

王冠华 吴永佩 编著

ELVIS 电路原型 设计及测试

ELVIS DIANLU YUANXING SHEJI JI CESH

本书特色:

全面介绍了ELVIS的应用和操作方法;
详细讲述了ELVIS与LabVIEW的联合应用;
突出了ELVIS与Multisim的联合应用。



国防工业出版社
National Defense Industry Press

013060394

TH86
26

内容简介

ELVIS 电路原型设计及测试

王冠华 吴永佩 编著



国防工业出版社

• 北京 •



北航

C1667802

TH86
26

内 容 简 介

本书共分为 6 章。第 1 章介绍虚拟仪器系统产生的背景和定义,以虚拟仪器制造商美国国家仪器公司 NI 的产品 Multisim 和 LabVIEW 为例向读者简单介绍了虚拟仪器的应用,并且第 1 章的内容也为第 5 章和第 6 章的内容做了铺垫。第 2 章介绍了 NI ELVIS II 的基本硬件组成部分,以及各个功能模块的使用方法。为了读者能够更好地发挥出 NI ELVIS 的功能,在第 3 章介绍了 LabVIEW 为用户提供的、基本的、常用的编程操作,并将这些操作与基于文本的编程平台提供的相同操作做了对比,其中涉及到了 LabVIEW 中常用的数据类型、程序结构等编程操作的基本要素,结合第 5 章中将要涉及的内容介绍了 LabVIEW 中子 VI 的设计、多态子 VI 的设计。第 4 章介绍 NI ELVIS 在电子线路中的电路设计和测试的方法和功能,其中包括 NI ELVIS 在滤波电路设计中的应用、NI ELVIS 在微分电路中的应用、NI ELVIS 在积分电路中的应用、NI ELVIS 在分析一阶电路响应中的应用等内容。第 5 章重点介绍基于 ELVIS&LabVIEW 的方式为用户建立一个数据采集系统的方法,其中主要内容为通过 NI-DAQmx 建立数据采集系统、通过 NI-ELVISmx 建立数据采集系统、通过 DAQ 助手建立数据采集系统、通过 MAX 建立数据采集系统、NI-DAQmx 的数据仿真功能等方面的内容。第 6 章介绍了 ELVIS 与 Multisim 的联合应用,其中以 Multisim 为实践平台,为读者介绍了仿真电路产生的数据与实际电路产生数据的对比方式。

图书在版编目(CIP)数据

ELVIS 电路原型设计及测试/王冠华,吴永佩编著. —北京:国防工业出版社,2013.7

ISBN 978-7-118-08864-9

I. ①E… II. ①王… ②吴… III. ①虚拟仪表—软件工具—程序设计
IV. ①TH86②TP311.56

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 130328 号

※

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100048)

北京奥鑫印刷厂印刷

新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 印张 15 字数 363 千字

2013 年 7 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—3000 册 定价 59.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店:(010) 88540777

发行邮购:(010) 88540776

发行传真:(010) 88540755

发行业务:(010) 88540717

前言

自世界上第一台电子计算机问世以来, 计算机科学及其应用的发展十分迅猛, 计算机被广泛地应用于人类生产、生活的各个领域, 推动了社会的进步与发展。一台计算机是由硬件系统和软件系统两大部分构成的, 硬件是物质基础, 而软件可以说是计算机的灵魂, 没有软件, 计算机是什么也不能干的, 有了软件, 才能灵动起来, 成为一台真正的“电脑”。

基于上述特点美国 NI 公司推出了 NI ELVIS 电子学教学实验虚拟仪器套件, 用于电子电路原型设计和测试的教学平台。NI ELVIS 建立在图形化编程平台 LabVIEW 和传统的数据采集技术之上, 其基本组成部分包括: 一台安装了 LabVIEW 的电脑、不同类型的数据采集卡、NI ELVIS 硬件平台工作站、NI ELVIS 原型电路设计面包板、NI ELVIS 相关软件。

用户可以在 NI ELVIS 硬件平台工作站、NI ELVIS 原型电路设计面包板上搭建试验电路, 然后通过 USB 通信电缆和用户的个人电脑连接, 将实验电路上的数据传输到电脑上或者接受电脑传输的命令。

NI ELVIS 相关软件包括各种常见的电子学实验室中常用的仪器, NI 将这些常用仪器制作成虚拟仪器的形式, 当用户的个人电脑中安装了 NI ELVIS 的这些虚拟仪器后, 用户就可自己的电脑上使用这些仪器, 其效果和使用真实的仪器是基本相同的。

因此通过 NI ELVIS 用户就可以直接进行电子实验室中电路设计、参数测试等工作。

软件是计算机程序及其说明程序的各种文档的集合。计算机程序设计语言的发展, 经历了从机器语言、汇编语言、高级语言、可视化编程的历程。当前, 计算机的程序设计语言又迈向了一个新的阶段, 美国国家仪器公司为用户推出了一个新的编程语言——LabVIEW, 与 C 和 C++ 一样, LabVIEW 也是通用的编程系统, 有一个可以完成任何编程任务的庞大函数库, 也有传统的程序调试工具, 如设置断点、单步执行等, 便于程序的调试。

LabVIEW 完全实现了图形化编程操作, 又称 G 语言。LabVIEW 的出现使各个领域的工程师和科学家们可以不必为设计复杂的控制界面程序而烦恼, 可以快速完成数据采集的任务, 从而把主要精力用在数据的分析和处理上。有了 LabVIEW, 就能够更好地发挥 NI ELVIS 的作用。

