

【摘要】

时间是人类生活必不可少的重要元素，从古代的沙漏、十二天干地支，到后来的机械钟表以及当今的石英钟，都充分显现出了时间的重要性。随着社会的发展，人们对时间计量的精度要求越来越高，应用越来越广，功能要求越来越多。普通的机械钟表与半机械钟表对于当代人忙碌的生活显然早已不太适应，随着科技的进步，电子时钟应运而生，它不仅给人们生产生活带来了极大的方便，而且大大地扩展了时钟原先的功能。

本课题研究的主要目的就是设计一个基于Labview的时钟系统，通过获取电脑的系统时间，并分离出给数字，在通过布尔显示显示它以指示灯、获取日期/时间（秒）、格式化日期/时间字符串、截取数组、局部变量、真常量、假常量等等，通过连接就基本制作好一个数码管电子钟了。

关键词：虚拟仪器；Labview；时间；电子时钟

Abstract

Time is an important element of human life, from the ancient hourglass, 12 days dry terrestrial branch, to later mechanical clocks and today's quartz clock, are fully shown the importance of time. With the development of society, people time measurement accuracy is higher and higher, used more and more widely, the function requirement more and more. Common mechanical clocks and half mechanical clocks for contemporary people busy life obviously had not too orientation, with the progress of science and technology, electronic clock arises at the historic moment, it not only give people production life brought great convenience, but also greatly expanded the clock of the original function.

The main purpose of this research is to design a based on Labview clock system, through the acquisition of computer system time, and separate to digital, in through the Boolean display show. It with light, acquisition date/time (in seconds), formatting date/time string, clipping array, a local variable, and the true constant and false constants, etc., through the connection of basic made a digital tube the electronic clock.

Key words: Virtual instrument; Labview; Time. Electronic clock

目录

1 绪论.....	1.....
1.1 课题的背景.....	1
1.2 课题的意义.....	1
1.3 国内外研究现状.....	2
1.4 论文构成以及章节安排.....	2
2 虚拟仪器.....	3.....
2.1 虚拟仪器的概述.....	3
2.1.1 虚拟仪器的特点及优势.....	3.
2.1.2 虚拟仪器与传统仪器的比较.....	4.
2.1.3 虚拟仪器系统的组成.....	4.
2.1.4 虚拟仪器的软件结构.....	5.
2.2 虚拟仪器的开发软件.....	6
2.2.1 虚拟仪器的开发语言.....	6.
2.2.2 图形化虚拟仪器开发平台——LABVIEW.....	6.
2.2.3 基于LABVIEW平台的虚拟仪器程序设计.....	7.
2.3 虚拟仪器的发展现状.....	8
2.3.1 国外虚拟仪器的现状.....	8.
2.3.2 国内虚拟仪器的现状.....	9.
2.4 虚拟仪器的发展方向.....	9
3 LabVIEW 软件及其基本设计过程和相关的原理.....	10.....
3.1 LabVIEW 简介.....	10
3.2 LabVIEW 软件设计基本原理.....	10
3.2.1 前面板.....	11.
3.2.2 程序框图.....	11.
3.2.3 图标/连接器.....	12.
3.3 LabVIEW 的操作模块.....	12
3.3.1 工具模板.....	12.
3.3.2 控制模板 (Control Palette).....	13
3.3.3 功能模板(Functions Palette).....	15
4 总体设计.....	17.....
4.1 时钟显示的结构.....	17
4.2 设计总思路.....	17
4.3 软件设计.....	17
4.3.1 获取时间的各整型数据.....	17

4.3.2 提取数字的各位.....	18
4.3.3 七段布尔显示控件编码.....	18
4.3.4 译码、布尔显示数字.....	19
4.3.5 闪烁.....	19
4.3.6 字符移动装饰.....	19
4.4 程序框图.....	20
5 系统调试.....	21
结束语.....	22
参考文献.....	23

1 绪论

1.1 课题的背景

公元 1300 年以前,人类主要是利用天文现象和流动物质的连续运动来计时。例如,日晷是利用日影的方位计时,漏壶和沙漏是利用水流和沙流的流量计时。

东汉张衡制造漏水转浑天仪,用齿轮系统把浑象和计时漏壶联结起来,漏壶滴水推动浑象均匀地旋转,一天刚好转一周,这是最早出现的机械钟。北宋元祐三年(1088)苏颂和韩公廉等创制水运仪象台,已运用了擒纵机构。

