

● 刘君华 贾惠芹 丁 晖 阎晓艳 编著

虚拟仪器图形化编程语言

LabVIEW



教程

.56



西安电子科技大学出版社

<http://www.xduph.com>

379

TP311.56
L72C

虚拟仪器图形化编程语言

LabVIEW 教程

刘君华 贾惠芹 编著
丁 晖 阎晓艳



A0988523

西安电子科技大学出版社

2001

内 容 简 介

本书详尽、全面、系统地介绍了当前最流行的虚拟仪器编程语言——LabVIEW。LabVIEW (Laboratory Virtual Instruments Engineering Workbench) 是美国 NI 公司 (National Instrument Company) 推出的一种基于 G 语言 (Graphics Language, 图形化编程语言) 的虚拟仪器软件开发工具。它为不熟悉文本语言编程的设计者在测控领域建立计算机仪器系统——虚拟仪器, 提供了一个便捷、轻松的图形化设计环境。

全书共分九章。第 1 章 LabVIEW 概述; 第 2 章介绍了 LabVIEW 的三个模板, 其上提供的工具、控件与图标是设计虚拟仪器的基础; 第 3 章介绍了实现仪器测试功能所需要的常用图标的工作原理与使用方法; 第 4、5 章介绍了获取信号的 I/O 接口设备 (DAQ 数据采集卡、PXI 总线模块化仪器、GPIB 总线仪器、VXI 总线仪器模块、标准串口仪器等) 的软件驱动方法以及 VISA 技术; 第 6 章介绍了 LabVIEW 与 C 语言的接口方法; 第 7 章介绍了 LabVIEW 提供的网络通信模板; 第 8、9 章是不同层次的虚拟仪器设计示例与练习实验。

本书内容丰富, 论述简洁, 密切联系测量实际; 提供了大量设计示例与实验, 便于自学; 不仅适用于初学者, 对已经入门希望进一步提高者也大有裨益。

本书可作为大专院校的教科书, 也可作为工程技术人员、科技工作者学习设计虚拟仪器系统的自学用书。

图书在版编目 (CIP) 数据

虚拟仪器图形化编程语言 LabVIEW 教程/刘君华等编著. —西安: 西安电子科技大学出版社, 2001. 7
ISBN 7-5606-1031-5

I. 虚… II. 刘… III. LabVIEW 语言-程序设计 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 032429 号

责任编辑 云立实

出版发行 西安电子科技大学出版社(西安市太白南路 2 号)

电 话 (029)8227828 邮 编 710071

http://www.xduph.com E-mail: xdupfxb@pub.xaonline.com

经 销 新华书店

印 刷 西安文化彩印厂

版 次 2001 年 8 月第 1 版 2001 年 8 月第 1 次印刷

开 本 787 毫米×1092 毫米 1/16 印张 19

字 数 447 千字

印 数 1~4 000 册

定 价 26.00 元

ISBN 7-5606-1031-5 / TP · 0508

如有印装问题可调换

本书封面贴有西安电子科技大学出版社的激光防伪标志, 无标志者不得销售。

前 言

虚拟仪器 (Virtual Instrument, 简称 VI) 是仪器技术与计算机技术深层次结合的产物, 它是全新概念的仪器, 是对传统仪器概念的重大突破。它的出现使测量仪器与计算机之间的界线消失, 开始了测量仪器的新时代, 是仪器领域的一次革命。

第一台虚拟仪器诞生于 1987 年, 第 2 年就有五个生产厂家的 30 多种产品销售, 到 1994 年, 已有 95 个厂家的 1000 多种产品销售。虚拟仪器之所以有如此迅猛的发展速度, 是因为:

它将传统仪器由硬件实现的数据分析处理与显示功能, 改由功能强大的 PC 计算机及其显示器来完成; 并配置以获取调理信号为主要目的的 I/O 接口设备 (如数据采集卡 DAQ、GPIB 总线仪器、VXI 总线仪器模块、串口 RS232/RS485 仪器等); 再编制不同测量功能的软件对采集获得的信号数据进行分析处理及显示。以这种方式构成的虚拟仪器系统实质是计算机仪器系统。从某种意义上来说, “软件就是仪器”。这意指, 当硬件平台-I/O 接口设备与计算机确定后, 编制某种测量功能的软件就可构成具有该种功能的测试仪器。

虚拟仪器对测量仪器发展的深刻意义更在于, 测量仪器的功能可以由用户根据需要自行设计软件来定义或扩展, 而不是只能由厂家事先定义且固定不可变更。这样, 用户不必购买多台不同功能的传统仪器, 不必购买昂贵的集多种功能于一身的传统仪器, 也不必不断购买新的仪器。因为虚拟仪器可与计算机同步发展, 与网络及其它周边设备互联, 用户只需改变软件程序就可以不断赋予它或扩展增强它的测量功能。这就是说, 仪器的设计制造不再是厂家的专利。虚拟仪器开创了仪器使用者可以成为仪器设计者的时代, 这将给仪器使用者带来无尽的收益。

设计虚拟仪器的过程与主要工作内容就是编制应用软件的过程。设计虚拟仪器必须有合适的软件工具。因此, 提供应用软件开发工具的软件平台技术也相应快速发展。目前流行的软件开发工具主要有两类: 文本式编程语言, 如 C、Visual C++、Visual Basic、Labwindows/CVI 等; 图形化编程语言, 如 LabVIEW、HPVEE 等。

本书介绍的是当前最流行的虚拟仪器软件开发工具——图形化编程语言 LabVIEW (Laboratory Virtual Instruments Engineering Workbench)。LabVIEW 被誉为“科学家与工程师”的语言, 它为不熟悉文本式语言编程的设计者在测控领域建立计算机仪器系统——虚拟仪器, 提供了一个极为便捷、轻松的图形化设计环境。