本书主要介绍 NI ELVIS 的基本应用方法, 所采用的 NI ELVIS 硬件平台是 NI ELVIS II、软件平台是 LabVIEW8.60、Multisim11。LabVIEW 是一个优秀的图形化编程平台, 能够从多种传统测量仪器中采集数据, 并能在计算机中快速建立测量仪器的控制界面, 具有灵活、高效等特点, 在本书中为配合 NI ELVIS 的应用功能, 在 LabVIEW8.60 上面集成了 NI-DMM 3.0.4 驱动程序、NI-DAQmx Device Drivers 9.2.3、Measurement & Automation Explorer 4.7.4、NI-ELVISmx 等驱动程序。

本书在内容上做了如下的安排：第1章介绍虚拟仪器的基本应用；第2章介绍 NI ELVIS 的基本组成部分和使用方法；第3章介绍 LabVIEW 为用户提供的编程操作；第4章介绍 NI ELVIS 在电子线路中的应用，也是对第2章内容上的扩展和深入；第5章介绍应用 ELVIS&LabVIEW 快速建立数据采集系统；第6章介绍了 ELIS 和 Multisim 的联合使用。

另外，非常感谢 NI 公司在中国上海总部为本书提供的 NI ELVIS II 平台工作站、LabVIEW™ 培训教材和相关文档，以及在编写过程中 NI 公司在中国上海总部的销售部、技术部的众多相关人员的及时技术支持。

由于编者水平有限，书中难免有疏漏之处，敬请广大读者批评指正。

编 著 者
2013 年 2 月

目 录

第 1 章 ELVIS II 简介	1
1.1 ELVIS 的定义	1
1.1.1 虚拟仪器的定义和应用	1
1.1.2 图形化编程平台 LabVIEW 简介	5
1.1.3 ELVIS 应用简介	7
1.2 NI ELVIS II 的安装过程	8
第 2 章 NI ELVIS 使用方法简介	11
2.1 NI ELVIS 的硬件模块简介	11
2.2 NI ELVIS 相关软件简介	12
2.3 NI ELVIS 使用之前的简单自检	13
2.4 NI ELVIS 平台工作站控制面板	18
2.5 NI ELVIS 原型实验板组成部分简介	23
2.5.1 模拟信号采集模块	24
2.5.2 Programmable ² Function I/O 功能接口	29
2.5.3 阻抗分析仪模块	30
2.5.4 晶体管特性测试模块	41
2.5.5 模拟信号输出模块	47
2.5.6 FGEN 信号输出模块	55
2.5.7 User Configurable I/O 模块	59
2.5.8 可变电源模块	65
2.5.9 直流电源模块	67
2.5.10 数字 I/O 模块	68
2.5.11 定时器/计数器模块	69
第 3 章 LabVIEW 的基本应用简介	72
3.1 LabVIEW 编程的基本操作	72
3.1.1 LabVIEW 的工作界面的基本组成部分	73
3.1.2 LabVIEW 中运行和终止 VI	77

3.1.3	LabVIEW 编程方法简介	77
3.2	LabVIEW 编程与传统文本编程的比较	79
3.2.1	创建 MFC 工程	79
3.2.2	为 MFC 工程添加控件	80
3.2.3	为控件添加变量	80
3.2.4	文本程序编写	81
3.2.5	执行文件	82
3.3	LabVIEW 的菜单栏和工具栏	83
3.4	LabVIEW 中的数据类型	98
3.4.1	定义 LabVIEW 的基本数据类型	98
3.4.2	定义 LabVIEW 的复杂数据类型	103
3.4.3	数据的数学运算	107
3.5	LabVIEW 中的程序结构	110
3.5.1	LabVIEW 中的顺序结构程序	110
3.5.2	LabVIEW 中的选择结构程序	112
3.5.3	LabVIEW 中的循环结构程序	114
3.6	LabVIEW 中变量的数值传递	118
3.7	LabVIEW 中文件的 I/O 操作	122
3.8	LabVIEW 中的出错处理	125
3.9	LabVIEW 中的多态 VI	126
3.10	LabVIEW 中的图形化显示控件	128
第 4 章	NI ELVIS 在电子线路中的应用	131
4.1	RC 高通滤波电路	131
4.2	RC 低通滤波电路	137
4.3	RLC 串联谐振电路	142
4.4	RC 积分电路	148
4.5	RC 微分电路	153
4.6	RC 并联电路	156
4.7	LC 滤波电路	161
第 5 章	基于 ELVIS&LabView 的数据采集系统	165
5.1	基于 LabVIEW 的数据采集系统概述	165
5.1.1	采用 NI-DAQmx 的方式与外围设备通信	166
5.1.2	采用虚拟仪器驱动程序的方式与外围设备通信	166
5.2	基于 NI-DAQmx 的 ELVIS& LabVIEW 数据采集系统	170
5.2.1	利用 NI-DAQmx 实现 DMM	170