1350 年,意大利的丹蒂制造出第一台结构简单的机械打点塔钟,日差为 15~30 分钟,指示机构只有时针;1500~1510 年,德国的亨莱思首先用钢发条代替重锤,创造了用冕状轮擒纵机构的小型机械钟;1582 年前后,意大利的伽利略发明了重力摆;1657 年,荷兰的惠更斯把重力摆引入机械钟,创立了摆钟。

1660 年英国的胡克发明游丝,并用后退式擒纵机构代替了冕状轮擒纵机构;1673 年,惠更斯又将摆轮游丝组成的调速器应用在可携带的钟表上;1675 年,英国的克莱门特用叉瓦装置制成最简单的锚式擒纵机构,这种机构一直沿用在简便摆锤式挂钟中。

1695 年,英国的汤姆平发明工字轮擒纵机构;1715 年,英国的格雷厄姆又发明了静止式擒纵机构,弥补了后退式擒纵机构的不足,为发展精密机械钟表打下了基础;1765 年,英国的马奇发明自由锚式擒纵机构,即现代叉瓦式擒纵机构的前身;1728~1759 年,英国的哈里森制造出高精度的标准航海钟;1775~1780 年,英国的阿诺德创造出精密表用擒纵机构。

18~19 世纪,钟表制造业已逐步实现工业化生产,并达到相当高的水平。20 世纪,随着电子工业的迅速发展,电池驱动钟、交流电钟、电机械表、指针式石英电子钟表、数字式石英电子钟表相继问世,钟表的日差已小于 0.5 秒,钟表进入了微电子技术 with 精密机械相结合的电子化新时期。

1.2 课题的意义

随着时间的推移,科学技术的不断发展,人们对时间计量的精度要求越来越高,应用越来越广。怎样让时钟更好的为人民服务,这就要求我们不断设计出新型的电子时钟。

目前,电子时钟已经广泛应用于个人家庭、车站、码头、办公室等公共场所,成为人们日常生活活动中不可少的必需品。它不仅有基本的时间功能,还有定时功能,并且可扩展为定时对家电等电气产品的自动控制,可以避免多种控制器的混淆,利用一个控制器对多路电器进行控制;可增加温度传感器,进行实时温度显示,进一步扩展为利用不同的温度某些电气产品进行自动控制;也可增加湿度

传感器，进行实时湿度显示，以便对湿度进行控制，方便人们的生活。因此研究电子时钟及其应用，有着非常现实的意义。

1.3 国内外研究现状

从时钟的发展历史来看，它经历了机械表到电子表，再到晶体管，再到现在的数字电子钟等几个阶段。

中国的钟表历史应该由古代史、近代史、现代史三部分组成。一九四九年以前，我国仅在山东烟台有一些小型钟的制造业，根本就没有手表制造业。中华人民共和国成立初，进入中国钟表工业的发展阶段；五十年代至六十年代是国家投资，计划经济模式，完全生产机械手表，机械钟；六十年代末，七十年代初电子钟表已悄悄在起步；七十年代末，八十年代初电子钟表与国际市场同步，异军突起，冲击着传统的机械钟表领域。九十年代电子钟表一统钟表市场，机械钟表失去了传统的垄断市场的局面。现今，高精度的计时工具大多数都使用了石英晶体振荡器，由于电子钟，石英表，石英钟都采用了石英技术，因此走时精度高，稳定性好，使用方便，不需要经常调校，用 LED 显示器代替指针显示进而显示时间，减小了计时误差，这种表具有时、分、秒显示时间的功能，还可以进行时和分的校对，灵活性好。

