

文章编号:1007-6492(1999)02-098-02

虚拟仪器技术在实验室建设中的应用研究

师 黎, 万 红, 刘瑞兰, 吴天福, 杨 晟

(郑州工业大学电气信息工程学院, 河南 郑州 450002)

摘 要: 通过比较虚拟仪器和传统仪器的优缺点, 阐述了虚拟仪器技术在现代检测和实验仪器开发中的重要作用; 提出了基于 PC 机平台的实验室虚拟仪器的硬件构成; 介绍了开发虚拟仪器软面板的方法和步骤, 最后指出了虚拟仪器在实验室建设中的重要意义和良好的应用前景, 并给出了应用实例。

关键词: 虚拟仪器; 虚拟面板; 实验室

中图分类号: TP 391 **文献标识码:** A

随着计算机技术的发展, 人们将计算机用于仪器领域, 创造出了一种全新的仪器——“虚拟仪器”, 它是在计算机及有限的仪器硬件支持下, 通过计算机软件来实现测试功能的仪器。

“虚拟仪器”无论从结构、原理还是外型上都与传统仪器有很大的区别, 后者是针对特定的功能而设计的, 都具有操作前面板, 而且仪器的各组成部分都固定在机箱内, 用户是无法改变的。“虚拟仪器”则不带前面板, 组成仪器的各部分都是模块化的、开放的, 借助于计算机和一台数据采集板, 用户可以根据需要定义任意功能的仪器。

“虚拟仪器”以计算机技术为基础, 数字接口技术为支持, 赋予了仪器以全新的概念, 特别是近年来, 计算机的数据处理能力、存储能力以及显示器的性能迅速增强, 数字接口技术的日益提高, 使得“虚拟仪器”的功能更加多样和完善。

1 开发实验室虚拟仪器的意义

VXI 总线和 PC 机是虚拟仪器最常见的硬件平台, 它具有数据传输率高、电磁兼容性好、体积小等优点, 但它的造价相当昂贵, 一台 VXI 主机箱需几十万美元, 因此目前用户只限于军工及大型工厂^[1]。而基于 PC 机平台的虚拟仪器, 不但具有强大的软件开发资源, 而且造价低, 很适合于普通用户。

与传统仪器相比, 虚拟仪器具有以下优点:

(1) 传统仪器都是自成系统的, 功能单一, 体

积庞大, 仪器繁多, 而虚拟仪器只需一台计算机, 其他必需的硬件如 A/D、D/A 等都是固定在计算机插槽上的, 体积小, 使用起来方便。

(2) 传统仪器的操作键都是物理实体, 操作次数多了可能会出现滑丝、指示不准等机械故障, 导致测量误差大, 而虚拟仪器的操作键是由软件生成的, 用鼠标或键盘对其进行操作, 不可能出现类似于传统仪器那样的机械故障。

(3) 虚拟仪器的虚拟操作面板创建灵活, 用户可以根据自己的爱好设置虚拟操作面板上的虚拟操作键形状及摆放位置, 也可以将不同的虚拟仪器操作面板组合在同一操作界面上。

(4) 基于 PC 机平台的虚拟仪器还有一大优点是资源可重复使用, 做完实验后, PC 机又可转入它用, 不仅虚拟仪器工作平台的 PC 机可以一机多用, 就是实验室也可以一室多用, 节约了设备投资, 可缓解高校实验室空间不足。

2 虚拟仪器的硬件构成^[2]

虚拟仪器的主要硬件包括: 计算机、模/数转换器、数/模转换器、数字量输入输出等。虚拟仪器按功能可划分成 3 个主要部分: (1) 信号输入: 将被测信号经信号调理后转变成标准信号以利于计算机处理; (2) 信号输出: 将计算机产生的数字信号经过信号调理转换成适合于被测系统的激励信号; (3) 信号处理: 利用计算机对信号进行分析、显示、存储等。