5.2.2	利用 NI-DAQmx 实现 Scope	172
5.2.3	利用 NI-DAQmx 实现 FGEN	179
5.2.4	利用 NI-DAQmx 的属性节点实现 DAQ	186
5.2.5	利用 NI-DAQmx 的事件驱动实现 ELVIS & LabVIEW DAQ	189
5.2.6	利用 NI-DAQmx 实现定时器/计数器	193
5.3	利用 MAX 实现 ELVIS& LabVIEW DAQ	194
5.4	利用 DAQ Assistant 实现 ELVIS& LabVIEW DAQ	199
5.5	ELVIS& LabVIEW DAQ 的数据存储功能	203
5.6	基于 NI-ELVISmx 的 ELVIS& LabVIEW DAQ	205
5.6.1	利用 NI-ELVISmx 实现 VPS	205
5.6.2	利用 NI-ELVISmx 实现 FGEN	206
5.6.3	利用 NI-ELVISmx 实现 DMM	208
5.6.4	利用 NI-ELVISmx 实现 Scope	209
5.7	ELVIS& LabVIEW DAQ 的数据处理功能	211
5.8	LabVIEW 中 VI 的层次结构	215
第 6 章	ELVIS 与 Multisim 的联合应用	217
6.1	基于 Multisim 的仿真电路	217
6.2	Multisim 仿真电路与 ELVIS 原型电路的分析比较	221
6.3	Multisim 中调用 ELVIS 的虚拟仪器	225
参考文献		230

第1章 ELVIS II 简介

1.1 ELVIS 的定义

The National Instruments Educational Laboratory Virtual Instrumentation Suite (简称 NI ELVIS)——教学实验虚拟仪器套件,是由美国国家仪器有限公司(简称 NI)研发设计的用于电子电路原型设计和测试的教学平台。

NI 是虚拟仪器技术的创始人与倡导者,成立多年来,NI 一直在为广大用户提供建立在诸如工业标准计算机及互联网等飞速发展的商业科技基础上的虚拟仪器解决方案,彻底改变着工程师和科学家们的工作方式。

本书主要为读者介绍 NI 的经典产品之一的 ELVIS 虚拟仪器套件,在正式开始介绍 ELVIS 前,需要为读者介绍几个和 ELVIS 密切相关的概念以及 NI 产品。

1.1.1 虚拟仪器的定义和应用

在当代社会中,计算机技术迅猛发展并广泛地在全世界普及。人类的许多活动都或多或少地依赖或借助于计算机的应用。与这个趋势相对应,在测量仪器的领域里,由于采用计算机技术进行测试、测量,因而出现了一种新的测试仪器——虚拟仪器。

虚拟仪器技术从根本上改变了测量仪器的概念,代表着测量仪器发展的最新方向。所谓虚拟仪器技术就是利用高性能的模块化硬件,结合高效灵活的软件来完成各种测试、测量和自动化的应用。

一般来说虚拟仪器系统的组建方案主要包括底层硬件、硬件接口、应用程序以及驱动程序的设计与开发。确切地说虚拟仪器由硬件设备与接口、设备驱动软件和虚拟仪器控制面板组成。其中,虚拟仪器系统中的底层硬件主要是指数据采集卡。数据采集是指从传感器等模拟和数字被测单元中自动采集非电量或者电量信号,送到上位机中进行分析、处理。虚拟仪器系统中的硬件接口是指数据采集卡与计算机的总线接口方式。数据采集卡可以通过 USB、PXI、PCI、PCI Express、PCMCIA、RS-232、以太网、各种无线网络等总线标准来接入计算机。虚拟仪器的驱动程序是控制各种硬件数据采集卡的驱动程序,驱动程序是连接虚拟仪器系统中应用软件和数据采集设备的桥梁,虚拟仪器通过底层设备驱动软件与真实的测量仪器系统进行通信。虚拟仪器系统中应用程序主要是指虚拟仪器控制面板程序的设计。

在当前情况下,实现虚拟仪器的控制面板时可采用两种编程平台。一种是采用面向对象的可视化的高级编程语言,如用 VC++、VB 和 Delphi 等编写虚拟仪器的控制面板软件,这种方法实现的系统灵活性高,易于扩充和升级维护。另一种是采用图形化编程语言,如 NI LabVIEW 图形化程序设计平台,采用图形化编程的优势是软件开发周期短、编程较简单,特别适合工程技术人员使用。

虚拟仪器运行在计算机上,在计算机屏幕上显示的虚拟仪器控制面板的形式与真实仪器

面板操作元素相对应, 用户用鼠标操作虚拟仪器的软件控制面板就如同操作真实仪器一样真实、方便。

在虚拟仪器系统的组成部分中, 硬件部分只是虚拟仪器的基础, 而由驱动程序和应用程序组成的软件部分才是虚拟仪器的核心部分。在虚拟仪器系统中“软件就是仪器”, 一个虚拟仪器系统性能的优劣在很大程度上由其软件系统决定, 使用正确软件工具的工程师和科学家可以高效地创建友好的人机交互界面。

在本书中主要为读者介绍 NI ELVIS, 而 NI 为配合虚拟仪器套件 ELVIS 应用的虚拟仪器是 NI Multisim。下面先为读者简单介绍一个 Multisim 的应用实例, 使读者能够对虚拟仪器有一个简单直观的认识, 也为后面章节的内容作一个铺垫。

Multisim 专用于电路原理图捕获、交互式仿真、电路设计。这个平台将虚拟仪器技术的灵活性扩展到了电子设计者的工作台上, 弥补了电路测试与设计功能之间的缺口。其基本的操作界面如图 1-1 所示。Multisim 中提供了 20 多种在电子线路的分析中常用的虚拟仪器。本章只介绍函数信号发生器、双通道示波器。