1.4 论文构成以及章节安排

本课题是基于 Labview 的时钟系统，通过获取电脑的系统时间，并分离出给数字，在通过布尔显示显示。

论文共分五章：

第一章：绪论，介绍了本课题研究的背景、意义，以及国内外的研究状况；

第二章：虚拟仪器，介绍了虚拟仪器的特点、组成及发展现状；

第三章：Labview，介绍了 Labview 软件；

第四章：总体设计，介绍了本系统的软件设计过程以及相关的原理；

第五章：系统调试，介绍了本系统调试时所需软件及调试过程中需要注意的问题。

2 虚拟仪器

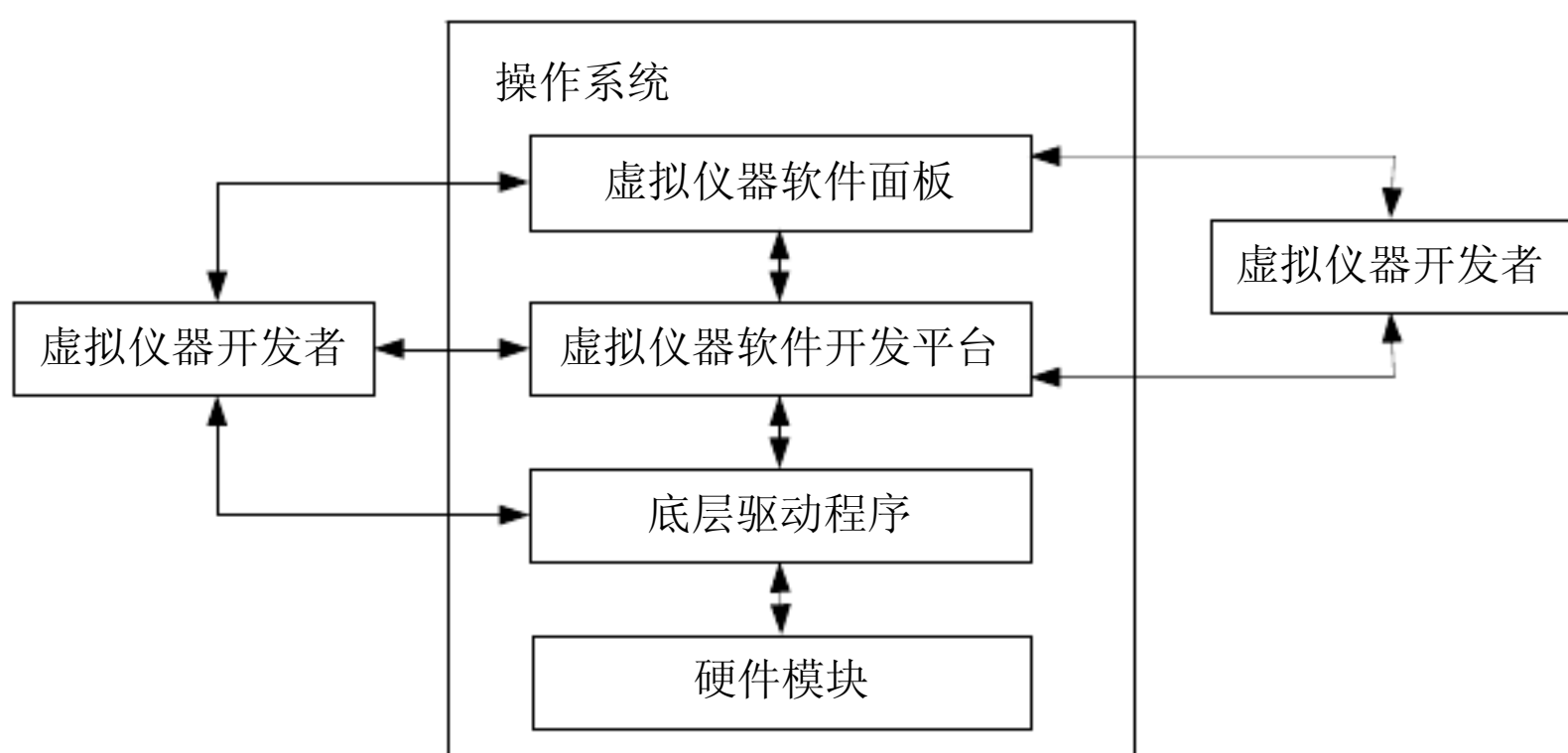
2.1 虚拟仪器的概述

虚拟仪器的概念是由美国国家仪器公司最先提出的。所谓虚拟仪器是基于计算机的软硬件测试平台，它可代替传统的测量仪器，如示波器、逻辑分析仪、信号发生器、频谱分析仪等，可集成于自动控制、工业控制系统之中，可自由构建成为专用仪器系统。虚拟仪器是智能仪器之后的新一代测量仪器。

虚拟仪器的核心技术思想就是“软件即是仪器”。该技术把仪器分为计算机、仪器硬件和应用软件三部分。虚拟仪器以通用计算机和配备标准数字接口的测量仪器为基础，将仪器硬件连接到各种计算机平台上，直接利用计算机丰富的软硬件资源，将计算机硬件和测量仪器等硬件资源与计算机软件资源有机的结合起来。

