

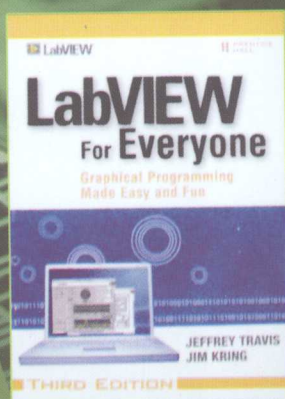
国外电子与通信教材系列

PEARSON
Prentice
Hall

LabVIEW

大学实用教程

(第三版)



LabVIEW for Everyone
Graphical Programming Made Easy and Fun
Third Edition

[美] Jeffrey Travis 著
Jim Kring
乔瑞萍 等译



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>



国外电子与通信教材系列

LabVIEW 大学实用教程

(第三版)

LabVIEW for Everyone: Graphical Programming
Made Easy and Fun, Third Edition

[美] Jeffrey Travis 著
Jim Kring

乔瑞萍 等译

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

LabVIEW 是一种图形化编程语言, 广泛用于仿真、数据采集、仪器控制、测量分析和数据显示等嵌入式应用系统的开发。全书分为基础知识和高级主题两部分。基础知识部分包括第1章至第9章, 讲授 LabVIEW 的基础编程。高级主题部分包括第10章至第17章, 讲授 LabVIEW 的高级知识。NI 公司提供了 CLAD, CLD 和 CLA 等认证考试, 本书基础知识部分可用于 CLAD 认证考试备考, 而参加 CLD 认证考试之前必须进行高级主题部分的学习, 从而使得本书成为比其他书籍更有价值的学习工具。本书光盘附有 30 天评估期的 LabVIEW 8.0 安装文件, 便于读者学习使用。

本书可作为大、中专院校通信、测控等相关专业的教学参考书, 也可作为有关工程技术人员设计开发仪器或自动测试系统的技术参考书, 同时也是获得 NI 公司 LabVIEW 开发者资格认证的必备参考书。

Authorized translation from the English language edition, entitled LABVIEW FOR EVERYONE: GRAPHICAL PROGRAMMING MADE EASY AND FUN, Third Edition, 0131856723 by Jeffrey Travis, Jim Kring, published by Pearson Education, Inc, publishing as Prentice Hall, Copyright © 2007 Pearson Education, Inc.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage retrieval system, without permission from Pearson Education, Inc.

CHINESE SIMPLIFIED language edition published by PEARSON EDUCATION ASIA LTD., and PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY Copyright © 2008.

本书简体中文版由 Pearson Education 培生教育出版亚洲有限公司授予电子工业出版社。未经出版者预先书面许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

本书简体中文版贴有 Pearson Education 培生教育出版集团激光防伪标签, 无标签者不得销售。

版权贸易合同登记号 图字: 01-2006-6553

图书在版编目 (CIP) 数据

LabVIEW 大学实用教程: 第三版 / (美) 特拉维斯 (Travis, J.), (美) 克林 (Kring, J.) 著; 乔瑞萍等译.

北京: 电子工业出版社, 2008.6

(国外电子与通信教材系列)

书名原文: LabVIEW for Everyone: Graphical Programming Made Easy and Fun, Third Edition

ISBN 978-7-121-06667-2

I. L… II. ①特… ②克… ③乔… III. 软件工具, LabVIEW-程序设计-高等学校-教材 IV. TP311.56

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 067330 号

策划编辑: 马 岚 责任编辑: 史鹏举

印 刷: 北京东光印刷厂

装 订: 三河市皇庄路通装订厂

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编: 100036

开 本: 787 × 1092 1/16 印张: 35.75 字数: 983 千字

印 次: 2008 年 6 月第 1 次印刷

定 价: 59.80 元 (含光盘 1 张)

凡所购买电子工业出版社的图书有缺损问题, 请向购买书店调换; 若书店售缺, 请与本社发行部联系。联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zlt@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

序

2001年7月间,电子工业出版社的领导同志邀请各高校十几位通信领域方面的老师,商量引进国外教材问题。与会同志对出版社提出的计划十分赞同,大家认为,这对我国通信事业,特别是对高等院校通信学科的教学工作会很有好处。