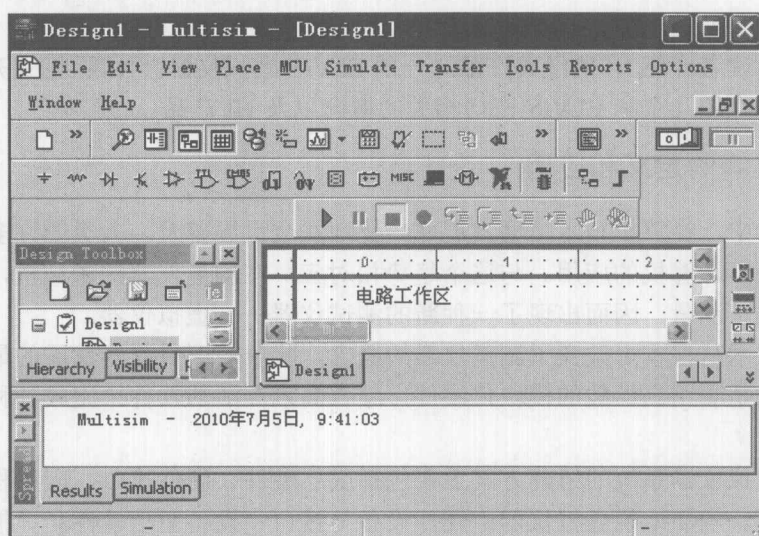


图 1-1

在图 1-1 中选择菜单栏中 Simulate\Instruments\Function Generator 选项, 在图 1-1 中的电路工作区内合适位置单击鼠标, 将会放置一个函数信号发生器 (Function Generator), 如图 1-2 所示。Multisim 中提供的虚拟仪器仪表的参数设置、使用方法与外观设计与实验室中的真实仪器基本一致。Function Generator 可以提供正弦波、三角波和方波信号。

双击图 1-2 的图标将得到图 1-3 所示的对话框。图 1-3 是函数信号发生器参数设置控制面板。该控制面板各部分的功能如下所述。

图 1-3 的三个按钮用于选择输出波形, 分别为正弦波、三角波和方波。

(1) Frequency: 设置输出信号的频率。

(2) Duty Cycle: 设置输出的方波和三角波电压信号的占空比。

(3) Amplitude: 设置输出信号幅度或者峰值。

(4) Offset: 设置输出信号的偏置电压, 即设置输出信号中直流成分的大小。

(5) Set Rise/Fall Time: 设置上升沿与下降沿的时间。仅对方波有效。

(6) +: 表示波形电压信号的正极性输出端。

(7) -: 表示波形电压信号的负极性输出端。

和上述方法相同,单击图 1-1 中菜单栏的 Simulate\Instruments\Oscilloscope 项,将在图 1-1 中的“电路工作区”内放置一个双通道示波器 (Oscilloscope),如图 1-4 所示。Oscilloscope 主要用来显示被测量信号的波形,还可以用来测量被测信号的频率和周期等参数。

双击图 1-4 所示的图标,便可以得到图 1-5 所示的双通道示波器参数设置控制面板。下面只结合本书涉及到的内容来介绍该控制面板中经常用到的使用方法。双通道示波器的面板控制设置与真实示波器的设置基本一致,共分成 3 个部分的控制设置。

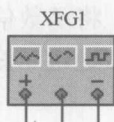


图 1-2

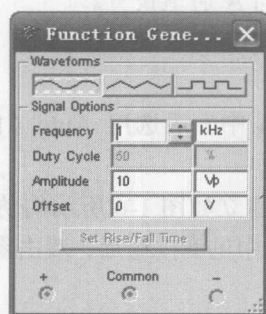


图 1-3

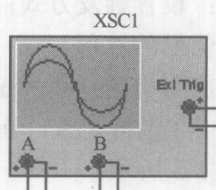


图 1-4

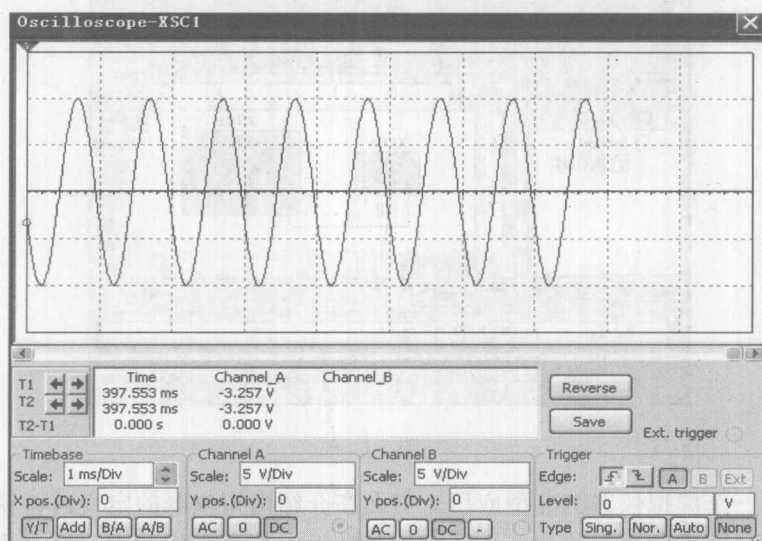


图 1-5

1. Timebase 区

主要用来进行时基信号的控制调整。本书第 6 章中所涉及到的部分功能如下所述。

(1) Scale: X 轴刻度选择。控制在示波器显示信号时,横轴每一格所代表的时间,单位为 ms/Div,范围为 1ps 到 1000Ts。单击 Scale 右侧的 X 轴刻度选择参数设置文本框,将弹出上/下拉按钮,即可为显示信号选择合适的时间基准。