2.1.1 虚拟仪器的特点及优势

虚拟仪器是基于计算机的功能化硬件模块和计算机软件构成的电子测试仪器，而软件是虚拟仪器的核心，如图 2-1 所示，其中软件的基础部分是设备驱动软件，而这些标准的仪器驱动软件使得系统的开发与仪器的硬件变化无关。这是虚拟仪器最大的优点之一，有了这一点，仪器的开发和换代时间将大大缩短。虚拟仪器中应用程序将可选硬件和可重复用库函数等软件结合在一起，实现了仪器模块间的通信、定时与触发。由于 VI 的模块化、开放性和灵活性，以及软件是关键的特点，当用户的测试要求变化时可以方便地由用户自己来增减硬、软件模块，或重新配置现有系统以满足新的测试要求。这样，当用户从一个项目转向另一个项目时，就能简单地构造出新的 VI 系统而不丢失已有的硬件和软件资源。



2-1 虚拟仪器开发框图

虚拟仪器技术的优势在于可由用户定义自己的专用仪器系统，且功能灵活，很容易构建，所以应用面极为广泛。虚拟仪器技术十分符合国际上流行的“硬件

软件化”的发展趋势，因而常被称作“软件仪器”。它功能强大，可实现示波器、逻辑分析仪、频谱仪、信号发生器等多种普通仪器全部功能，配以专用探头和软件还可检测特定系统的参数，如汽车发动机参数、汽油标号、炉窑温度、血液脉搏波、心电参数等多种数据，它操作灵活，完全图形化界面，风格简约，符合传统设备的使用习惯，用户经简单培训即可迅速掌握操作规程。

2.1.2 虚拟仪器与传统仪器的比较

虚拟仪器具有传统独立仪器无法比拟的优势。在高速度、高带宽和专业测试领域，独立仪器具有无可替代的优势。在中低档测试领域，虚拟仪器可取代一部分独立仪器的工作，但完成复杂环境下的自动化测试是虚拟仪器的强项，这是传统的独立仪器难以胜任的。

1) 传统仪器的面板只有一个，上面布置了种类繁多的显示和操作元件。由此导致许多识读和操作错误。虚拟仪器与之不同，它可以通过在几个分面板上的操作来实现比较复杂的功能。这样，在每个分面板上就可以实现功能操作的单纯化和面板布置的简洁化，从而提高操作的正确性和便捷性。同时，虚拟仪器的面板上的显示元件和操作元件的种类与形式不受标准元件和加工工艺的限制，由编程来实现，设计者可以根据用户的要求和操作需要来设计仪器面板。

2) 在通用硬件平台确定后，软件取代传统仪器中由硬件完成的仪器功能。

3) 仪器的功能是由用户根据需要用软件来定义，不是事先由厂家定义的。

4) 仪器性能的改进和功能扩展只需更新相关软件设计，不需购买新仪器。

5) 虚拟仪器开放、灵活，与计算机同步发展，与网络及其他周边设备互联。

6) 由于其以 PC 为核心，使得许多数据处理的过程不必像过去那样由测试仪器本身来完成，而是在软件的支持下，利用 PC 机 CPU 的强大的数据处理功能来完成，使得基于虚拟仪器的测试系统的测试精度、速度大为提高，实现自动化、智能化、多任务测量。

7) 可方便地存贮和交换测试数据，测试结果的表达方式更加丰富多样。

8) 虚拟仪器在高性价比的条件下，降低了系统开发和维护费用，缩短技术更新周期。

近年来，随着网络技术的发展，已经形成了网络虚拟仪器。这是一种新型的基于 Web 技术的虚拟仪器，使得虚拟仪器测试系统成为 Internet 的一部分，实现现场监控和管理。

2.1.3 虚拟仪器系统的组成

虚拟仪器是基于计算机的仪器。计算机和仪器的密切结合是目前仪器发展的一个重要方向。这种结合基本有两种方式，一种是将计算机装入仪器，其典型的

例子就是智能化仪器。随着计算机功能的日益强大以及其体积的日趋缩小，这类仪器功能也越来越强大，目前已经出现含嵌入式系统的仪器。另一种方式是将仪器装入计算机，以通用的计算机硬件及操作系统为依托，实现各种仪器功能，虚拟仪器主要是指这种方式。虚拟仪器的组成与传统仪器一样，主要由数据采集与控制、数据分析和处理、结果显示三部分组成。如图 2.2 所示。