教材建设是高校教学建设的主要内容之一。编写、出版一本好的教材,意味着开设了一门好的课程,甚至可能预示着一个崭新学科的诞生。20世纪40年代MIT林肯实验室出版的一套28本雷达丛书,对近代电子学科,特别是对雷达技术的推动作用,就是一个很好的例子。

我国领导部门对教材建设一直非常重视。20世纪80年代,在原教委教材编审委员会的领导下,汇集了高等院校几百位富有教学经验的专家,编写、出版了一大批教材;很多院校还根据学校的特点和需要,陆续编写了大量的讲义和参考书。这些教材对高校的教学工作发挥了极好的作用。近年来,随着教学改革的不断深入和科学技术的飞速进步,有的教材内容已比较陈旧、落后,难以适应教学的要求,特别是在电子学和通信技术发展神速、可以讲是日新月异的今天,如何适应这种情况,更是一个必须认真考虑的问题。解决这个问题,除了依靠高校的老师 and 专家撰写新的符合要求的教科书外,引进和出版一些国外优秀电子与通信教材,尤其是有选择地引进一批英文原版教材,是会有好处的。

一年多来,电子工业出版社为此做了很多工作。他们成立了一个“国外电子与通信教材系列”项目组,选派了富有经验的业务骨干负责有关工作,收集了230余种通信教材和参考书的详细资料,调来了100余种原版教材样书,依靠由20余位专家组成的出版委员会,从中精选了40多种,内容丰富,覆盖了电路理论与应用、信号与系统、数字信号处理、微电子、通信系统、电磁场与微波等方面,既可作为通信专业本科生和研究生的教学用书,也可作为有关专业人员的参考材料。此外,这批教材,有的翻译为中文,还有部分教材直接影印出版,以供教师用英语直接授课。希望这些教材的引进和出版对高校通信教学和教材改革能起一定作用。

在这里,我还要感谢参加工作的各位教授、专家、老师与参加翻译、编辑和出版的同志们。各位专家认真负责、严谨细致、不辞辛劳、不怕琐碎和精益求精的态度,充分体现了中国教育工作者和出版工作者的良好美德。

随着我国经济建设的发展和科学技术的不断进步,对高校教学工作会不断提出新的要求和希望。我想,无论如何,要做好引进国外教材的工作,一定要联系我国的实际。教材和学术专著不同,既要注意科学性、学术性,也要重视可读性,要深入浅出,便于读者自学;引进的教材要适应高校教学改革的需要,针对目前一些教材内容较为陈旧的问题,有目的地引进一些先进的和正在发展的交叉学科的参考书;要与国内出版的教材相配套,安排好出版英文原版教材和翻译教材的比例。我们努力使这套教材能尽量满足上述要求,希望它们能放在学生们的课桌上,发挥一定的作用。

最后,预祝“国外电子与通信教材系列”项目取得成功,为我国电子与通信教学和通信产业的发展培土施肥。也恳切希望读者能对这些书籍的不足之处,特别是翻译中存在的问题,提出意见和建议,以便再版时更正。

吴佑寿

中国工程院院士、清华大学教授

“国外电子与通信教材系列”出版委员会主任

出版说明

进入21世纪以来,我国信息产业在生产和科研方面都大大加快了发展速度,并已成为国民经济发展的支柱产业之一。但是,与世界上其他信息产业发达的国家相比,我国在技术开发、教育培训等方面都还存在着较大的差距。特别是在加入WTO后的今天,我国信息产业面临着国外竞争对手的严峻挑战。

作为我国信息产业的专业科技出版社,我们始终关注着全球电子信息技术的发展方向,始终把引进国外优秀电子与通信信息技术教材和专业书籍放在我们工作的重要位置上。在2000年至2001年间,我社先后从世界著名出版公司引进出版了40余种教材,形成了一套“国外计算机科学教材系列”,在全国高校以及科研部门中受到了欢迎和好评,得到了计算机领域的广大教师与科研工作者的充分肯定。

