马韬韬, 郭创新, 曹一家, 韩祯祥, 秦杰, 张王俊. 电网智能调度自动化系统研究现状及发展趋势 [J]. 电力系统自动化. 2010 (09): 7-11
- [3] 高卓, 罗毅, 涂光瑜. 基于分布式对象技术的变电站远程维护系统 [J]. 电力系统自动化. 2002 (16): 66-67.
- [4] 苏继艳, 郭宏宏, 张春霞. 浅析调度自动化系统及故障解决对策 [J]. 科技资讯. 2013 (16): 99.

(责任编辑: 贺大亮)