全书共分九章: 第 1 章, LabVIEW 概述; 第 2 章, LabVIEW 模板简介; 第 3 章, 信号分析处理与 Signal Processing、Mathematics 子模板; 第 4 章, Data Acquisition 子模板与 I/O 接口设备的软件驱动; 第 5 章, Instrument I/O 子模板与 I/O 接口设备的软件驱动; 第 6 章, Advanced 子模板及 LabVIEW 与 C 语言的接口方法; 第 7 章, Communication 子模板及其在网络通信中的应用; 第 8 章, 创建虚拟仪器 VI 示例; 第 9 章, 教学用虚拟仪器系统实验。

本书所介绍的图形化编程语言 LabVIEW 是用于实现虚拟仪器的测量功能的, 因此要求

设计者不但懂得图形化设计语言的使用方法与技巧，而且还必须具有一定的测量技术的基本知识。我们在本书中非常注意这种相关性，并列举了大量应用实例以利于理论联系实际，便于自学。

衷心感谢 NATIONAL INSTRUMENT™ 上海恩艾仪器有限公司及上海研发中心的陈大庞博士与项晓峰工程师，他们参观了我们的虚拟仪器实验室，仔细观看了每个实验，并提出了许多宝贵建议，给予我们从事虚拟仪器教学极大的精神鼓舞与支持；感谢过去的学生们，他们是西安交通大学电气工程学院学习“现代电气测试技术”的同学、学习“虚拟仪器技术”课的博士研究生与硕士研究生；感谢那些参与教学的同事们；他们教与学的经历与反馈的意见始终是本书写作取之不尽的动力源泉。还要深深感谢现在的学生们，他们仔细阅读本书的多次底稿并参与了本书中各种应用举例的试验。

本书应西安电子科技大学出版社之邀而写，本书的出版有赖于西安电子科技大学出版社及云立实编辑的大力支持，作者在此深表谢意。由于作者水平有限，书中若有错误与不当之处，敬请批评指正，不吝赐教。

作者

2001 年 4 月 1 日

第1章 LabVIEW 概述

测试技术与科学研究、工程实践密切相关。科学技术的发展促进测试技术的发展，测试技术的发展反过来又促进科学技术的提高。测量仪器发展至今，大体经历了四代发展历程。

第一代模拟仪器是以电磁感应基本定律为基础的模拟指针式仪表。当 20 世纪 50 年代出现电子管，60 年代出现晶体管时，便产生了以电子管或晶体管为基础的第二代测试仪器——分立元件式仪表。20 世纪 70 年代集成电路的出现，诞生了以集成电路芯片为基础的第三代仪表——数字式仪表。随着微电子技术的发展和微处理器的普及，20 世纪 80 年代以微处理器为核心的第四代仪器——智能式仪表迅速普及。目前微电子技术和计算机技术的飞速发展，测试技术与计算机深层次的结合正引起测试仪器领域里一场新的革命，一种全新的仪器结构概念导致新一代仪器——虚拟仪器的出现，它的出现使得人类的测试技术进入了一个新的发展纪元。

本章重点介绍虚拟仪器的基本概念、虚拟仪器的组成与特点以及 LabVIEW 编程语言概貌等。

1.1 虚拟仪器的基本概念

1.1.1 什么是虚拟仪器

20 世纪 80 年代末美国研制成功了虚拟仪器。虚拟仪器的发展标志着自动测试与电子测量仪器领域技术发展的一个崭新方向。所谓虚拟仪器(Virtual Instrument, 简称 VI)，就是在以通用计算机为核心的硬件平台上，由用户设计定义、具有虚拟面板、测试功能由测试软件实现的一种计算机仪器系统。使用者用鼠标点击虚拟面板，就可操作这台计算机系统硬件平台，就如同使用一台专用电测量仪器。虚拟仪器的出现，使测量仪器与个人计算机的界线模糊了。

虚拟仪器是利用 PC 计算机显示器(CRT)的显示功能模拟传统仪器的控制面板，以多种形式表达输出检测结果，利用 PC 计算机强大的软件功能实现信号数据的运算、分析、处理，由 I/O 接口设备完成信号的采集、测量与调理，从而完成各种测试功能的一种计算机仪器系统。“虚拟”二字主要包含两方面的含义：

第一，虚拟仪器的面板是虚拟的。

虚拟仪器面板上的各种“控件”与传统仪器面板上的各种“器件”所完成的功能是相同的。如由各种开关、按键、显示器等实现仪器电源的“通”、“断”；被测信号“输入通道”、

“放大倍数”等参数设置；测量结果的“数值显示”、“波形显示”等。

传统仪器面板上的器件都是“实物”，而且是由“手动”、“触摸”来进行操作的，而虚拟仪器面板控件是外形与实物相像的“图标”，“通”、“断”、“放大”等，对应着相应的软件程序。这些软件已经设计好了，用户不必设计，只需选用代表该种软件程序的图形“控件”即可，由计算机的鼠标“键击”来对其进行操作。因此，设计虚拟面板的过程就是在“前面板”设计窗口中，从控制模板选取、摆放所需的图形“控件”。大多数初学者多可以利用虚拟仪器的软件开发工具，尤其是 LabVIEW 图形化编程语言，在短时间内轻松完成一个美观而又实用的“虚拟仪器前面板”的设计，整个设计过程轻松而有趣。

第二，虚拟仪器测量功能是由软件编程来实现的。

在以 PC 计算机为核心组成的硬件平台支持下，通过软件编程设计来实现仪器的测试功能，而且可以通过不同测试功能的软件模块的组合来实现多种测试功能，因此有在硬件平台确定后“软件就是仪器”的说法。它体现了测试技术与计算机深层次的结合。