引进和出版一些国外优秀电子与通信教材,尤其是有选择地引进一批英文原版教材,将有助于我国信息产业培养具有国际竞争能力的技术人才,也将有助于我国国内在电子与通信教学工作中掌握和跟踪国际发展水平。根据国内信息产业的现状、教育部《关于“十五”期间普通高等教育教材建设与改革的意见》的指示精神以及高等院校老师们反映的各种意见,我们决定引进“国外电子与通信教材系列”,并随后开展了大量准备工作。此次引进的国外电子与通信教材均来自国际著名出版商,其中影印教材约占一半。教材内容涉及的学科方向包括电路理论与应用、信号与系统、数字信号处理、微电子、通信系统、电磁场与微波等,其中既有本科专业课程教材,也有研究生课程教材,以适应不同院系、不同专业、不同层次的师生对教材的需求,广大师生可自由选择 and 自由组合使用。我们还将与国外出版商一起,陆续推出一些教材的教学支持资料,为授课教师提供帮助。

此外,“国外电子与通信教材系列”的引进和出版工作得到了教育部高等教育司的大力支持和帮助,其中的部分引进教材已通过“教育部高等学校电子信息科学与工程类专业教学指导委员会”的审核,并得到教育部高等教育司的批准,纳入了“教育部高等教育司推荐——国外优秀信息科学与技术系列教学用书”。

为做好该系列教材的翻译工作,我们聘请了清华大学、北京大学、北京邮电大学、南京邮电大学、东南大学、西安交通大学、天津大学、西安电子科技大学、电子科技大学、中山大学、哈尔滨工业大学、西南交通大学等著名高校的教授和骨干教师参与教材的翻译和审校工作。许多教授在国内电子与通信专业领域享有较高的声望,具有丰富的教学经验,他们的渊博学识从根本上保证了教材的翻译质量和专业学术方面的严密与准确。我们在此对他们的辛勤工作与贡献表示衷心的感谢。此外,对于编辑的选择,我们达到了专业对口;对于从英文原书中发现的错误,我们通过与作者联络、从网上下载勘误表等方式,逐一进行了修订;同时,我们对审校、排版、印制质量进行了严格把关。

今后,我们将进一步加强同各高校教师的密切关系,努力引进更多的国外优秀教材和教学参考书,为我国电子与通信教材达到世界先进水平而努力。由于我们对国内外电子与通信教育的发展仍存在一些认识上的不足,在选题、翻译、出版等方面的工作中还有许多需要改进的地方,恳请广大师生和读者提出批评及建议。

电子工业出版社

教材出版委员会

- | | | |
|-----|-----|---|
| 主任 | 吴佑寿 | 中国工程院院士、清华大学教授 |
| 副主任 | 林金桐 | 北京邮电大学校长、教授、博士生导师 |
| | 杨千里 | 总参通信部副部长，中国电子学会会士、副理事长
中国通信学会常务理事、博士生导师 |
| 委员 | 林孝康 | 清华大学教授、博士生导师、电子工程系副主任、通信与微波研究所所长
教育部电子信息科学与工程类专业教学指导分委员会委员 |
| | 徐安士 | 北京大学教授、博士生导师、电子学系主任 |
| | 樊昌信 | 西安电子科技大学教授、博士生导师
中国通信学会理事、IEEE 会士 |
| | 程时昕 | 东南大学教授、博士生导师 |
| | 郁道银 | 天津大学副校长、教授、博士生导师
教育部电子信息科学与工程类专业教学指导分委员会委员 |
| | 阮秋琦 | 北京交通大学教授、博士生导师
计算机与信息技术学院院长、信息科学研究所所长
国务院学位委员会学科评议组成员 |
| | 张晓林 | 北京航空航天大学教授、博士生导师、电子信息工程学院院长
教育部电子信息科学与电气信息类基础课程教学指导分委员会副主任委员
中国电子学会常务理事 |
| | 郑宝玉 | 南京邮电大学副校长、教授、博士生导师
教育部电子信息与电气学科教学指导委员会委员 |
| | 朱世华 | 西安交通大学副校长、教授、博士生导师
教育部电子信息科学与工程类专业教学指导分委员会副主任委员 |
| | 彭启琮 | 电子科技大学教授、博士生导师、通信与信息工程学院院长
教育部电子信息科学与电气信息类基础课程教学指导分委员会委员 |
| | 毛军发 | 上海交通大学教授、博士生导师、电子信息与电气工程学院副院长
教育部电子信息与电气学科教学指导委员会委员 |
| | 赵尔沅 | 北京邮电大学教授、《中国邮电高校学报(英文版)》编委会主任 |
| | 钟允若 | 原邮电科学研究院副院长、总工程师 |
| | 刘彩 | 中国通信学会副理事长兼秘书长，教授级高工
信息产业部通信科技委副主任 |
| | 杜振民 | 电子工业出版社原副社长 |
| | 王志功 | 东南大学教授、博士生导师、射频与光电集成电路研究所所长
教育部高等学校电子电气基础课程教学指导分委员会主任委员 |
| | 张中兆 | 哈尔滨工业大学教授、博士生导师、电子与信息技术研究院院长 |
| | 范平志 | 西南交通大学教授、博士生导师、信息科学与技术学院院长 |