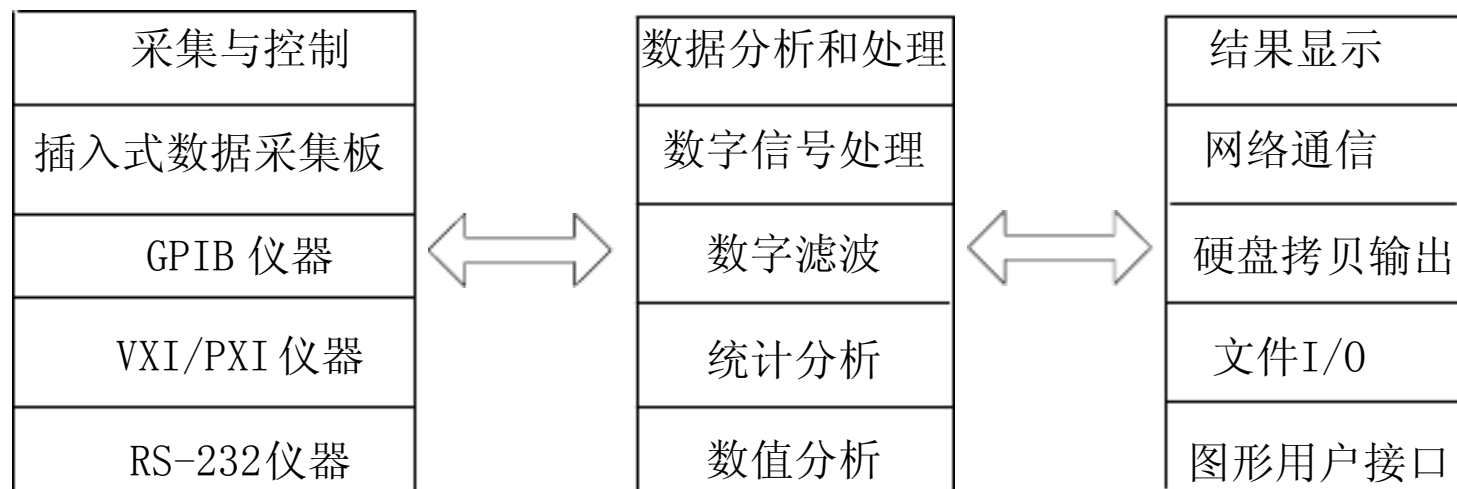


图 2.2 虚拟仪器的内部功能的划分

对于传统仪器，这三个部分几乎均由硬件完成。对于虚拟仪器，前一部分由硬件构成，后两部分主要由软件实现。与传统仪器相比，虚拟仪器设计日趋模块化、标准化，使设计工作量大大减小。

通常虚拟仪器测试系统硬件组成部分是由传感器部件、信号调理及信号采集部件、通用计算机、打印机等构成。系统软件部分通常用专用的虚拟仪器开发语言编写而成，并可通过 Internet 实现网络扩展。

2.1.4 虚拟仪器的软件结构

虚拟仪器技术的核心是软件，其软件基本结构如图 2-3 所示。用户可以采用各种编程软件来开发自己所需要的应用软件。以美国 NI 公司的软件产品 LABVIEW 和 LabWindows/CVI 为代表的虚拟仪器专用开发平台是当前流行的集成化开发工具。这些软件开发平台提供了强大的仪器软面板设计工具和各种数据处理工具，再加上虚拟仪器硬件厂商提供的各种硬件的驱动程序模块，简化了虚拟仪器的设计工作。随着软件技术的迅速发展，软件开发的模块化、复用化以及各种硬件仪器驱动软件的模块化、标准化，虚拟仪器软件开发将变得更加快速、方便。