(2) Y/T 按钮: 选择 X 轴显示时间刻度、Y 轴显示电压信号幅度的显示方式, 即信号波形随时间变化的显示方式, 是打开示波器后的默认显示方式。

2. Channel 区

用于双通道示波器输入通道的设置, 与本书有关功能如下所述。

(1) ChannelA: A 通道设置。

(2) Scale: Y 轴的刻度选择。控制在示波器显示信号时, Y 轴每一格所代表的电压刻度。单位为 V/Div, 范围为 1pV~1000TV。单击 Scale 右侧的 Y 轴刻度选择参数设置文本框, 即可为显示信号选择合适的 Y 轴电压刻度。Scale 对话框主要用于在信号显示时, 对输出信号幅度进行适当的衰减, 以便能在示波器的显示屏上观察到完整的信号波形。

(3) ChannelB: B 通道设置; 用法同 A 通道设置。

3. Trigger 区

该模块用于设置示波器的触发方式。

(1) Type: 设置触发方式; Multisim 中一般选用 Auto (自动触发方式): 只要有输入信号就立即显示信号的波形。

虚拟仪器应用举例: 在 Multisim 中建立如图 1-6 所示的仿真电路。将函数信号发生器的参数设置与图 1-3 保持一致, 单击图 1-6 中的  按钮后, 双击图 1-6 中双通道示波器 XSC1 图标, 结果如图 1-5 所示。

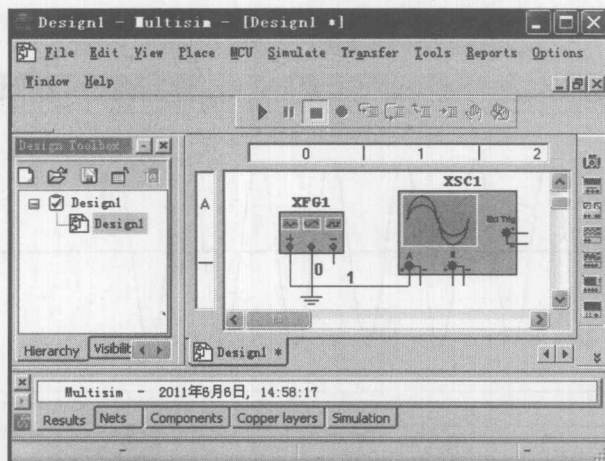


图 1-6

图 1-5 就是一个虚拟仪器的典型应用。前面在介绍虚拟仪器的定义时曾说过, 计算机屏幕上显示的虚拟仪器控制面板的形式与真实仪器面板操作元素相对应, 用户用鼠标操作虚拟仪器的面板就如同操作真实仪器一样。从图 1-5 中可以看到, 虚拟示波器的操作控制和实验室中真实的示波器的操作控制是完全一样的, 只不过图 1-5 中的虚拟示波器是用鼠标控制的。在图 1-5 中合理地设置了 Timebase 区中 Scale 项的数值为 1ms/Div 后, 就可以看到清晰的正弦波。

完整的虚拟仪器由硬件设备与接口、设备驱动程序和虚拟仪器控制面板组成。这里只为读者介绍了图 1-5 所示虚拟仪器控制面板, 在这里如果读者将图 1-6 中函数发生器产生的正弦波假设为物理设备采集到的真实数据的话, 那么借助图 1-6 中的仿真平台 Multisim 就建立

了一个完整的虚拟仪器。本书第 5 章中利用 NI LabVIEW 提供的访问硬件设备的功能（类似驱动程序）、计算机的 USB 口、与图 1-5 所示的虚拟示波器相类似的软件控制面板组成了不同功能的简易的虚拟仪器系统。

1.1.2 图形化编程平台 LabVIEW 简介

在 NI 的众多软硬件产品中，1986 年 NI 推出的图形化测量程序开发环境 LabVIEW 是 NI 最佳软件产品之一，也是全球测量行业内首屈一指的金牌产品。LabVIEW 是实验室虚拟仪器工程平台 Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench 的缩写。LabVIEW 又称 G 语言，其编写的程序称为虚拟仪器 VI（Virtual Instrument），以 .vi 为文件后缀名来表达。

大多数读者一定有过使用 Visual Studio 系列编程平台来开发 C/C++ 软件程序的经历，在这里，简单地说，Lab VIEW 的功能与 Visual Studio 系列编程平台的功能是一致的，只不过 Lab VIEW 的编程环境是图形化的，而 Visual Studio 系列开发平台的编程环境遵循 C/C++ 语言的语法，也就是文本化的。

同 Visual Studio 系列开发平台一样，在 Lab VIEW 中开发程序也一样要经过编辑、编译、链接、发布等步骤。把在 Lab VIEW 平台中编辑的程序经过编译、链接、发布等步骤后就可以生成能在 Multisim 或者其他平台中使用的虚拟仪器。在图 1-6 的菜单栏中单击 Simulate\Instruments\Lab VIEW Instruments 命令后，结果如图 1-7 所示。

在这里 Lab VIEW 为 Multisim 提供了 7 种虚拟仪器，这 7 个虚拟仪器都是采用 LabVIEW 编程语言生成的虚拟仪器。这些仪器的功能、使用方法和上述的函数发生器、示波器是类似的。