1.1.2 虚拟仪器的特点

虚拟仪器的特点可归纳为：

- ① 在通用硬件平台确定后，由软件取代传统仪器中的硬件来完成仪器的功能。
- ② 仪器的功能是由用户根据需要由软件来定义的，而不是事先由厂家定义好的。
- ③ 仪器性能的改进和功能扩展只需进行相关软件的设计更新，而不需购买新的仪器。
- ④ 研制周期较传统仪器大为缩短。
- ⑤ 虚拟仪器开放、灵活，可与计算机同步发展，可与网络及其它周边设备互联。

决定虚拟仪器具有上述传统仪器不可能具备的特点的根本原因在于：“虚拟仪器的关键是软件”。

虚拟仪器在工程应用和社会经济效益方面具有突出优势。目前，我国高档台式仪器如数字示波器、频谱分析仪、逻辑分析仪等还主要依赖进口，这些仪器加工工艺复杂，对制造水平要求高，生产突破有困难，而采用虚拟仪器技术，可以通过只采购必要的通用仪器硬件来设计自己的高性能价格比的仪器系统。

1.1.3 虚拟仪器的构成及其分类

虚拟仪器由通用仪器硬件平台(简称硬件平台)和应用软件两大部分构成。

1.1.3.1 通用仪器硬件平台

构成虚拟仪器的硬件平台有两部分：

- (1) 计算机：一般为一台 PC 机或者工作站，它是硬件平台的核心。
- (2) I/O 接口设备：主要完成被测输入信号的采集、放大、模/数转换。可根据实际情况采用不同的 I/O 接口硬件设备，如数据采集卡/板(DAQ)、GPIB 总线仪器、VXI 总线仪器模块、串口仪器等。虚拟仪器的构成方式主要有五种类型，如图 1-1 框图所示。

● **PC-DAQ 系统:** 是以数据采集板、信号调理电路和计算机为仪器硬件平台组成的插卡式虚拟仪器系统。采用 PCI 或 ISA 计算机本身的总线, 故将数采卡/板 (DAQ) 插入计算机的空槽中即可。

● **GPIB 系统:** 以 GPIB 标准总线仪器与计算机为仪器硬件平台组成的虚拟仪器测试系统。

● **VXI 系统:** 以 VXI 标准总线仪器模块与计算机为仪器硬件平台组成的虚拟仪器测试系统。

● **PXI 系统:** 以 PXI 标准总线仪器模块与计算机为仪器硬件平台组成的虚拟仪器测试系统。

● **串口系统:** 以 Serial 标准总线仪器与计算机为仪器硬件平台组成的虚拟仪器测试系统。

无论上述哪种 VI 系统, 都是通过应用软件将仪器硬件与通用计算机相结合。其中, PC-DAQ 测量系统是构成 VI 的最基本的方式, 也是最廉价的方式。

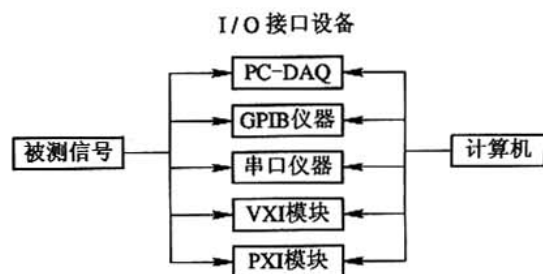


图 1-1 虚拟仪器的构成方式

1.1.3.2 软件结构

虚拟仪器软件由两大部分构成。

(1) 应用程序。它包含两个方面的程序:

- ① 实现虚拟面板功能的前面板软件程序。
- ② 定义测试功能的流程图软件程序。

(2) I/O 接口仪器驱动程序。这类程序用来完成特定外部硬件设备的扩展、驱动与通信。

开发虚拟仪器, 必须有合适的软件工具。目前已有多种虚拟仪器的软件开发工具。

- 文本式编程语言: 如 C、Visual C++、Visual Basic、Labwindows/CVI 等。
- 图形化编程语言: 如 LabVIEW、HPVEE 等。

这些软件开发工具为用户设计虚拟仪器应用软件提供了最大限度的方便条件与良好的开发环境。本书要介绍的是 LabVIEW 图形化编程语言。

1.2 LabVIEW 简介

1.2.1 什么是 LabVIEW

LabVIEW (Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench, 实验室虚拟仪器工程平台) 是美国 NI 公司 (National Instrument Company) 推出的一种基于 G 语言 (Graphics Language, 图形化编程语言) 的虚拟仪器软件开发工具。

用 LabVIEW 设计的虚拟仪器可脱离 LabVIEW 开发环境, 最终用户看见的是和实际的硬件仪器相似的操作面板。

LabVIEW 为虚拟仪器设计者提供了一个便捷、轻松的设计环境, 利用它, 设计者可以像搭积木一样, 轻松组建一个测量系统和构造自己的仪器面板, 而无需进行任何繁琐的计算机代码的编写。

1.2.2 LabVIEW 软件的特点与优点

LabVIEW 软件工具的特点可归纳为:

- ① 图形化的编程方式, 设计者无需写任何文本格式的代码, 是真正的工程师的语言。
- ② 提供了丰富的数据采集、分析及存储的库函数。
- ③ 既提供了传统的程序调试手段, 如设置断点、单步运行, 同时提供有独到的高亮执行工具, 使程序动画式运行, 利于设计者观察程序运行的细节, 使程序的调试和开发更为便捷。
- ④ 32 bit 的编译器编译生成 32 bit 的编译程序, 保证用户数据采集、测试和测量方案的高速执行。
- ⑤ 囊括了 DAQ、GPIB、PXI、VXI、RS-232/485 在内的各种仪器通信总线标准的所有功能函数, 使得不懂总线标准的开发者也能够驱动不同总线标准接口设备与仪器。
- ⑥ 提供大量与外部代码或软件进行连接的机制, 诸如 DLLs (动态连接库)、DDE (共享库)、ActiveX 等。
- ⑦ 强大的 Internet 功能, 支持常用网络协议, 方便网络、远程测控仪器的开发。

1.2.3 如何获取 LabVIEW5.1 软件

由于 LabVIEW 使用简单、方便, 目前在很多领域(如自动化、电信、测控等)得到了广泛的应用。获取 LabVIEW 软件有两种途径。

1.2.3.1 通过网络下载

LabVIEW 为美国国家仪器公司所开发。目前在其网站上有 LabVIEW5.1 的 Demo 版软件 (大约 20 MB), 用户可在浏览器下键入 <http://www.ni.com/LabVIEW/overview.htm>, 按回车键后, 将出现图 1-2 的画面。在图 1-2 中可看见 “Download and Run the LabVIEW5.1 Features Demo”, 用户可以用下载工具(如 netants1.23)下载该项目。

1.2.3.2 购买 LabVIEW 光盘

通过网络下载的 LabVIEW5.1 Demo 版, 可作为 LabVIEW 的入门之用, 但是如果用作工程开发, 还需要购买 LabVIEW 的完全版或专业版, 用户可以向有关公司(如美国国家仪器公司上海分公司、北京中科泛华测控技术有限公司、陕西海泰电子有限责任公司等)购买 LabVIEW 光盘或免费索取学习用的 Demo 光盘。

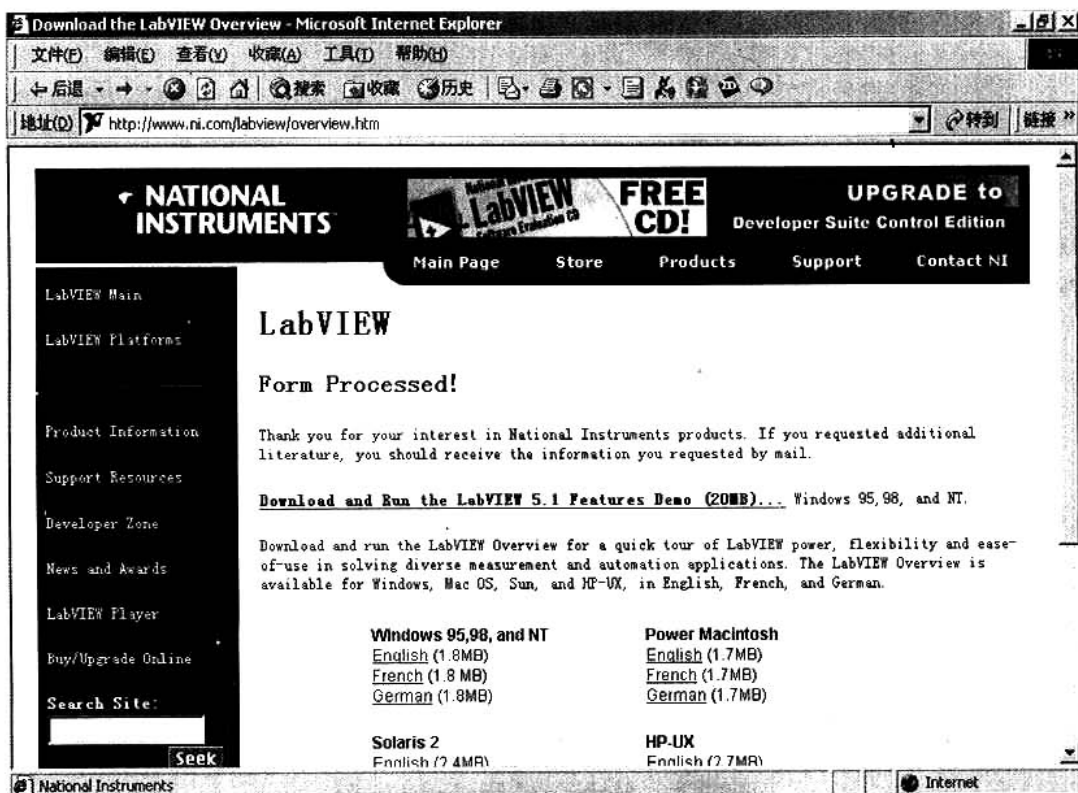


图 1-2 LabVIEW5.1 下载界面

1.2.4 如何安装 LabVIEW5.1 软件

通过上述两种方式获得 LabVIEW 以后, 用户必须把该软件注册到操作系统中才可以运行, 通常称为安装。这个安装工作由 LabVIEW 自带的 autorun.exe 安装程序来执行。不论是以哪种形式获得 LabVIEW 软件, 均需要对它进行查看 / 阅读, 以找到相应的安装程序。

1.2.4.1 阅读 LabVIEW 光盘, 寻找安装程序

1. 在“Windows 资源管理器”窗口下, 阅读 LabVIEW 光盘

在“Windows 资源管理器”窗口, 打开 LabVIEW 光盘, 出现图 1-3 所示的 LabVIEW 软件包内容。其中 autorun.exe 文件是 LabVIEW 的安装程序, 用鼠标双击该安装程序文件名后, 将出现 LabVIEW 的起始界面, 如图 1-4 所示。

