何为智能变压器?一位变压器制造企业负责人表示，智能变压器就是增加变压器的事故检测和事故预防等功能，实现变压器的智能控制，灵活地服从电网的调配。目前，智能变压器的设计研发进行的如火如荼，而变压器的智能化改造，实现变压器的智能化监测也亮点纷呈。近日，由江苏南京供电公司与河海大学等多家单位联合研制的新型电力变压器故障诊断装置，成为变压器智能化的一个新案例，让我们看到智能变压器的“神奇”。

故障诊断装置实现在线监测

现场

6月25日，南京供电公司检修试验工区工作人员来到110千伏云南路变电站，从2号主变压器旁竖立的金属盒子装置上取出一枚小小的SD卡后，插入携带的笔记本电脑中，一组组反映该变压器近期运行的温度、噪声、负荷情况等系列数据表格、图形跃然屏幕上。

该装置采用加速度传感器、电流传感器及温度、噪声传感器采集多路变压器箱体不同位置的振动、温度、环境噪声等信号，经过信号处理，提取特征向量，来判别变压器的工作状态。如若变压器突发故障，装置会将故障信息通过报警模块打上时标通知有关技术管理和运行值班人员。操作人员可以实时观测变压器振动的实时图形，并可以对之前的图形细节部分进行放大和压缩，以获得某一具体时间段的状态信息。

原理

传统变压器故障诊断对非热故障以及早期发热不明显的热故障方法不足，故障点难以找到。上述金属盒子就是国内首套电力变压器故障诊断装置，首次采用了测量振动(噪声)的方法监测变压器内部故障，能够实现对变压器内部故障的实时在线监测功能。该项目提出采用振动(噪声)的方法，通过分析变压器身振动信号来判断变压器潜在故障。变压器绕组和铁芯结构或受力发生的任何变化都可以从它的机械振动特性上得到反映。绕组和铁芯的振动通过变压器结构体与绝缘油传递到变压器的箱体，引起箱体的振动，所以变压器箱体表面的振动信号特性与变压器的内部结构变化有密切的关系。

智能化需多种技术融合

变压器智能化涉及多方面的技术，主要包括传感器技术、集成技术、在线监测技术、信息技术等内容。根据变压器智能化的要求，需要对变压器的各种参量进行测量，因此需要开发各种技术更先进的传感器。同时，需要对传感器和变压器进行集成，各个功能的智能组件也需要在安全可靠的前提下进行集成，减少占地面积和工程造价。

变压器智能化的前提是实现运行状态在线监测，所以需要对在线监测技术研究，保证各种状态参量能够稳定地进行在线测量。另外，智能变压器的状态监测、自诊断和控制，都需要大量的信息进行处理。因此需要进行信息技术研究，保证这些海量数据能够按照需求进行处理，实现变压器智能化。

安装操作方便 实现多种功能

该新型装置具有安装简单、监测灵敏、在线监测系统与变压器无直接电气连接，安全可靠等特点，通过在变压器油箱上安装多组传感器，实现对变压器油箱顶部、底部、正面、侧面的振动加速度信号、周围环境噪声信号、采样时刻对应的负荷(电流)以及实时环境温度信号的测量与分析，以此对变压器绕组变形、松动、铁心松动等内部故障进行实时在线监测。

该装置不仅可实时显示振动波形、频谱图、功率谱图、特征频率值比较图等采样数据以及系统分析结果，还具有对装置本身运行状态信息的自检功能。据介绍，该装置犹如变压器的“私人医生”，当变压器发生异常时，装置内的GPRS模块即向设定的手机及时发送变压器告警状态、判断的故障类型和故障时间等信息。

该项目作为2011年度国家电网公司总部管理的重点科技开发项目，其核心技术已通过国家电网公司审查，列入国家电网公司2012年第一批海外专利申报计划。下一步，研究小组将深入研究获得的海量变压器振动、噪声数据，从宏观的角度分析数据。同时，研究数据“正常渐变”和“故障突变”的关系与规律，开展变压器故障准确定位和预报研究。