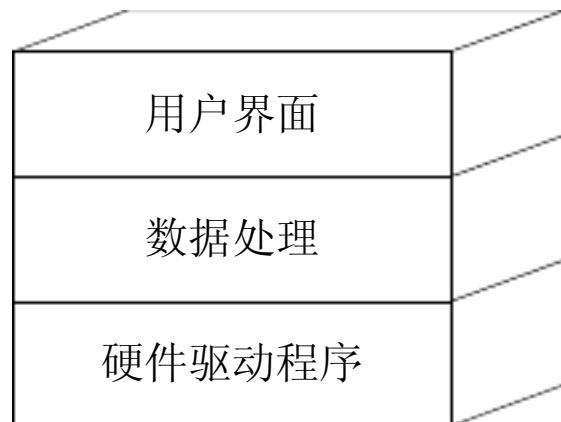


图 2-3 虚拟仪器软件结构

2.2 虚拟仪器的开发软件

2.2.1 虚拟仪器的开发语言

虚拟仪器系统的开发语言有：标准 C、Visual C++、Visual Basic 等通用程序开发语言。但直接由这些语言开发虚拟仪器系统，是有相当难度的，除了要花大量时间进行测试系统面板设计外，还要编制大量的设备驱动程序和底层控制程序。这些工作对于那些不熟悉这方面知识的工程设计人员来说，需要花费大量时间和精力，这样直接影响了系统开发的周期和性能。除了通用程序开发语言以外，还有一些专用的虚拟仪器开发语言和软件，其中有影响的开发软件有：NI 公司的 LABVIEW 和 LabWindows/CVI。LABVIEW 采用图形化编程方案，是非常实用的开发软件。LabWindows/CVI 是为熟悉 C 语言的开发人员准备的，是在 Windows 环境下的标准 ANSI C 开发环境。除此以外还有 HP 公司的 HP-VEE，HP-TIG 开发平台，美国 Tektronix 公司的 Ez-Test、Tek-TNS 平台软件，这些都是国际上公认的优秀虚拟仪器开发软件平台。

2.2.2 图形化虚拟仪器开发平台——LABVIEW

LABVIEW (Laboratory Virtual Instrument Engineering) 是一种图形化的编程语言，它广泛地被工业界、学术界和研究实验室所接受，视为一个标准的数据采集和仪器控制软件。LABVIEW 集成了与满足 GPIB、VXI、RS-232 和 RS-485 协议的硬件及数据采集卡通讯的全部功能。它还内置了便于应用 TCP/IP、ActiveX 等软件标准的库函数，是一个功能强大且灵活的软件。利用它可以方便地建立自己的虚拟仪器，图形化的界面使得编程及使用过程都更加形象化。

传统的文本式编程是一种顺序的设计思路，设计者必须写出执行的语句。而 LABVIEW 是基于数据流的工作方式，同时也是基于图形化的编程，这使得设计者不必掌握大量的编程语言和程序设计技巧便可设计出虚拟仪器系统 [11]。

目前，在以 PC 机为基础的测试和工控软件中，LABVIEW 的市场普及率仅次于 C++/C 语言。LABVIEW 具有一系列无与伦比的优点：首先，LABVIEW 作为图形化语言编程，采用流程图式的编程，运用的设备图标与科学家、工程师们习惯的大部分图标基本一致，这使得编程过程和思维过程非常相似；同时，LABVIEW 提供了丰富的 VI 库和仪器面板素材库，近 600 种设备的驱动程序，如 GPIB 设备控制、VXI 总线控制、串行口设备控制、以及数据分析、显示和存储；并且 LABVIEW 还提供了专门用于程序开发的工具箱，使得用户能够设置断点，调试过程中可以使用数据探针和动态执行程序来观察数据的传输过程，更加便于程序的调试。因此，LABVIEW 受到越来越多工程师和科学家的青睐。

利用 LABVIEW，可产生独立运行的可执行文件，它是一个真正的 32 编译

器。像许多通用的软件一样,LABVIEW 提供了 Windows、UNIX、Linux、Macintosh OS 等多种版本。

2.2.3 基于 LABVIEW 平台的虚拟仪器程序设计

所有的 LABVIEW 应用程序,即虚拟仪器(VI),它包括前面板(Front Panel)流程图(Block Diagram)以及图标/连接器(Icon/Connector)部分。

(1) 前面板:前面板是图形用户界面,也就是 VI 的虚拟仪器面板,这一界面上有用户输入和显示输出两类对象,具体表现有开关、旋钮、图形以及其他控制和显示对象。但并非画出两个控件后程序就可以运行,在前面板后还有一个与之对应的流程图。

(2) 流程图:流程图提供 VI 的图形化源程序。在流程图中对 VI 编程,以控制和操纵定义在前面板上的输入和输出功能。流程图中包括前面板上的控件连线端子,还有一些前面板上没有,但编程必须有的东西,例如函数、结构和连线等。

如果将 VI 与传统仪器相比较,那么前面板上的控件对应的就是传统仪器上的按钮、显示屏等控件,而流程图上的连线端子相当于传统仪器箱内的硬件电路。在许多情况下,使用 VI 可以仿真传统仪器,不仅在屏幕上出现一个惟妙惟肖的标准仪器面板,而且其功能也与传统标准仪器相差无几[14]。这种设计思想的优点体现在两方面:

(1) 类似流程图的设计思想,很容易被工程人员接受和掌握,特别是那些没有很多程序设计经验的工程人员。

(2) 设计的思路和运行过程清晰而且直观。如通过使用数据探针、高亮执行调试等多种方法,程序以较慢的速度运行,使没有执行的代码显示灰色,执行后的代码会高亮显示,同时在线显示数据流线上的数据值,完全跟踪数据流的运行。这为程序的调试和参数的设定带来很大的方便。