译者序

西安交通大学 李振安 李东平 高飞 王婷婷 等 译

LabVIEW 2008.6 主

LabVIEW 在工业测量和控制领域掀起了一场变革，彻底改变了可扩展性测试、测量和控制应用程序的开发过程，使工程师和科学家能够迅速而经济地连接测量与控制硬件、分析数据、共享结果并发布系统。

本书作者具有 15 年以上从事 LabVIEW 开发与教学方面的丰富经验，对 LabVIEW 的原理和内部机制理解深刻，通过深入浅出、风趣的阐述，使读者能够轻松快速的理解并掌握 LabVIEW 的基础知识和高级技巧。本书旨在帮助读者快速启动并能容易地运行 LabVIEW，将以往复杂的数据采集工作变得异常简便，集中时间和精力于结论的分析和有创意的概念上，使得学习 LabVIEW 变得轻松有趣，使读者最终成为 LabVIEW 的开发专家。本书是 NI 公司提供的 CLAD, CLD 和 CLA 等认证考试的必备书籍。读者可以根据书中提供的标注图标快速找到 NI 最新的考试重点，使得本书成为比其他书籍更有价值的学习工具。本书包含大量的同步练习，读者只需按照书中步骤循序渐进地操作，即可实现具有实用意义的 VI，学习效率也将大大提高。读者可以打开、检查、使用并修改所附光盘中的任何程序，也可以登录 <http://labviewforeveryone.com> 网站，获得更新的实例、练习、勘误表及其他相关资源和信息。

本书由西安交通大学电子与信息工程学院乔瑞萍等翻译。李振安在翻译过程中给予了技术支持与指导，郑江、李东平、高飞、王婷婷等参与了部分章节的翻译工作，在此向他们表示感谢。

翻译是细致而艰辛的工作。对于本书的部分内容，我们使用 LabVIEW 软件进行了同步操作，为翻译工作做出了最大的努力。但因时间紧迫，工作繁忙，加之译者水平有限，难免不妥之处，恳请读者批评指正。

汪定联

译者

2008.6

袁自道

武军手

高永植

张永特

梁 欣

另福林

成志王

洪中渠

志平苗

前 言

LabVIEW是一种图形化编程语言,作为数据采集和仪器控制软件的标准被广泛应用于工业界、学术界和研究性实验室。LabVIEW是功能强大、灵活的多平台仪器和分析软件系统——LabVIEW可以运行于Windows, Mac OS X和Linux系统上。LabVIEW还可以运行在PDA (PalmOS, PocketPC或Windows CE设备)、实时平台上,甚至可以将LabVIEW程序嵌入到FPGA芯片和32位微处理器中。创建自己的LabVIEW程序或虚拟仪器(VI)是很容易的。LabVIEW的直观用户界面使得编写和使用程序变得令人激动且有趣!

LabVIEW来源于传统设计语言的顺序特性并以易用的图形化设计环境为特色,包括数据采集(DAQ)、数据分析、结果显示等必需的所有工具。使用图形化设计语言,也称为G语言,可以采用能编译成机器代码的图形框图编程。无数完美的科学和工程应用软件证明,LabVIEW有助于在很短的时间内解决多种问题,并毫无疑问地可以写出“传统的”代码。

超越实验室

LabVIEW已经进入虚拟仪器应用的广泛领域,很难说清楚它始于何处。正如其名字所暗示的那样,它来源于实验室并且仍然流行于多种实验室——从世界各地主要的研究所和开发实验室,到多行业的研发实验室、全世界各大学的教学实验室,特别是电子与机械工程和物理学科。

