低压电器智能化及能效管理

文/德力西电气有限公司　吴建宾
编辑整理/本刊记者　朱金凤

吴建宾
德力西电气有限公司技术总监

低压电器智能化

低压电器智能化分成两大块。一个是低压电器元器件智能化。首先是数字化，数字化是智能化的基础，要实现智能化，首先要数字化。其次是智能化，主要包括保护算法、控制策略，目前传统的断路器的4段保护已经非常成熟，现在新的断路器的智能化加入了主回路温度的监控，触头磨损的监控等保护方法。另外就是网络化，随着物联网的发展，开关越来越多的要连接到网络上，以前都是通过RS－485接口与Modbus现场总线连接，而现在通过工业以太网、WiFi，所以需要有系统集成的接口。

第二个是低压配电系统智能化。从断路器的系统集成的控制器这块，可以涉及到海量的数据，包括电压、电流，或者工艺参数等，有些数据可能并不是客户所需要的，或者并不方便客户理解，所以我们要提供用户需要的、便于理解的信息。其次是云服务及大数据，以前的数据都是在本地或者说现场的一些开关上面，而现在是比较分散的，我们把这些数据都传到云端，然后集中管理，从而实现海量随时随地可用的数据。再次是AI人工智能，现在我们要从大数据挖掘有用信息，通过模拟人的思维方式来进行决策，智能决策支持使其更加符合用户的需要。再就是远程运维，例如德力西电气在芜湖有个大的生产基地，而我们的研发在上海，我们在上海就可以远程的控制芜湖生产基地的配电系统。最后是移动服务，我们要开发掌上的管理软件，通过手机APP来进行管理。

德力西电气目前主打的智能化产品包括一级配电领域的CDW3领航者系列，前一两年上市，目前在市场上比较受欢迎的有CDW6i、CDW6i－ATSE。二级配电领域CDM6Ei是2018年刚开发的智能塑壳式断路器，包括CDLE6Y智能电容器、CDQ3HB双电源和CDCE9等。终端配电领域有CDB9SRC、CDB9GQF、AFDD故障保护器和智能配电箱。

针对不同的行业，德力西电气还推出了行业解决方案。首先是充电桩的解决方案，分为交流充电桩和直流充电桩两个方案。光伏系统原件解决方案中包括了CDMiz6塑壳断路器，对于直流断路器有一个很重要的性能指标叫临界负载电流，也就是俗称的小电流，通常我们看断路器的短路分断能力是多少，但对于直流来说，小电流是更重要的，CDMiz6在这一块拥有专利技术，和业内同行相比，这是一个优势。通信电源解决方案包括一体式电源解决方案和

交流配电箱解决方案。

有源低压配电系统及能效管理

传统的低压配电系统仅仅起到分配电能的作用，而现在由于光伏、风电的加入，不仅需要分配电能，还加入了电源和储能，所以称之为有源的低压配电系统。

图1是一个典型的基于云服务的智能配电系统，下面有许多分支，通过智能化的前端设备，用RS－485（Modbus）进行通信通过服务器，到以太网，再传到云端，和远程的服务器发生联系。

基于云服务，德力西电气正在搭建我们的能效管理平台，在3年内，我们要把它搭建完成，主要包括能源供应系统、能源管理系统、设备管理系统和能耗分析系统，如图2所示。

智能终端配电系统及能源管理

从传统的终端配电电气到智能配电盒控制单元，可以发现，下面的分支都变成了自动化的开关，在总的配电箱处，还有智能的控制单元。在德力西电气终端配电智能化解决方案中，还有RS－485（Modbus）智能网关，再传到云端，当电网没电时，还可以通过旁边的智能电源模块来供电。通过手机蓝牙和配电箱进行通信，插座和墙面开关通过Zigbee网关和云端发生联系，手机通过无线的方式和云端相连。

另外值得一提的是德力西电气的智能断路器/智能负荷开关。首先是保护功能（数字化、智能保护算法），包括电流保护：过载、短路，电压保护：过电压、欠电压，漏电保护（AC型、A型和B型），电弧故障保护（AFDD）。其次是测量功能（高精度数据采集），对我们现有的智能断路器来说这已经是非常普遍的功能，包括电能测量：电流、电压、功率和电能，电能质量监测：谐波、闪变等，漏电测量。还有一些其他功能，例如接口：RS－485（Modbus）、故障记录、实时时钟和远程分合机构等。

图1　典型的基于云服务的智能配电系统

图2　德力西电气能效管理平台

电弧及电弧故障

来自德国的一项调查数据显示，火灾的发生有33%是由于电气原因产生的，而在电气火灾中，又有2.3%是由于电弧造成的。电弧产生的原因可以归纳为6种：螺丝破坏绝缘皮、接线太弯、线夹到窄缝中、固定线时夹得太紧、布线时绝缘皮断裂以及接线太松等。在电弧故障检测与保护中，传统的过电流保护和漏电保护可以理解为并联的电弧，现在通过微型断路器，通过RCBO/RCCB都是可以解决的，而电路故障实际上是一个串联的故障，通过传统的过电流、过电压和漏电流的方式是没办法保护的，所以必须通过电弧故障专有的方式来进行保护。

电弧故障首先要判断是“好弧”还是“坏弧”，即设备、开关正常操作时产生的电弧还是线路故障（如老化、破损等）产生的电弧。通过对传感器的高频信号、低频信号的处理来进行保护，电弧检测的目的是躲过“好弧”，识别“坏弧”。

结束语

数字化、智能化、网络化和信息化是大趋势，德力西电气未来的发展战略：数字化+智能化。有源低压配电网将是低压配电的主要形式，终端配电智能化、能效管理，电弧故障保护将是火灾保护的重要方法之一。EA