比如，选择图 1-7 中的 Signal Generator，即 LabVIEW 仪器信号发生器，然后在 Multisim 中建立如图 1-8 所示的仿真电路。双击图 1-8 中的 XLV1 图标后，结果如图 1-9 所示。把 LabVIEW 中的函数信号发生器与图 1-3 中 Multisim 的函数信号发生器相比较可看出：其控制面板只有形式上的不同，功能完全相同，因为所有虚拟仪器的控制面板都是从实际设备的控制面板中转化而来。

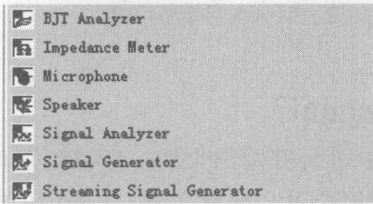


图 1-7

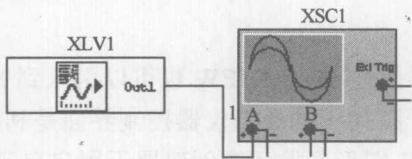


图 1-8

将图 1-9 中的参数设置与图 1-3 保持相同，仿真开始后，双击图 1-8 中 XSC1 的图标，结果如图 1-10 所示。图 1-10 的结果与图 1-5 基本一致。

与 Visual Studio 系列开发平台一样，Lab VIEW 具备强大的函数库，其函数库包括数据采集、GPIB、串口控制、数据分析、数据显示及数据存储等。而且 Lab VIEW 也有传统的程序调试工具，如设置断点、以动画方式显示数据及其子程序（子 VI）的结果、单步执行等，便于程序的调试。

因此，图 1-7 的意义在于可以将 LabVIEW 这个功能强大的编程平台引入到 Multisim 中

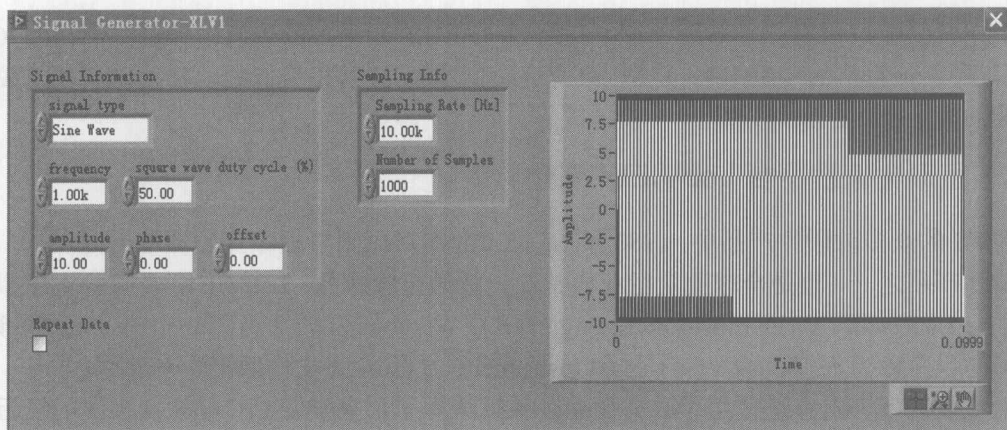


图 1-9

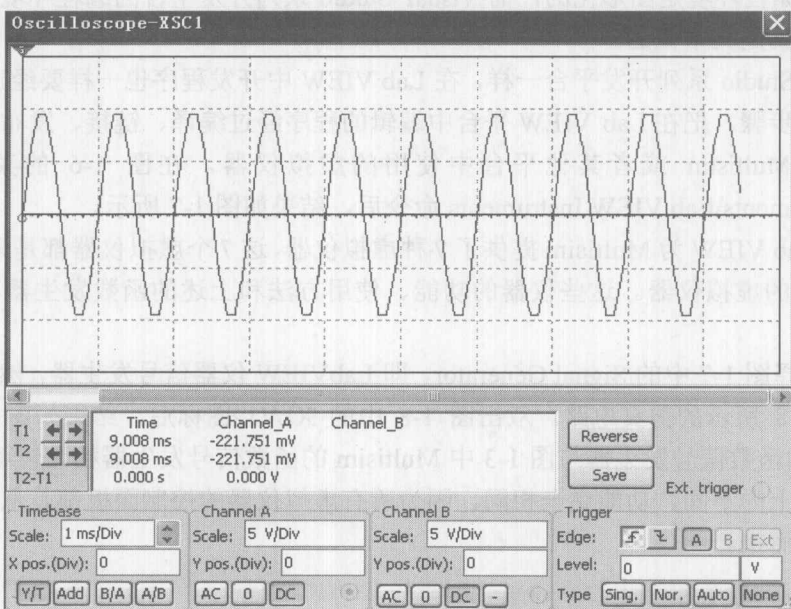


图 1-10

来，同样的道理 LabVIEW 也可以引入到 NI ELVIS 的应用中。

由于图 1-9 的虚拟仪器控制界面是利用 LabVIEW 平台开发出来的，所以用户可以利用 LabVIEW 图形开发环境创建属于用户自己的个性化虚拟仪器。除此之外，LabVIEW 还可以对信号进行实时处理和各种数学分析，这样也符合虚拟仪器的高级要求。