LabVIEW的推广在很多方向超出了实验室范围——向上(航天飞机)、向下(海军潜艇)和世界各地(从北海的油井到新西兰的工厂)。采用最新的Internet功能,LabVIEW应用软件不仅可物理地配置到很多地方,也可以虚拟地应用于网络应用软件。越来越多的人创建基于网站的控制或监视LabVIEW应用软件系统,实现远程访问并立刻得到实验室所发生的即时信息。虚拟仪器系统以其在硬件和开发时间方面的低成本和其极大的灵活性而闻名。

虚拟仪器的扩展世界

也许描述LabVIEW应用软件的扩展(或增强)的最好方法就是对其进行概括总结。很多场合都需要某些测量——对于烤炉、冷库、温室、绝对无尘室或液体容器,一般要测量其温度。除温度之外,用户还要测量压力、应力、位移、应变、PH值等。事实上任何地方都可以使用个人计算机。LabVIEW推动了PC和测量仪器的结合,这不仅仅是因为它容易使用,还因为它带来了很多功能,包括分析和显示测量结果、根据需要进行全球范围传输等。

在测量和分析之后,下一个逻辑步骤一般是根据结果改变(控制)某个目标。例如,先测量温度,然后点燃炉子或打开冷却器。LabVIEW很容易做到这些,监测和控制正是LabVIEW的强项。有时是直接监测和控制,有时通过与可编程逻辑控制器(PLC)通信进行,这一般被称为数据采集与监视控制系统(SCADA)。

应用案例

LabVIEW的一些应用案例如下:

- 模拟心脏跳动。
- 控制冰淇淋的制作过程。
- 探测航天飞机的氢气泄漏。
- 监测幼小鸵鸟的进食方式。
- 动力系统建模以分析动力特性。
- 测量实验室训练老鼠的物理效果。
- 伺服电机和步进电机的运动控制。
- 计算机和其他电子设备中的电路板测试。
- 虚拟现实系统中的仿真运动。
- 允许通过网络远程导航氦气飞艇并反馈信息。
- 为 TPS 报告自动产生封面表格。

本书目标

本书的目的在于帮助读者快速启动并容易地运行 LabVIEW, 使读者最终成为 LabVIEW 的开发专家。本书通过附加示例和练习, 示范了如何获得关于 LabVIEW 的其他信息资源的技巧, 并给出了 LabVIEW 应用软件的特性描述。用户可以打开、检查、使用并修改附带光盘中的任何程序, 也可以在 <http://labviewforeveryone.com> 网站上获得更新的实例、练习、勘误表和其他相关资源与信息。光盘也附有用于 Windows 的 LabVIEW 8.0 评估版, 在 30 天评估期内评估版与商业版有着完全相同的功能。用户也可以从 <http://ni.com/labview> 网站上下载最新的 LabVIEW 评估版。

本书希望读者拥有计算机操作系统方面的基本知识。如果没有太多计算机经验, 读者应该花点时间去熟悉自己的计算机。例如, 读者应该知道如何进入菜单、打开并保存文件、备份磁盘和使用鼠标。若有使用其他语言 (C, Java, FORTRAN 等) 的编程经验, 则更有帮助, 但对使用 LabVIEW 来说这不是必需的。

在通读本书并做完所有的练习后, 读者应该能轻易地完成如下工作:

- 编写 LabVIEW 程序, 调用虚拟仪器或 VI。
- 使用各种调试技术。
- 使用内置的 LabVIEW 函数和 VI。
- 创建并保存自己的 VI, 以作为子 VI 或子程序使用。
- 设计定制的图形化用户界面 (GUI)。
- 以文件方式保存数据并在图表或图形中显示。
- 使用 DAQ 插件板创建应用程序。
- 使用内置分析函数处理数据。
- 优化所编写 LabVIEW 程序的速度和性能。
- 使用状态机和事件结构等先进技术。
- 使用 LabVIEW 的内置 Web 服务器和远程面板特性, 控制自己的 VI, 并通过 Internet 或在网络上发布数据。
- 使用 LabVIEW 创建自己的仪器应用程序。

本书可帮助读者使用 LabVIEW 快速开发自己的仪器和分析应用程序。全书分为两大部分: 基础知识和高级主题。基本知识部分包括九章, 讲授 LabVIEW 的基础编程。高级主题部分包括八章,

以进一步拓展读者的技能,并介绍有用的编程技巧和优化策略。建议用户先学习第一部分以掌握基础知识,然后在时间较紧的情况下,在高级部分可以直接跳到想要学习的部分。

在这两部分中,为方便学习,各章有特定的结构,如下所列:

