

## 使用虚拟仪器技术应对新的电信测试挑战

作者：胡信伟

职位：应用工程师

公司：美国国家仪器有限公司

### 应用

手机测试

### 背景和挑战

中国的手机市场发展迅猛，世界各大手机厂商竞相争夺手机用户。在如此激烈的竞争中，手机的功能日趋丰富，比如摄像头、MP3、FM 调频收音机等等。同时，手机通讯协议也层出不穷，GSM、CDMA、GPRS、CDMA2000、EDGE、WCDMA 等等。为了应对产品的不断变化，工程师面临着提高效率并缩短产品市场化时间的挑战，他们需要一个灵活而强大的通用测试平台。我们先来看一个通用测试平台针对手机通讯协议的变化而表现出来的优势。大家知道，2G 的协议比如 GSM 和 CDMA 都已被成功地运用于市场了，而 3G 的协议比如 WCDMA，CDMA2000 等等是未来的必然趋势。在从 2G 到 3G 的转变中，面临客户群、设备置换、技术的成熟度风险等等问题。运营商希望能够进行平滑的过渡，在不丢失已有手机用户的情况下，首先升级交换网络部分，这使得用户可以使用过渡期的 2.5G 产品，然后等时机成熟时再升级无线网络部分达到 3G 的标准。2G 的测试仪器已经比较成熟，3G 的测试产品正在加紧开发，2.5G 的专用测试设备却由于传统仪器制造商考虑到研发成本和市场前景的问题而匮乏。

一家著名的手机制造商制造了支持 EDGE(Enhanced Data rates for GSM Evolution)协议的 2.5G 手机产品，需要针对这一产品的测试方案。EDGE 是一个专业协议，由于它的出现时间比较短，了解它的人也比较少，要在短期内构建一个 EDGE 测试系统是一个巨大的挑战。为了在市场上与同行竞争，需要在一个月内能够使用这套测试设备。