前面已经为读者介绍过，完整的虚拟仪器由硬件设备与接口、设备驱动程序和虚拟仪器控制面板组成。从图 1-7~图 1-9 可以看出：应用 LabVIEW 可以开发出虚拟仪器组成部分之一的虚拟仪器软件控制面板。事实上应用 LabVIEW 不但可以开发出应用程序来生成虚拟仪器控制面板，还可以通过 LabVIEW 开发出虚拟仪器的另外一个核心组成部分——设备驱动程序。

关于 LabVIEW 的更复杂应用，具体内容可参考本书的第 2 章和第 5 章中相关内容。简而言之，通过 NI LabVIEW 可以完成虚拟仪器系统中软件部分的设计。

1.1.3 ELVIS 应用简介

NI 致力于简化工程师在构建自动化系统过程中的各个环节，事实上，采用 NI LabVIEW 大大降低了开发自动化测试系统的难度，提高了工程师的效率，与此同时，NI 的板卡式数据采集（以下简称 DAQ 设备）硬件设备让工程师们可以灵活地使用模块化的硬件搭建自己的数据采集、测试系统。通过 LabVIEW 和 DAQ 设备，工程师就可以在一台普通 PC 上搭建测控系统。

至此，虚拟仪器技术已不再单纯是个概念名词，而成为了一种实际可行的方案，不但能为用户带来广泛的灵活性和可扩展性，而且还可以实现成本上的节约。因为 LabVIEW 具有强大的用户群，用户的智慧结合 LabVIEW 的强大功能，造就了无数成功的测试测量方案，借助商业化的计算机平台，用户仅以传统测试测量系统一半乃至十分之一的成本，便可获得与之相同或更出色的功能。到目前为止，用户可以将 NI ELVIS 简单地看做一个 DAQ 设备——可以通过 NI ELVIS 来采集数据。

前面已经为读者介绍过，虚拟仪器由硬件设备与接口、设备驱动程序和虚拟仪器控制面板组成。设备驱动程序和虚拟仪器控制面板的应用程序可以由 LabVIEW 开发出来，其具体应用已经在 NI Multisim 中体现出来。这里需要为读者介绍虚拟仪器的最后一个组成部分——硬件设备与接口及其具体应用和表现形式。

任何一个 DAQ 设备都可以用来组成虚拟仪器，充当硬件设备与接口。在本书中只为读者介绍 NI 为配合 Multisim 和 LabVIEW 的应用而制造的硬件设备套件——ELVIS。

前面已经为读者介绍过 ELVIS 是教学实验虚拟仪器套件的简称，事实上 ELVIS 是一个将硬件和软件组合成一体的完整的虚拟仪器教学实验套件。本书主要为读者介绍 ELVIS 在各类环境下的应用。图 1-11 为读者描绘了用 ELVIS 组成的一个电子学教学平台在实验室中的使用以及连接方式。

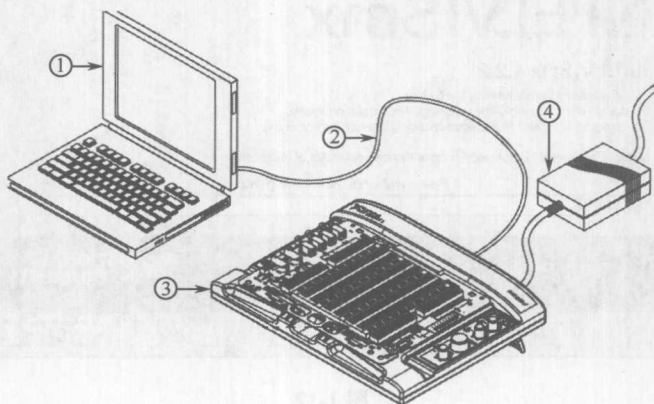


图 1-11

图 1-11 是 NI 电子学教学平台的硬件组成部分以及连接方式的展示，其中组成部分①是一台计算机；组成部分②是 USB 通信电缆；组成部分③是 NI ELVIS；组成部分④是用于将 220V 市电转化为 NI ELVIS 正常工作所需要的直流电压的电源适配器，也可以把②和④看做是 NI ELVIS 的附属配件。

在图 1-11 中, 组成部分①的计算机中安装了 NI Multisim 和 NI LabVIEW, 当用户在组成部分③的 NI ELVIS 中搭建好实验电路以后, 就可以通过部分②的 USB 通信电缆和组成部分①的计算机进行通信了。比如, 用户可以通过 NI LabVIEW 为用户提供的底层驱动程序和应用程序控件, 在 NI LabVIEW 编程环境下编写好程序后, 通过该程序来采集 NI ELVIS 上电路的某个或某组参数数值。简而言之, NI 通过 Multisim、LabVIEW、ELVIS 为用户提供了一个完整的电子学教学平台。

在本书中, 所涉及的 NI Multisim 的软件版本是 NI Multisim11、NI LabVIEW 的软件版本是 NI LabVIEW8.6、NI ELVIS 硬件系列是 NI ELVIS II。

1.2 NI ELVIS II 的安装过程

有过单片机学习套件使用经验的读者都知道, 在可以正常使用单片机学习套件之前, 用户必须在上位计算机上安装相关的软件。前面已经说过 ELVIS 是一个将硬件和软件组合成一体完整的虚拟仪器教学实验套件, 图 1-11 中只通过组成部分③表现了 NI ELVIS 的硬件形式, 事实上, 如果想完整地发挥出 NI ELVIS 的功能, 还要安装 NI ELVIS 的相关软件。NI ELVIS 相关软件的安装过程如下所述。