收稿日期: 1999-02-10; 修订日期: 1999-03-19

作者简介: 师 黎(1964-), 女, 河南省尉氏县人, 郑州工业大学副教授, 硕士, 主要从事计算控制与软件开发方面的研究。

一个典型的检测模拟信号的虚拟仪器框图如图1所示。

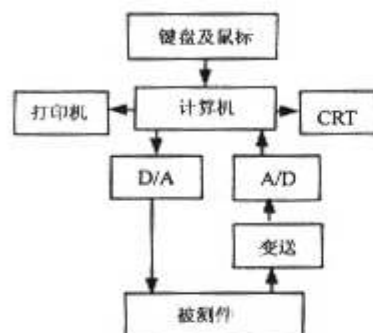


图1 检测模拟信号的虚拟仪器框图

3 虚拟仪器软面板的开发

虚拟仪器不带仪器操作前面板,为了操作的方便,有必要先设计一个虚拟软面板,软面板上视需要可放置各种按钮、旋钮、开关、数据输入框、输出框、波形显示框等,利用鼠标或键盘进行操作。

用面向对象的编程语言开发虚拟软面板分为两个步骤:(1) 使用界面编辑器产生一个图形面板;(2) 编写程序代码对图形面板进行处理。

图2是利用LabWindows/CVI开发的虚拟软面板,该软面板把虚拟信号发生器和虚拟示波器组合成一体,信号发生器部分可以产生正弦波、三角波、矩形波3种常用信号,示波器部分可以显示两路信号的波形。虚拟按钮Start, Output, Input和Quit的功能分别为启动信号发生器、输出信号、输入信号和关闭虚拟仪器。波形选择部分的3个按钮用来选择输出信号,3个虚拟旋钮可以用来改变信号的幅值、频率和相位。点击Start按钮后,产生相应的信号,同时在虚拟面板中显示该波形。点击Output按钮,将该信号输出到被测系统中作为

激励信号。点击Input按钮将外部的被测信号输入到计算机中并在示波器中显示该信号波。点击Quit按钮后,将关闭虚拟仪器。

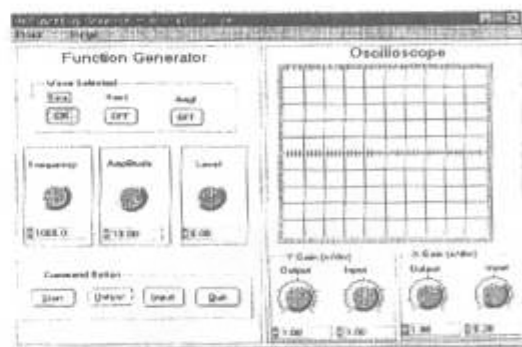


图2 虚拟信号发生器和虚拟示波器操作软面板

4 结束语

在实验室建设中,虚拟仪器技术对于建设新的、高水平的综合实验室和已有实验室的改进都具有重要作用,例如我们开发的实验室虚拟仪器可用于开设《过程控制系统》和《计算机控制技术》课程的实验,进行各类毕业设计。该仪器具有功能强大、操作灵活、扩充方便等优点,相对于计算机控制则具有形象直观、易于掌握的优势。虚拟仪器具有很多传统仪器所不能代替的显著优点,它可以应用于多种测量、控制和仿真实验中。在实验室建设时,应用虚拟仪器技术是一个很好的发展方向。

参考文献

- [1] 陈光.VXI总线测试平台技术[M].北京:电子科技大学出版社,1996.
- [2] 杨安禄,陈长龄.电子仪器接口技术[M].北京:电子科技大学出版社,1994.

Study on Application of Virtual Instrument Technology in Lab Build

SHI Li, WAN Hong, LIU Rui-Lan, WU Tian-Fu, YANG Sheng

(College of Electrical & Information Engineering, Zhengzhou University of Technology, Zhengzhou 450002, China)

Abstract: In this paper, importance of exploitation Virtual Instrument in lab is discussed, a hardware structure of Virtual Instrument is presented, a method and steps of developing virtual panel are put forward. Finally, the application of Virtual Instrument in lab build is introduced.

Key words: virtual instrument; virtual panel; lab