### 使用的产品

硬件上整个系统包含了一个 PXI 机箱，其中有：

#### NI PXI-8186

2.2 GHz Intel 奔腾 4 处理器的嵌入式 PC，预装 Windows XP 操作系统

#### NI PXI-5660

2.7GHz RF 信号分析仪，9 kHz 到 2.7 GHz，20 MHz 实时带宽，80 dB 真实动态范围

#### NI PXI-5670

RF 信号源，250 kHz 到 2.7 GHz，16 位，100 MS/s 任意波形发生，22 MHz 实时带宽

#### NI PXI-5122

14 位数字化仪，100 MS/s 实时采样，2 GS/s 随机间隔采样，100 MHz 带宽

#### NI PXI-4070

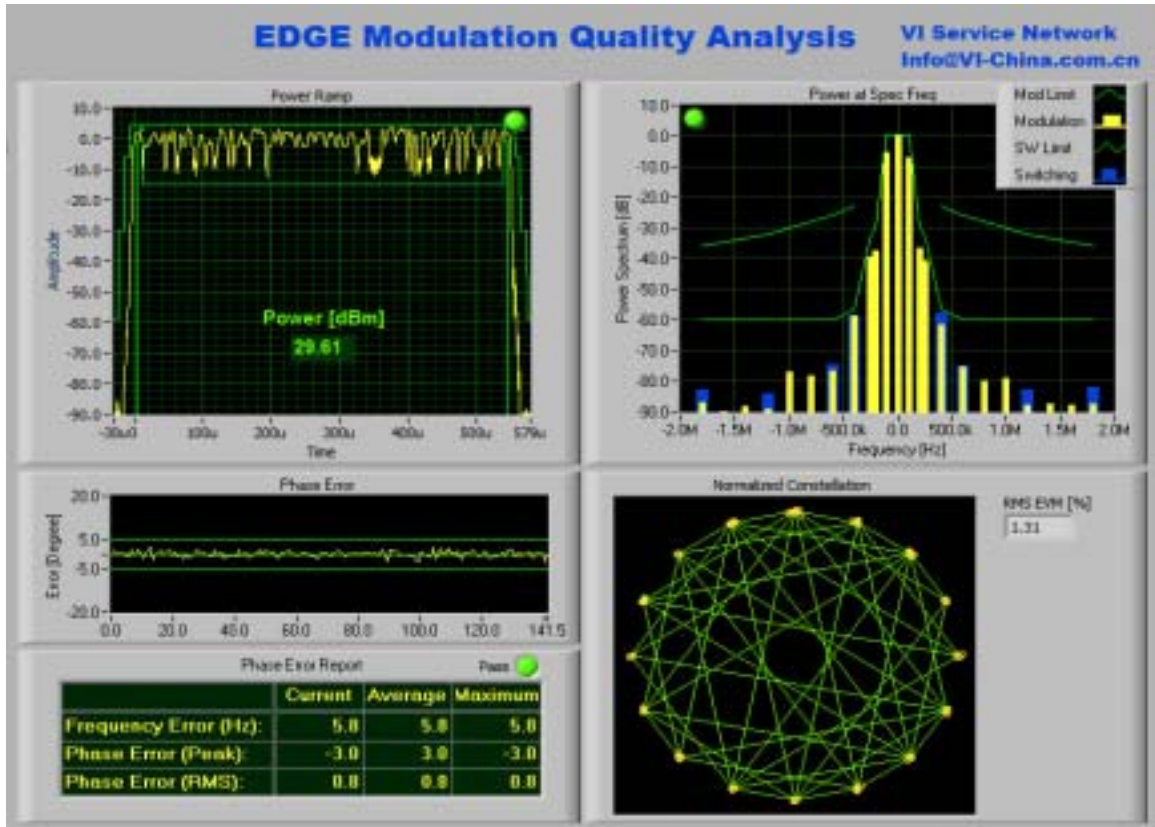
6 位半数字万用表，6 ppm 精度

其中，NI PXI-5660 被用作矢量信号分析仪，NI PXI-5670 被用作射频信号源，NI PXI-5122 被用作示波器，NI PXI-4070 被用作数字万用表。

软件上使用了 LabVIEW 图像化开发环境和 NI-DAQmx 驱动程序。

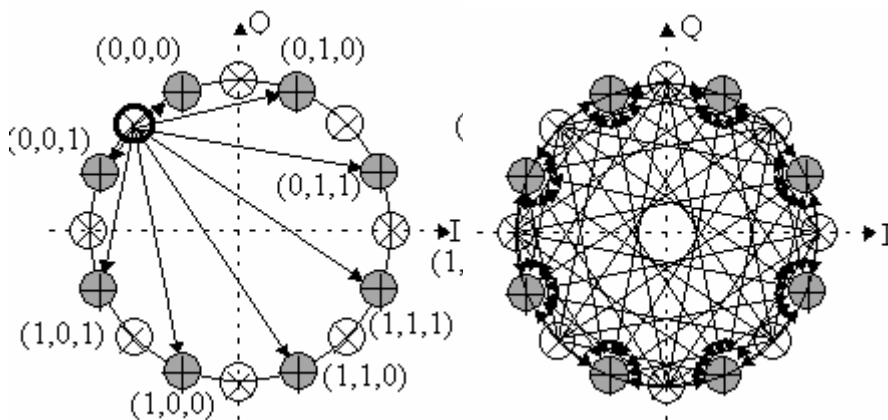
### VI Service Network (上海聚星仪器有限公司) 的解决方案

VI Service Network 是 NI 在中国的系统联盟商之一，致力于汽车电子、电信产品的测试与测量，他曾经使用 NI 的虚拟仪器技术为 GSM, CDMA, SCDMA 测试提供过相应的解决方案，在仅仅 1 个月的时间内就完成整个 EDGE 测试系统的集成。



### EDGE 协议简介

EDGE 是基于 GSM 的 GPRS (General Purpose Radio Service) 技术的一种增强型应用，是一种  $3\pi/8$  PSK (Phase Shift Keying)，如下图所示：

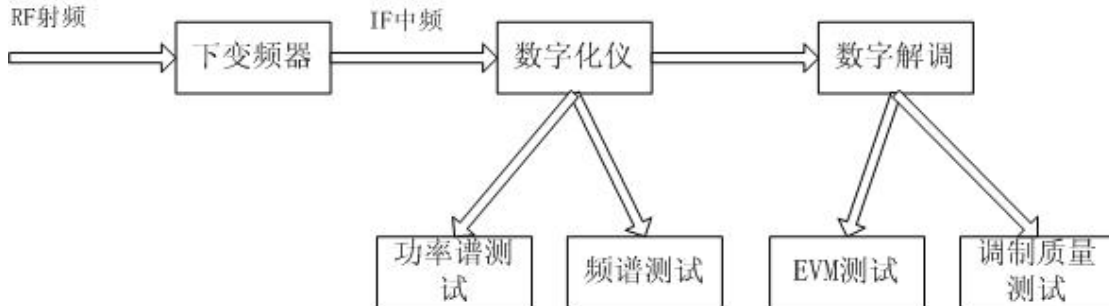


使用这种新的技术，数据业务的峰值处理速度能够从原先 GPRS 的 160 Kbps 提高到 473.6

Kbps。

### 测试方案详解

手机制造商要求在他们的手机维修站上有一套维修测试设备，这套设备既能测试 GSM，又能测试 EDGE。但是由于现有的传统仪器只能支持 GSM 协议下的分析和测试，不能进行 EDGE 协议下的测试。简化的测试系统的框架如下图所示：