- 综述、目标和关键术语描述涵盖本章的主要概念。
- 正文部分讨论特定主题。
- 在练习部分进一步讨论补充信息。
- 小结总结章节中讲授的重要概念和技巧。
- 许多章节的附加练习部分用新的题材提供更多的练习。

基础知识

第1章介绍 LabVIEW 并讨论 LabVIEW 的特性和用途。

第2章给出虚拟仪器的总体概念,使用 LabVIEW 执行数据采集、GPIB、串行端口通信和数据分析。

第3章介绍 LabVIEW 环境,包括 LabVIEW Project Explorer、虚拟仪器(VI)的实质部分、帮助窗口、菜单、工具、选项卡和子VI。

第4章和第5章介绍 LabVIEW 的基础编程——使用控件和指示器(例如数值、布尔量和字符串);连线、创建、编辑、调试和保存VI;创建子VI;保存结果。了解为什么 LabVIEW 被认为是数据流编程语言。

第6章描述 LabVIEW 的基础编程结构:While 循环、For 循环、移位寄存器、Case 结构、顺序结构和公式节点。讲述怎样在程序中加入定时器,介绍如何使用易用的框架联合 While 循环和 Case 结构建立可扩展的应用程序。

第7章学习怎样在程序中使用两个重要的数据结构——数组和簇,探索 LabVIEW 操作数组和簇的内置函数。此外,还将讲授 LabVIEW 中的错误簇和如何执行恰当的错误处理。

第8章详述 LabVIEW 中各种可用的图表和图形,并讲授如何使用它们来生动直观地显示数据。同时也将介绍波形、时间戳和动态数据类型。

第9章讨论字符串数据类型、字符串函数和表。学习怎样分解字符串,使用规则的表达式句法。讨论怎样把数据写入文件和从文件中读取数据,使用 LabVIEW 的简单文件 I/O VI。

高级主题

第10章讲述一些信号、数据采集及模拟和数字 I/O 方面的理论知识,介绍一些硬件知识及一些在仪器中很有用的通用缩写词。第10章还将讨论用于数据采集的 Measurement & Automation Explorer (MAX) 软件安装,以及配置 NI-DAQmx 设备。

第11章以第10章学习的数据采集为基础,讲述怎样在 LabVIEW 中使用 DAQmx VI 进行数据采集。我们将学习 LabVIEW 中易用且功能强大的 DAQmx 任务,同时做一些练习以读写模拟量数据和数字量数据。本章后面提供一些关于数据采集应用的高级模板,如数据流文件访问或触发采集。

第12章讨论怎样在 LabVIEW 中使用外部仪器。我们将学习有关 GPIB、串行端口、以太网和其他类型仪器的接口,以及怎样使用 LabVIEW 的 VISA 框架方便地与它们通信。

第13章包括一些重要的特性,如局部和全局变量、属性节点、调用节点和功能强大的用于事件驱动的事件结构,还将学习到有关状态机和队列消息处理器的应用框架、消息和同步函数:队列、

通告程序、信号量、聚集和并发事件。还将介绍更多的 LabVIEW GUI 组件，如树、子面板、图形和语音等。

第 14 章讨论更多的文件 I/O，说明怎样使用二进制文件及配置文件，以及高级文本文件函数。读者将会明白怎样同时读取和产生外部代码模块如 DLL 和共享库。

第 15 章展示如何使用 VI 设置选项配置 VI 的行为和外观。学习功能强大的 VI Server，以及怎样才能动态地控制 LabVIEW、VI 和控件。还将介绍 LabVIEW 的实用工具，如查找功能和 VI 的层次窗口。

第 16 章介绍 LabVIEW 的连接功能，如在网络上显示、通过网络远程控制 VI、通过共享变量方式共享数据、联网和报告生成。

第 17 章给出 LabVIEW 的一些编程风格和一些新的提示，如怎样通过导入图片或使用控件编辑器，为应用程序添加定制外观。第 17 章描述一些好的编程技巧，使用它们可以使程序运行更快、占用更少的内存、更容易地转向其他平台，提高总体执行效率。

