

## 虚拟仪器技术在包装领域的应用

文 / 刘 乘 吴 磊(陕西科技大学设计学院)

### 一、引言

20世纪80年代中期,美国国家仪器公司(National Instrument,简称NI)首先提出了“软件就是仪器”这一虚拟仪器(LabVIEW)概念。这个概念为用户定义和构造自己的仪器系统提供了完美的解决途径。仪器设计者主要通过图形化编程软件在屏幕上实现仪器的面板设计,在微机通过相应的软件包实现仪器的功能,完成信号的采集、存储、运算、分析、输出和对外设的控制。

虚拟仪器是基于图形编程语言(G语言),在计算机基础上通过增加相关硬件和软件构建而成,是具有可视化界面的仪器,可以使任何一个用户方便灵活地用鼠标或按键在计算机显示屏幕上操作虚拟仪器软件面板的各种“旋钮”进行测试工作;并可以根据不同的测试要求,通过窗口切换不同的虚拟仪器,或通过修改软件来改变增减虚拟仪器系统的功能与规模。虚拟仪器系统利用各种仪器驱动程序和实用软件包,实现对各种仪器的编程控制,完成数据的采集、传输和分析处理。虚拟仪器的系统框图如图1所示:



图1 虚拟仪器系统框图

### 二、虚拟仪器在包装领域中的应用

在包装领域,要使产品的包装能够完全符合要求,必须对缓冲材料、包装容器、产品及包装件做反复大量的测试实验。而利用传统仪器的手工测试难度大、周期长、成本高。利用虚拟仪器技术,可充分利用计算机资源,将仪器硬件通用或软件化,从而减少了测试仪器的投资,提高测试精度和效率,也推动了包装件的设计制造进程。

#### (一)虚拟仪器在包装测试中的应用

近年来,在包装测试领域,随着微电子技术、计算机技术和网络技术的迅速发展及其在电子测量技术领域的应用,包装测试仪器不断进步,基于Lab VIEW的测试仪器的开发应用更是变得越来越广泛。

山东建筑工程学院的曹建荣等人用Lab VIEW设计了频率特性测试仪。该测试仪将低频信号发生器和数据采集器设计在一块卡上,插入PC机插槽中,可以通过程序控制产生测试需要的信号,并将系统或元件输出信号采集到

计算机中分析,计算和显示。该测试仪可以用于运输包装的路况信息采集分析,通过该测试仪将产品运输路况的振动

频率采集并加以分析,给后来的包装件的设计提供数据支持。

河海大学的钱阳等人在2005年开发了一套基于Lab VIEW的振动测试分析系统,主要由系统硬件和振动测试分析软件两部分组成。其中硬件部分主要包括传感器及其调理电路、数据采集卡、PC计算机;测试分析软件则是通过LabVIEW编写的。该系统的优点是可以在振动测试分析仪的前面板上设置采样参数、处理方式、分析内容、显示方式等,随后由分析处理系统对信号进行分析并显示处理结果。

北京理工大学的靖苏铜等人将Lab VIEW应用于温度测量,并开发了一套热电偶温度测量系统。该系统将热电偶温度测量及技术有效地与Lab VIEW虚拟仪器相结合,对于采样频率要求不高的温度测量完全适用,因此可以应用到包装运输环境的温度测量方面。

#### (二)虚拟仪器在包装生产中的应用

天津工程师范学院的田立国等人开发了基于Lab VIEW的包装生产线远程监控系统。该系统在Lab VIEW图形编程环境下,通过Lab SQL调用Microsoft ADO控件完成包装生产线数据库的访问,将底层ADO及SQL操作封装成一系列的Lab SQL Vis,使用Lab VIEW远程面板访问技术,实现了

通过网页浏览器对VI的远程控制,使用户可以在互联网上直接控制位于远端服务器上的VI前面板,对包装生产过程进行远程监控。

另外,天津工程师范学院的李辉还开发了基于Lab VIEW的自动条码数据采集系统。

### 三、实践——包装缓冲材料静压测试系统的开发

本系统采用PC机和数据采集卡作为主要硬件平台,将Lab VIEW作为软件开发平台。系统的主要测试参数有缓冲材料所受到的压力、压力所产生的应变,测试的输出结果包括缓冲材料的变形能、应力应变—时间曲线以及缓冲系数——应力曲线。用Lab VIEW编写的应用程序可以将测试参数以及处理后的结果直观地显示在软件操作界面上。