3) 图标/连接设计:这部分的设计突出体现了虚拟仪器模块化程序设计的思想。在设计大型自动检测系统时一步完成一个复杂系统的设计是相当有难度的。而在 LABVIEW 中提供的图标/连接工具正是为实现模块化设计而准备的。设计者可把一个复杂自动检测系统分为多个子系统,每一个都可完成一定的功能。这样设计的优点体现在以下几个方面:

(1) 把一个复杂自动检测系统分为多个子系统,程序设计思路清晰,给设计者调试程序带来了诸多的方便。同时也对于将来系统的维护提供了便利。

(2) 一个复杂自动检测系统分为多个子系统,每一个子系统都是一个完整的功能模块,这样把测试功能细节化,便于实现软件复用,大大节省软件研发周期,提高系统设计的可靠性。

(3) 便于实现“测试集成”和虚拟仪器库的思想。同时为实现虚拟仪器设计的灵活性提供了前提。

2.3 虚拟仪器的发展现状

2.3.1 国外虚拟仪器的现状

虚拟仪器技术目前在国外发展很快，以美国国家仪器公司（NI 公司）为代表的一批厂商已经在市场上推出了基于虚拟仪器技术而设计的商品化仪器产品。在美国虚拟仪器系统及其图形编程语言，已作为各大学理工科学生的一门必修课程。美国的斯坦福大学的机械工程系要求三、四年级的学生在实验时应用虚拟仪器进行数据采集和实验控制。

近年来，世界各国的虚拟仪器公司开发了不少虚拟仪器开发平台软件，以便使用者利用这些公司提供的开发平台软件组建自己的虚拟仪器或测试系统，并编制测试软件。最早和最具有影响力的开发软件，是 NI 公司的 LABVIEW 软件和 Lab windows/CVI 开发软件。LABVIEW 采用图形化编程方案，是非常实用的开发软件。Lab windows/CVI 是为熟悉 C 语言的开发人员准备的、在 windows 环境下的标准 ANSI C 开发环境，除了上述优秀的开发软件之外，美国 HP 公司的 HP-VEE 和 HPTIG 平台软件，美国 Tektronix 公司的 Ez-Test 和 Tek-TNS 软件，以及美国的 HEM Data 公司的 Snap-Master 平台软件，也是国际上公认的优秀虚拟仪器开发平台软件。

当今虚拟仪器的系统开发采用的总线包括传统的 RS232 串行总线、GPIB 通用接口总线、VXI 总线，以及已经被 PC 机广泛采用的 USB 串行总线和 IEEE1394 总线（即 Fire wire，也叫做火线）。世界各国的公司，特别是美国 NI 公司，为使虚拟仪器能够适应上述各种总线的配置，开发了大量的软件以及适应要求的硬件（插件），可以灵活的组建不同复杂程度的虚拟仪器自动检测系统。

虚拟仪器开发商不仅注意使虚拟仪器能够适应各种通用计算机总线系统，使之成为虚拟仪器服务，而且也注意建立各种仪器专用的总线系统。美国 NI 公司在 1997 年 9 月 1 日推出模块化仪器的主流平台 PXI，这是与 Compact PCI 完全兼容的系统。这种虚拟仪器模块化主流平台 PXI/Compact PCI 的传输速度已经达到 100Mb/s。是目前已经发布的最高传输速度。

虚拟仪器的开发厂家，为扩大虚拟仪器的功能，在测量结果的数据处理、表达模块及其变换方面也做了很多工作，发布了各种软件，建立了数据处理的高级分析库和开发工具库（例如测量结果的谱分析、快速傅立叶变换、各种数据滤波器、卷积处理和相关函数处理、微积分、峰值和阈值检测、波形发生噪声发生、回归分析、数值运算、时域和频域分析等），使虚拟仪器发展成为可以组建极为复杂自动检测系统的仪器系统。