整个系统的关键部分在于数字解调模块，调制效率的提高往往伴随着复杂度的增加，使用 NI PXI-566Q 2.7GHz 射频信号分析仪 结合 VI Service Network 自行研发的 Wireless Test Toolset 能方便高效编写数字解调程序，EDGE 测试的关键问题迎刃而解。接下来的测试项目繁多，比如频谱测试，EVM(Error Vector Magnitude)测试，调制质量测试，功率谱测试等等。VI Service Network 凭借 NI PXI-5122( 14 位数字化仪 )，NI PXI-4070( 6 位半数字万用表 )再加上 LabVIEW 自带的信号分析和处理工具和对 GSM 测试系统的经验，集成多项测试于同一开放式平台，并提供良好的测试扩展性以便适应快速发展的产品。

除此以外，厂商还需要测试这类手机的其他特性，比如射频接收模块性能，FM 调频收音机的性能等等，为了方便技术人员进行检测，还需要高精度的数字万用表以及高精度的示波器。如果使用 VSA ( Vector Signal Analyzer )，RF 信号分析仪，RF 信号源，数字万用表，示波器这 5 台独立仪器进行这些测试，一方面占用的空间比较大，另一方面在使用射频信号源和射频信号分析仪对手机进行同步测试的时候也比较困难。VI Service Network 提出的模块化解决方案中，使用 NI PXI-5670 不但可以发射 RF 手机测试信号还可以发射调频立体声信号，再加上 6 位半数字万用表板卡 NI PXI-4070 和 14 位的高精度示波器板卡 NI PXI-5122，在满足原有测试条件的前提下增加了测试功能且增强了测试性能。由于采用 PXI 可以把所有这些模块集成在一起，利用成熟的 PC 技术和高性能的驱动程序 NI-DAQmx，将所有功能融会于一个 3U 的 PXI 机箱中。

### 结论

产品功能的增强和市场竞争的日趋白热化，使各大手机厂商不得不提高生产效率缩短产品的市场化时间，以赢得一席之地。VI Service Network 通过利用 PXI 的成熟 PC 商业技术和良好的同步特性，集成多项测试于一身，使用 NI 提供的射频信号源、射频信号分析仪、高精度数字万用表和数字化仪构建廉价而高效的测试方案。由于运用 NI 的开放式软件平台 LabVIEW 和 NI-DAQmx，VI Service Network 自主开发了 LabVIEW 的无线测试工具包，只要对程序稍作改动就能够适应新的测试需求。整个解决方案与用户原先的传统解决方案相比，成本降低了将近一半，同时却使测试能力得到大大扩展。用户的测试工程师使用了这套解决方案之后，赞叹不已：“世界上还有如此小巧而又功能完备的产品！”

## 摘要

手机制造商要求在他们的手机维修站上有一套维修测试设备，这套设备既能测试 GSM，又能测试 EDGE。但是由于现有的传统仪器只能支持 GSM 协议下的分析和测试，不能进行 EDGE 协议下的测试。VI Service Network 是 NI 在中国的系统联盟商之一，致力于汽车电子、电信产品的测试与测量，他曾经使用 NI 的虚拟仪器技术为 GSM，CDMA，SCDMA 测试提供过相应的解决方案，在仅仅 1 个月的时间内就完成整个 EDGE 测试系统的集成，为用户节省了将近一半的成本。在 VI Service Network 提出的模块化解决方案中，使用 NI PXI-5660 (2.7GHz 射频信号分析仪) 结合 VI Service Network 自行研发的 Wireless Test Toolset 能方便高效编写数字解调程序，EDGE 测试的关键问题迎刃而解。使用 NI PXI-5670 (2.7GHz 射频信号源) 不但可以发射 RF 手机测试信号还可以发射调频立体声信号，再加上 6 位半数字万用表板卡 NI PXI-4070 和 14 位的高精度示波器板卡 NI PXI-5122，在满足原有测试条件的前提下增加了测试功能且增强了测试性能。由于采用 PXI 可以把所有这些模块集成在一起，利用成熟的 PC 技术和高性能的驱动程序 NI-DAQmx，将所有功能融会于一个 3U 的 PXI 机箱中。