附录 A 中可以找到光盘中所包含文件的概要和描述、用于安装 LabVIEW 评估版的高级指导以及本书讨论到的示例和练习。

附录 B 介绍 NI 公司和第三方提供的附加工具包，以增强 LabVIEW 的功能。

附录 C 介绍免费的软件和 OpenG 组织，它为 LabVIEW 协作开发附加工具包。

附录 D 介绍 LabVIEW 中的面向对象程序设计技术，包括以往的 LabVIEW 面向对象编程和一些新出现的观点。

附录 E 包括各种 LabVIEW 资源的链接，如用户组、论坛和各种其他在线的 LabVIEW 资源。

附录 F 介绍 LabVIEW 开发者资格认证考试，怎样准备，以及认证的好处。

书末附有术语表。

本书的习惯用法介绍如下。

粗体字 粗体字表示 VI 名字、函数名字、菜单、菜单项和选项卡。此外，还用粗体字注释 VI 的输入和输出，例如“从 TCP Functions 板上选择 TCP Read”。


斜体字 斜体字表示强调、交叉引用、对关键术语或概念的介绍。例如，“control reference 是一个指向 LabVIEW 控件或指示器的对象，可以管理其属性。”

等宽字体 等宽字体表示的是使用键盘输入的文字或字符，还可以表示文件和路径。代码部分、编程示例、句法示例、消息和计算机自动显示在屏幕上的响应信息以这种字体显示。例如“在文本框中，输入 C:\data\datafile.txt 作为文件名”。

注意 标记需要特别注意的信息。

警告 标记常见的缺陷，或需要注意以防出现问题的特殊信息。

提示 引起读者注意，可以使用提示使得操作更高效。

 当我们看到该图标时，表示要讨论的主题是 LabVIEW 开发者资格认证 (Certified LabVIEW Developer, CLD) 考试主题。如果想要通过 CLD 考试，请多关注！附录 F 中提供有关认证程序、认证好处、怎样学习以及参加考试的预期等方面的详细信息。

 在第 6 章，将会介绍 LabVIEW 的 Express 技术，它为通用任务提供可配置的自动编程。该图标表示此处参照 Express Technology 主题部分。

关于路径的注意事项

在不同的平台下指定路径名有着不同的约定。例如，Windows路径采用“X:\LABVIEW\MINE.LLB\BINGO.VI”的形式。同样的路径在 Mac OS X 系统中会表示为“硬盘驱动器名:LabVIEW:Mine.llb:Bingo.vi”。在Linux或Mac OS X机器中，路径会是“/usr/labview/mine.llb/bingo.vi”。本书中当告知在哪里查找示例VI时，会从LabVIEW目录或子目录中列出默认路径，而不是指定一个完整的路径。为简化命名，将会使用Windows的标准路径描述；如果使用Mac OS X或UNIX机器，请在必要的地方替换冒号或斜杠。

第三版新增内容

本书第一版是针对LabVIEW初学者的书，为LabVIEW 4.0编写，出版于1997年。在此之后，Prentice Hall和其他出版商出版了很多LabVIEW的专业书籍。本书的第二版更新到LabVIEW 6.1，并且增加了一些新的主题。

第三版已经完全修订并更新为LabVIEW 8.0。新增了两章，书的页数也增加了两倍！与第二版相比所做的修改包括以下方面：

- 包含 LabVIEW 新的 Express VI 和 Express 技术。
- 包含 Certified LabVIEW Developer 编号以标记关键部分，这些部分提供了 CLD 认证考试中测试的知识点。
- 自动工具。
- 静态 VI 参考。
- Call by Reference 高级选项。
- 事件结构和事件驱动编程。
- 动态数据。
- 变量。
- 类型定义。
- 配置 (INI) 文件 VI。
- 从 LabVIEW 中调用 DLL。
- 共享变量。
- 定制探针。
- 查找和替换。
- XML。
- 管道。
- 错误处理设计模式、提示和窍门。
- While 循环 + Case 结构设计模式。
- 状态机和队列消息处理器设计模式。
- 使用队列、通知、信号量、聚集和并发事件时的消息和同步。
- 树形控件、Tab 控件、拖放、子面板、滚动条和分隔条。
- 规范表达式。
- 框图禁止和条件禁止结构。

- 使用 NI-DAQmx 和 LabVIEW DAQmx VI。
- LabVIEW 工程管理器。
- 对齐网格。
- 定时结构（定时循环和定时顺序结构）。
- 生成高级报告。
- 多态 VI。