#### (一)测试系统硬件

测试系统的硬件设备包括PC机、PCI数据采集卡、调理电路以及传感器。位移采用电阻式位移传感器采集;压力采用压力传感/变送器采集,转换为4~20mA电流信号,对应于0~5MPa的压力;位移传感器采集到的信号转换为电压信号,所有采集到的电压/电流信号经过调理电路处理转变成数据采集卡可以采集到的数据,传输给计算机。

#### (二)数据采集部分的软件实现

数据采集卡使用的是北京阿尔泰公司生产的多功能数据采集卡PCI 2300,它集12位A/D,12位D/A,单端32路接地/差分16路模拟量输入通道,数字量输入、输出各16路,支持DMA方式和双缓冲区模式,保证了实时信号不间断的采集与存储。AD量程有0~10V、±5V、±10V三种,它的模数转换频率为100kS/s,主要

完成数据采集功能。

在Lab VIEW编辑软件时调用动态链接库(\*.DLL)使用基本函数ReadDevBulkAD.vi,设置好这个函数的参数后,编辑好如图2所示的Lab VIEW程序,就可以将ART数据采集卡PCI 2300采集到的数据读取并显示出来。

#### (三)数据处理部分的软件实现

在数据处理部分主要是将采集到的数据,对时间参数和电压参数进行测量。信号分析包括频谱分析、应力应变分析以及缓冲特性——应力曲线绘制。波形显示主要是得出应力应变—时间曲线、缓冲系数——应力曲线。静压测试系统的前面板如图3所示,它能够以数据方式实时显示缓冲材料的应力、应变、变形能和缓冲系数。应力应变—时间曲线以波形图的方式直接显示;缓冲系数——应力曲线以X—Y波形图的形式显示,方便直观。测试系统的数据处理程序部分如图4。

### 四、结论

采用虚拟仪器技术,通过Lab VIEW构建虚拟测试软件可以许多测试仪器集成来实现其强大的功能,开发效率高,不仅可以保证单个测试仪器的测试精度、稳定性和可靠性,而且容易实现多个仪器之间的协调,避免了多个仪器之间传输的影响。基于Lab VIEW的虚拟仪器技术已逐步在包装领域里应用,并且主要应用在测试领域,但是这些应用还主要集中在科研院所,因此虚拟仪器技术在包装领域的广泛应用将是未来的发展趋势。  
包装世界  
PACKAGING WORLD

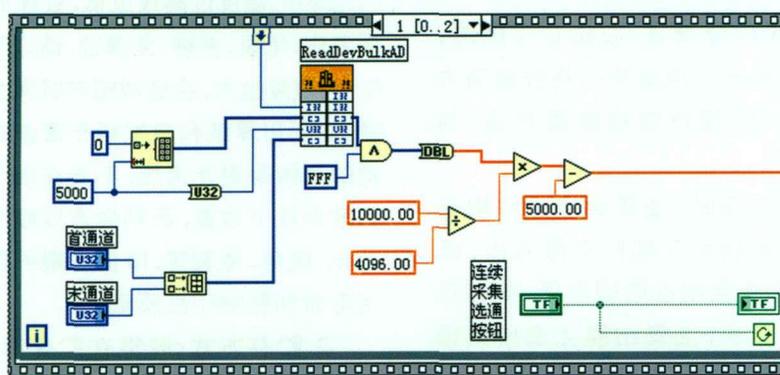


图 2

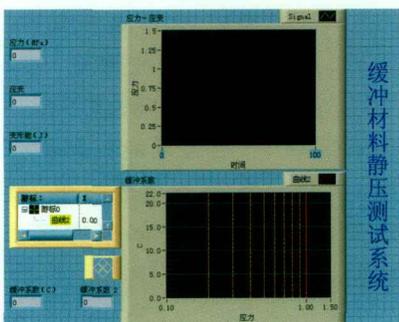


图 3

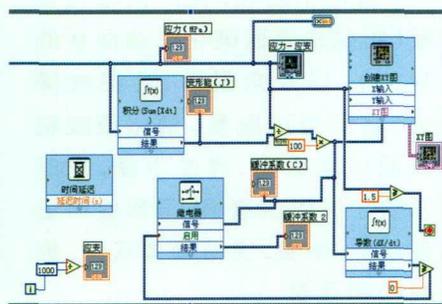


图 4