2. 在“我的电脑”窗口下, 阅读 LabVIEW 光盘, 寻找安装程序

在 Windows 桌面下, 选择“我的电脑”方式, 用鼠标双击打开 LabVIEW 光盘, 于是出现图 1-4 所示的画面。这就是 LabVIEW 软件包的起始界面。

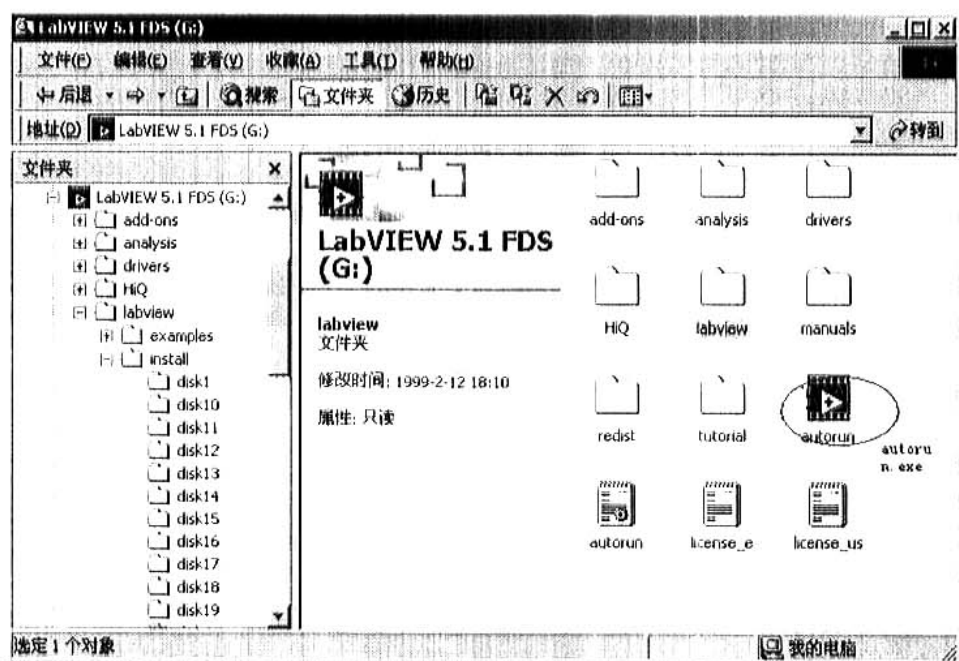


图 1-3 LabVIEW 软件包内容



图 1-4 安装程序 autorun 的起始界面

在图 1-4 中有四个选项。

- ① Install LabVIEW5.1: 选择该项目运行 LabVIEW5.1 的安装程序。
- ② Run Add-Ons Demo: 包含已设计好的、经过包装 (俗称打包) 后的、脱离 LabVIEW 环境使用的已设计好的一些虚拟仪器, 供学习者操作练习。
- ③ Install HiQ4.1: 包含一个工程数据处理与分析软件包, 功能类似于 MATLAB。
- ④ Exit: 选择该项目退出 LabVIEW 安装进程。

1.2.4.2 安装 LabVIEW

在 LabVIEW 的安装过程中, 需要设置安装项目和安装路径。

(1) 设置安装项目。

LabVIEW 的内容很丰富，在安装过程中，有三个选项——“典型安装”、“全部安装”和“定制安装”。对于 LabVIEW 的初学者，选择“典型安装”，就可以用来设计虚拟仪器。

(2) 设置安装路径。

LabVIEW 的默认安装路径是 C:\program files\national instruments\LabVIEW5.1。用户也可自定义安装路径。

在图 1-4 界面中鼠标点击“Install LabVIEW5.1”，同时按照上述方法设置完各项参数后，用鼠标点击“Next”按钮，则开始进行安装。图 1-5 的画面表示安装在进行中。安装完毕后将出现图 1-6 所示画面。