将 NI ELVIS 安装光盘插入电脑光驱后, 进入新出现的带有 NI 标志的驱动器目录, 双击安装文件 setup.exe 后开始 NI ELVIS 的安装, 结果如图 1-12 所示。

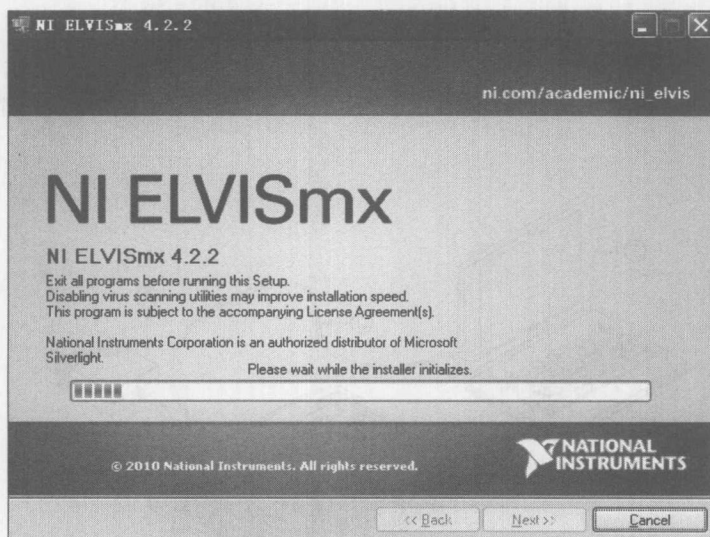


图 1-12

图 1-12 中 NI ELVIS 正在完成安装之前的准备工作, 稍待片刻后, 结果如图 1-13 所示。

按照图 1-13 的提示, 在安装之前退出其他程序和病毒扫描程序来提高安装速度。单击图 1-13 中的 Next>>按钮, 结果如图 1-14 所示。

在图 1-14 中指定 NI ELVIS 的安装路径后, 单击 Next>>按钮进行下一步安装程序。如图 1-15 所示。

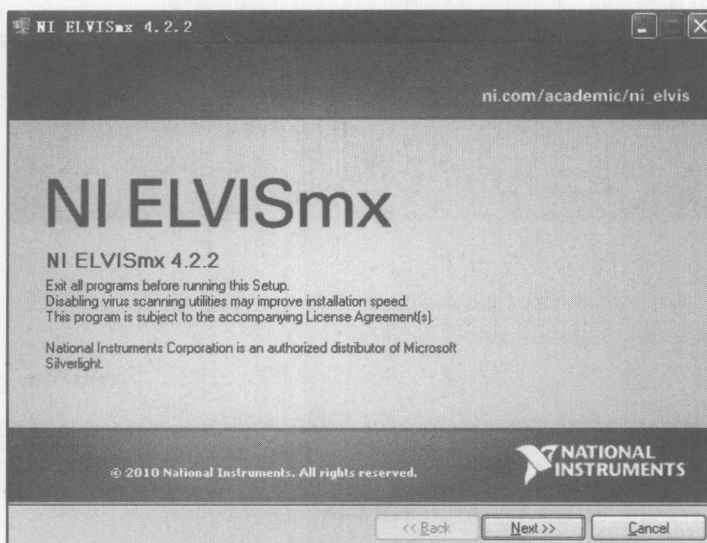


图 1-13

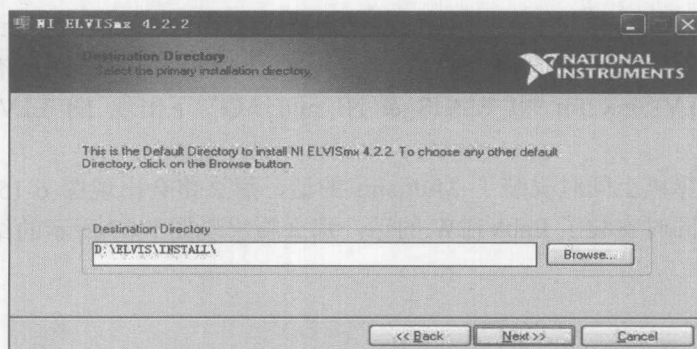


图 1-14

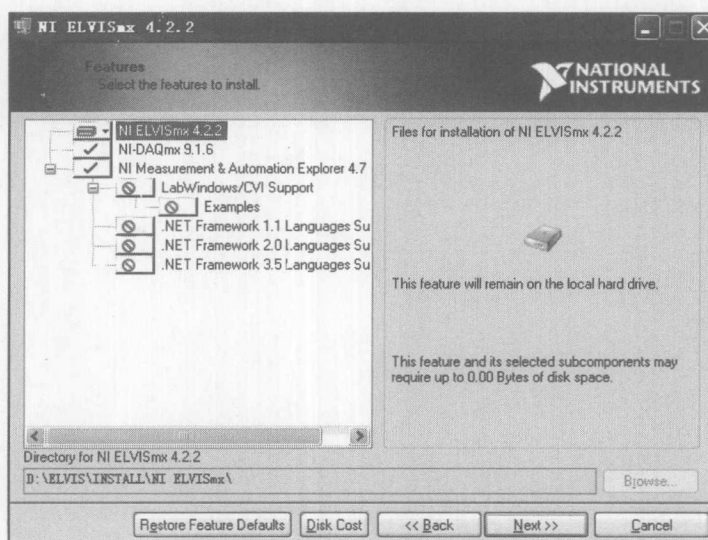


图 1-15