2.3.2 国内虚拟仪器的现状

在国内已有部分院校的实验室引入了虚拟仪器系统，上海复旦大学、上海交通大学、广州暨南大学、华中理工大学、四川联合大学等。近一、两年来这些学校在原有的基础上，又开发了一批新的虚拟仪器系统用于教学和科研。其中，华中理工大学机械学院工程测试实验室将其开发成果在网上公开展示。四川联合大学的教师基于虚拟仪器的设计思想，研制了“航空电台二线综合测试仪”将 8 台仪器集成于一体，组成虚拟仪器系统，使用方便、灵活。清华大学利用虚拟仪器技术构建的汽车发动机检测系统，用于汽车发动机的出厂检验。主要检测发动机的功率特性、负荷特性等。一台发动机检测完后，就可打印出完整的检测报告。此外，国内已有几家企业在研制 PC 虚拟仪器，哈工大仪器王电子有限责任公司就是其中之一，它的产品已达到一定的批量。其主要产品有数字存储示波器系列、任意波形发生器及频率计系列、多通道大容量波形—记录系列。国内专家预测：未来几年内，我国将有 50% 的仪器为虚拟仪器。国内将有大批企业使用虚拟仪器系统对生产设备的运行状况进行实时监测。随着微型计算机的发展，虚拟仪器将会逐步取代传统的测试仪器而成为测试仪器的主流。虚拟仪器技术的提出和发展，标志着二十一世纪自动测试与电子测试仪器领域技术发展的一个重要方向。

2.4 虚拟仪器的发展方向

虚拟仪器作为新兴的仪器仪表，其优势在于用户可自行定义仪器的功能和结构等，且构建容易、转换灵活，它已广泛应用于电子测量、声学分析、故障诊断、航天航空、机械工程、建筑工程、铁路交通、生物医疗、教学及科研等诸多方面。

随着计算机软硬件技术、通信技术及网络技术的发展，给虚拟仪器的发展提供了广阔的天地，国内外仪器界正看中这个大市场。测控仪器将会向高效、高速、高精度和高可靠性以及自动化、智能化和网络化的方向发展。开放式数据采集标准将使虚拟仪器走上标准化、通用化、系列化和模块化的道路^[15]。

虚拟仪器作为教学的新手段，已慢慢地走进了电子技术的课堂和实验室，正逐渐改变着电子技术教学的传统模式，这也是现代教育技术发展的必然。在电工电子实验室的建设中，实验室常规设备有的已经老化，有的技术上有些落后，在当前学校经费较少的情况下，如果配置常规仪器、仪表，学校财力难以支付，也不符合目前学校的实际。而且，随着测试仪器的数字化、计算机化的发展趋势，传统测试仪器渐渐有被取代的趋势。如果运用虚拟仪器技术，以微机为基础，构建集成化测试平台，代替常规仪器、仪表，不但满足电工电子实验教学的需要，而且将这批微机可作为其他有关计算机课程教学用机，大大提高了设备利用率，降低了实验室建设的成本^[16]。当前应该解决的是如何使虚拟仪器和现有仪器配合，挖掘现有仪器的潜力，达到逐步淘汰和取代传统仪器的目的。

3 LabVIEW 软件及其基本设计过程和相关的原理

3.1 LabVIEW 简介

LabVIEW (Laboratory Virtual Instrument Engineering) 是一种图形化的编程语言, 它广泛地被工业界、学术界和研究实验室所接受, 视为一个标准的数据采集和仪器控制软件。LabVIEW 集成了与满足 GPIB、VXI、RS-232 和 RS-485 协议的硬件及数据采集卡通讯的全部功能。它还内置了便于应用 TCP/IP、ActiveX 等软件标准的库函数。这是一个功能强大且灵活的软件。利用它可以方便地建立自己的虚拟仪器, 其图形化的界面使得编程及使用过程都生动有趣。

传统文本编程语言根据指令的先后顺序决定程序执行顺序, 但 LabVIEW 则采用数据流编程方式, 程序框图中节点之间的数据流向决定了 VI 及函数的执行顺序。LabVIEW 提供很多外观与传统仪器 (如示波器、万用表) 类似的控件, 用来方便地创建用户界面。用户界面在 LabVIEW 中被称为前面板。使用图标和连线, 可以通过编程对前面板上的对象进行控制。这就是图形化源代码, 又称 G 代码。LabVIEW 的图形化源代码在某种程度上类似于流程图, 因此又被称作程序框图。

LabVIEW 尽可能利用了技术人员、科学家、工程师所熟悉的术语、图标和概念。因此, LabVIEW 是一个面向最终用户的工具。它可以增强你构建自己的科学和工程系统的能力, 提供了实现仪器编程和数据采集系统的便捷途径。使用它进行原理研究、设计、测试并实现仪器系统时, 可以大大提高工作效率。利用 LabVIEW, 可产生独立运行的可执行文件。

3.2 LabVIEW 软件设计基本原理

所有的 LabVIEW 应用程序, 即虚拟仪器 (Virtual Instrument, VI), 它包括前面板 (front panel)、流程图 (block diagram) 以及图标/连接器 (icon/connector) 三部分。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/235110234244012010>