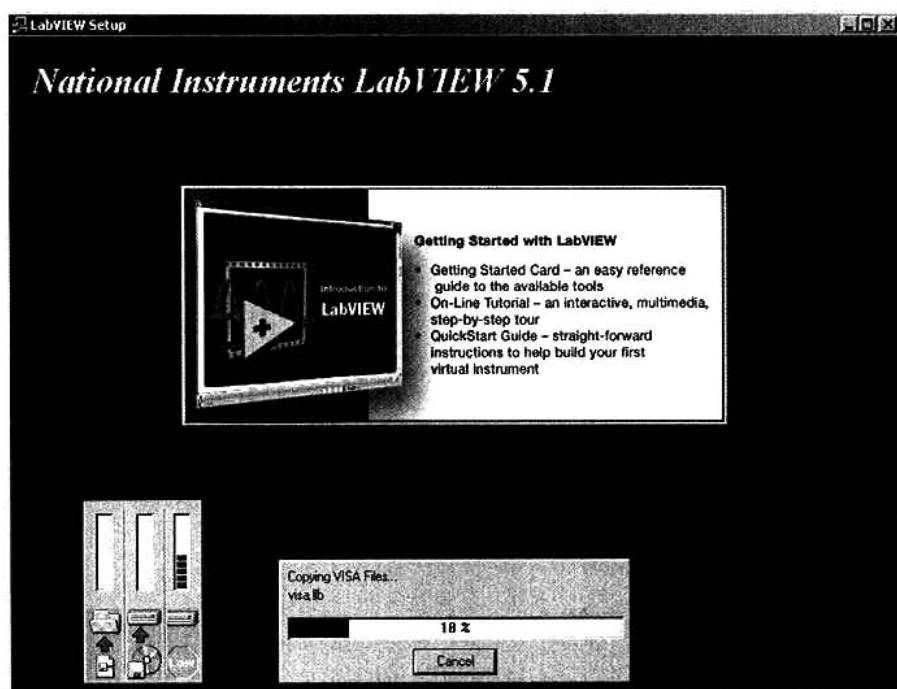


图 1-5 LabVIEW5.1 安装过程画面

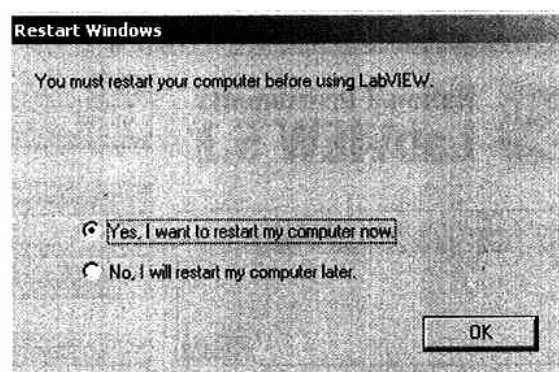


图 1-6 LabVIEW 安装结束画面

1.2.4.3 查看 LabVIEW 软件包是否已注册到操作系统

在操作系统中查看新注册的 LabVIEW 图标，以便确认是否安装成功，需进行以下操作：

(1) 选择图 1-6 中 “Yes, I want to restart my computer now”，按 “OK” 键，计算机重新启动。

(2) 查看在安装目录中是否出现 LabVIEW51 图标，若安装在 D:\LabVIEW51 下，则需进入并查看该目录，若有如图 1-7 所示的 LabVIEW 图标，则表明已安装到操作系统中了。

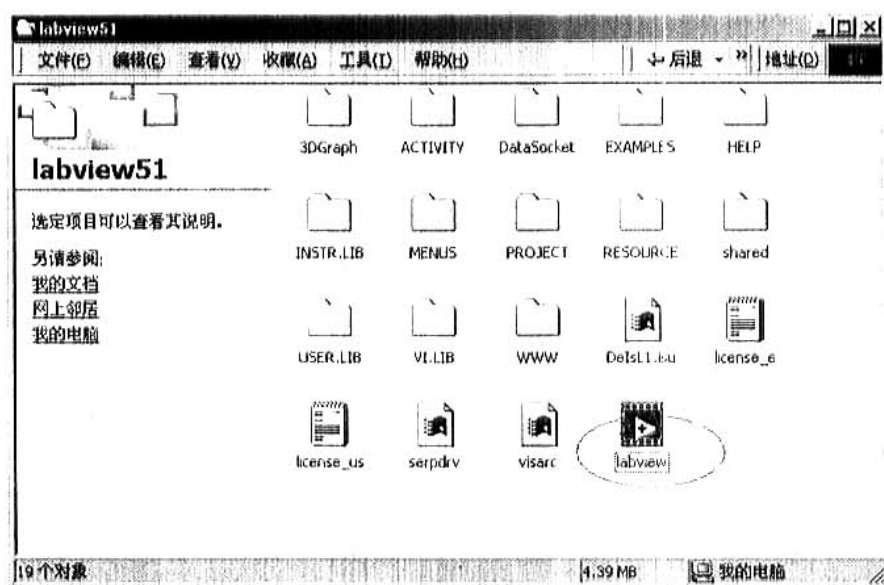


图 1-7 LabVIEW 软件安装后的目录

1.2.5 LabVIEW 软件包内容简介

在图 1-8 所示的 LabVIEW5.1 主对话框中有七个项目，LabVIEW 软件包内容分别包含在这七个项目中。

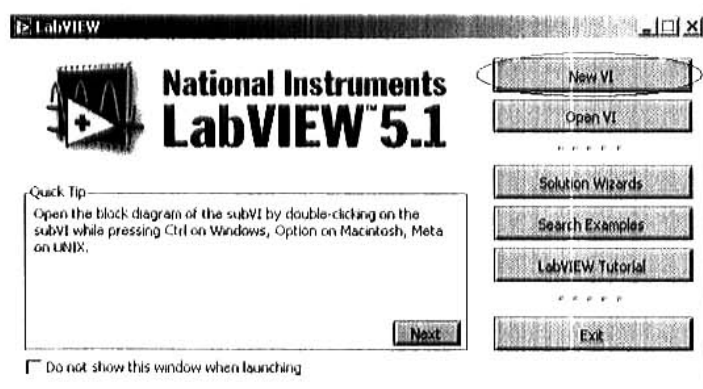
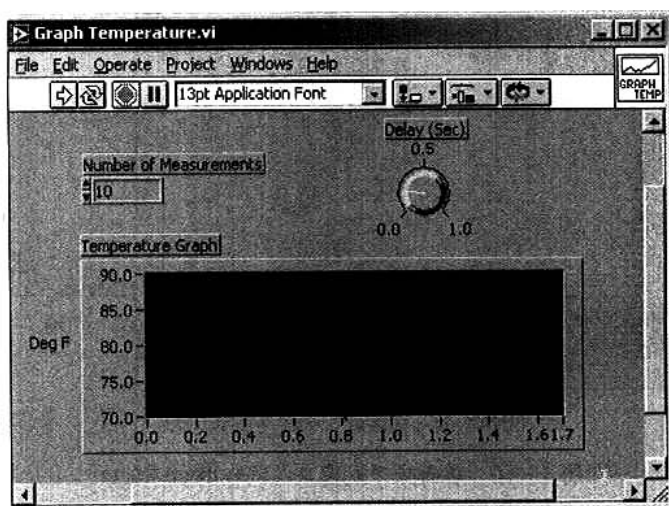


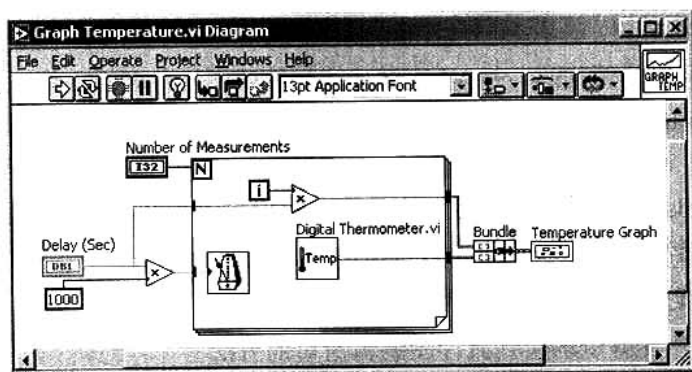
图 1-8 LabVIEW5.1 主对话框

1.2.5.1 New VI

New VI 是 LabVIEW 提供给用户创建/设计虚拟仪器的工作环境。一个 VI 由两部分组成：一个前面板 (Panel) 和一个流程图 (Diagram) (或称后面板)，如图 1-9 (a)、(b) 所示。前面板的功能等效于传统测试仪器的前面板；流程图的功能等效于传统测试仪器与前面板相联系的硬件电路。



(a)



(b)

图 1-9 虚拟温度记录仪

(a) 前面板; (b) 流程图

因此，我们设计一个虚拟仪器是在两个窗口中进行。第一个是前面板开发窗口，标志是“Untitled 1 (“1”可以是其它的阿拉伯数字 2、3、...)”，所有虚拟仪器前面板的设计都是在这个窗口中进行并完成；第二个是流程图编辑窗口，标志是“Untitled 1 Diagram”。

1. Panel (前面板) 及其开发窗口

当我们在图 1-8 所示的主对话框中选择“New VI”后，出现的第一个窗口是前面板开发窗口，如图 1-10(a)所示。窗口中包含主菜单栏 (File, Edit, Operate, Project, Windows, Help) 和快捷工具栏。

设计制作虚拟仪器前面板，就是用 Tools (工具) 模板中相应的工具去取用 Controls (控制) 模板上的有关控件，摆放到窗口中的适当位置，来组成虚拟仪器前面板。

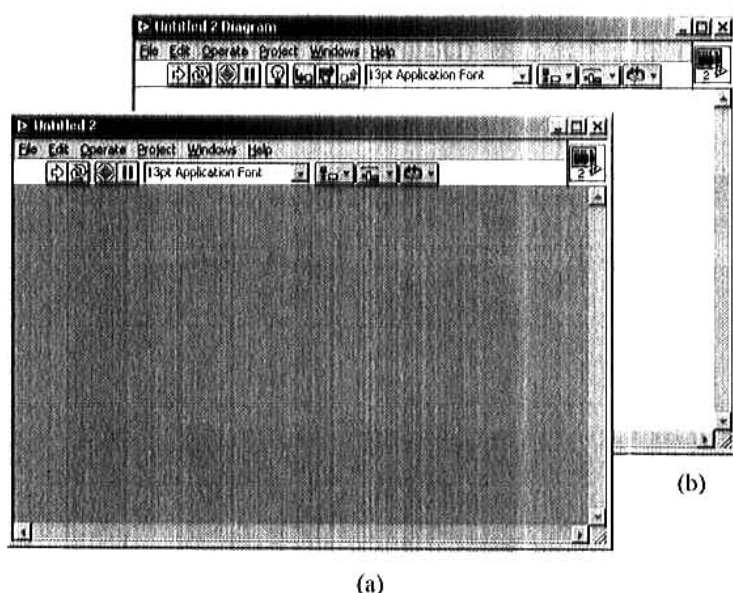


图 1-10 前面板开发窗口及流程图编辑窗口

(a) 前面板开发窗口；(b) 流程图编辑窗口

2. Diagram (流程图) 及其编辑窗口

流程图是图形化的源代码，是 VI 测试功能软件的图形化表述。虚拟仪器是由软件编程来实现测试功能的，而软件编程分两种：一种为基于传统的文本式编程方式，如 Labwindows/CVI；另一种是图形化编程方式。LabVIEW 采用图形化编程方式。在流程图编辑窗口，选用 Tools (工具) 模板中相应的工具去取用 Functions (功能) 模板上的有关图标来设计制作虚拟仪器流程图，以完成虚拟仪器的设计工作。

3. 前面板开发窗口和流程图编辑窗口的转换方法

1) 从前面板开发窗口切换到流程图编辑窗口的方法

选择主菜单 “Windows>>Show Diagram” 或按 “Ctrl+E” 键，如图 1-10(b)所示。

2) 从流程图编辑窗口转到前面板开发窗口的方法

选择主菜单 “Windows>>Show Panel” 或按 “Ctrl+E” 键。

4. 取用控件和模板的各种方法

1) Controls Palette (控制模板) 的调用方法

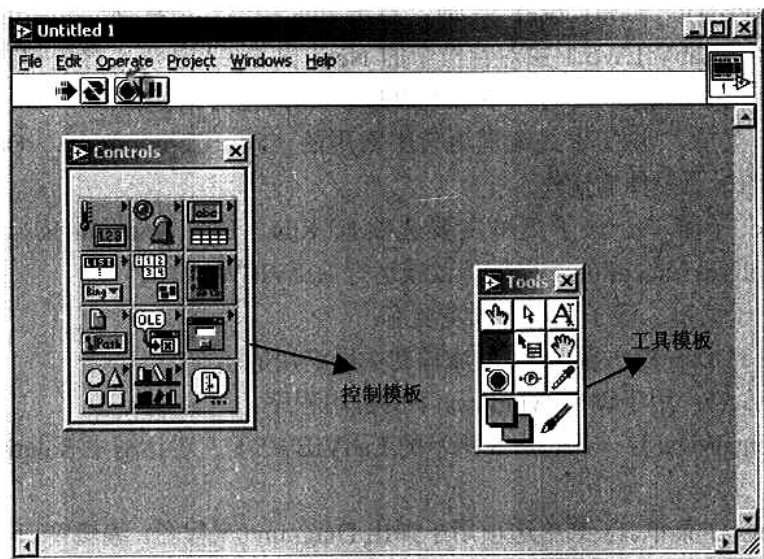
在前面板开发窗口，选择主菜单 “Windows>>Show Controls Palette” 或按鼠标右键即弹出，如图 1-11 (a) 中的 Controls Palette (控制模板)。

2) Functions Palette (功能模板) 的调用方法

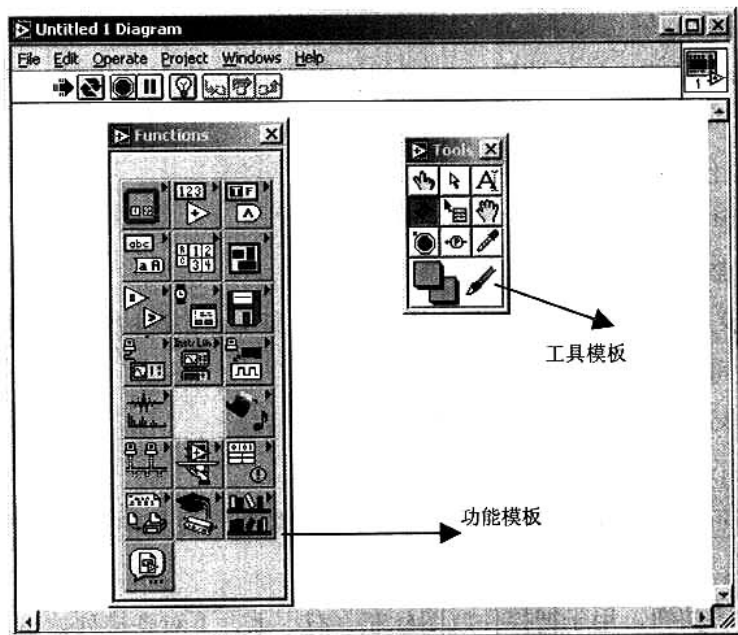
在流程图编辑窗口，选择主菜单 “Windows>>Show Functions Palette” 或按鼠标右键即弹出，如图 1-11 (b) 中的 Functions Palette (功能模板)。

3) Tools Palette (工具模板) 的调用方法

选择主菜单“Windows>>Show Tools Palette”即弹出, 如图 1-11 (a)、(b) 中的 Tools Palette (工具模板)。



(a)



(b)

图 1-11 窗口中使用的模板

(a) 前面板开发窗口; (b) 流程图编辑窗口

5. 主菜单栏及快捷工具栏

主菜单栏及快捷工具栏用于虚拟仪器的设计、编辑及运行。

1) 主菜单栏简介

主菜单栏共有六个子菜单。

① File 子菜单。在进入 LabVIEW 开发窗口后, 如果想新建 (New)、打开 (Open)、保存 (Save)、打印 (Print)、关闭 (Close) VI 时, 点击 File 中的相应选项。其中的 New 和 Open 与图 1-8 所示的 LabVIEW 5.1 主对话框中的 New 和 Open 选项内容是相同的。当我们在 New VI 环境中欲进入 Open VI 时, 不必退回图 1-8 的主对话框。

② Edit 子菜单。将文本式编程语言中常用的 Cut、Copy、Paste、Delete 功能用于 LabVIEW 中的图标及控件的操作。

③ Operate 子菜单。该子菜单主要选项有 Run、Run Continuously、Pause、Abort Execution、Highlight Execution, 用于调试或运行 LabVIEW 程序。

④ Project 子菜单。该子菜单选项主要有:

- Show VI Hierarchy: 显示 VI 的流程图中所调用的子 VI。
- File Manager: 用于调用 Windows 下的应用程序。
- Instrument Wizard: 与图 1-8 所示的 LabVIEW 5.1 主对话框中 Solution Wizard 的内容相同。

⑤ Windows 子菜单。子菜单选项用于弹出 Diagram (流程图) 编辑窗口、Panel (前面板) 设计窗口、Tools Palette (工具模板)、Functions (功能) 模板和 Controls (控制) 模板。

⑥ Help 子菜单: 子菜单选项用于各项分类帮助。

2) 快捷工具栏简介

①  虚拟仪器启动运行按钮, 当 VI 没有脱离 LabVIEW 环境时, 可用它来启动运行程序。

②  虚拟仪器连续运行按钮。

③  终止虚拟仪器程序运行按钮。

④  暂停虚拟仪器程序运行按钮。

⑤  单步点亮运行虚拟仪器程序按钮。当用鼠标点击该按钮后, 再运行程序, 在流程图编辑窗口中可以看见数据流的走向。

⑥  单步运行虚拟仪器程序按钮。

⑦  跳过子 VI 运行虚拟仪器程序按钮。

⑧  文字编辑框, 用于虚拟仪器设计过程中涉及到的文字的编辑, 如选择文字的大小、颜色、字体等。

⑨  对齐按钮, 用于把控件或图标左、右、上、下对齐排列。

⑩  排列方式框, 用于把控件或图标分布式均匀排列。

⑪  重叠方式框, 用于把控件或图标放置于上面或下面重叠放置。

前五项子菜单功能分别与 Operate 子菜单中的选项 Run、Run Continuously、Pause、Abort Execution、Highlight Execution 的功能相同。