关于登录的注意事项

LabVIEW 安装说明

如果拥有 LabVIEW 的许可版本，并需要安装，请查看软件附带的安装说明。否则，可以安装一个 30 天试用期的 LabVIEW 评估版。虽然本书附带的光盘中包含一个评估版安装包，但是我们还是建议用户登录 <http://ni.com/labview> 获得最新的 LabVIEW 评估版，该版本是可以下载的。本书光盘包含的 LabVIEW 评估版是用于 Windows 的 LabVIEW 8.0，可以完成本书中的所有示例。但要记住，评估版会在 30 天后失效。然后，可以从 National Instruments 的网站 <http://ni.com> 上购买许可证，激活安装的 LabVIEW 使之成为许可版本。

另外，读者需要访问本书附带光盘中的 EVERYONE 目录。该目录包括本书的练习及其解答。可以把 EVERYONE 目录复制到自己的计算机上以保存所做的练习（也可以从 <http://labviewforeveryone.com> 网站上获得更新的示例、练习、勘误表和其他有关资源和信息）。

购买 LabVIEW

如果想获得关于购买 LabVIEW 的信息，请与 National Instruments 联系：

National Instruments
 11500 N Mopac Expwy
 Austin, TX 78759-3504
 Telephone: 888-280-7645
 Fax: 512-683-8411
 E-mail: info@ni.com
 Web: <http://www.ni.com>

目 录

第 1 章 走进 LabVIEW 的世界	1
综述	1
1.1 什么是 LabVIEW 及其作用	1
1.2 演示示例	5
练习 1.1: 温度系统示例	6
练习 1.2: 频率响应示例	9
1.3 小结	10
练习 1.3: 更多完美示例	10
第 2 章 虚拟仪器: 连接计算机和现实世界	11
综述	11
2.1 在现实世界中 使用 LabVIEW	12
2.2 LabVIEW 的发展历程	12
2.3 什么是数据采集	13
2.4 什么是 GPIB	15
2.5 使用串行通信	16
2.6 现实应用: 为什么要分析	17
2.7 PXI 和 VXI 简介	18
2.8 连通性	19
2.9 LabVIEW 附加工具包	22
2.10 LabVIEW Real-Time、FPGA、PDA 和 Embedded	22
2.11 小结	23
第 3 章 LabVIEW 环境	24
综述	24
3.1 前面板	24
3.2 框图	25
3.3 LabVIEW 工程	28
3.4 子 VI、图标和连接器	31
练习 3.1: 启动 LabVIEW	32
3.5 对齐网格	36
3.6 下拉菜单	37
3.7 浮动选项卡	40
3.8 工具条	47
3.9 弹出菜单	49

3.10 帮助	52
3.11 Express VI	53
3.12 将子 VI 显示为可扩展节点	55
3.13 关于子 VI 的一些内容	56
练习 3.2: 前面板和框图基础	56
3.14 小结	58
第 4 章 LabVIEW 基础	60
综述	60
4.1 创建 V	60
练习 4.1: 编辑练习	67
4.2 基本控件和指示器及其完成的趣味功能	69
4.3 连线	78
4.4 运行 VI	81
练习 4.2: 创建一个温度计	82
4.5 实用提示	83
4.6 小结	86
练习 4.3: 比较练习	86
练习 4.4: 非常简单的计算	87
第 5 章 基础部分续	88
综述	88
5.1 加载和保存 VI	88
5.2 调试技术	92
练习 5.1: 调试	97
5.3 创建子 VI	98
5.4 编制文档	105
5.5 打印简介	106
练习 5.2: 创建一个子 VI	107
5.6 小结	109
练习 5.3: 求平均值	109
练习 5.4: 除以零 (谁说不可能?)	110
第 6 章 使用结构控制程序执行	111
综述	111
6.1 两种循环	112
练习 6.1: 计算循环次数	115
6.2 移位寄存器	117
练习 6.2: 移位寄存器示例	118
6.3 Case 结构	122
6.4 对话框	124

581	练习 6.3: 平方根	127
581	6.5 顺序结构——单层或叠层	129
581	6.6 定时	131
591	练习 6.4: 匹配数字	132
591	6.7 定时结构	134
591	6.8 公式节点	136
595	练习 6.5: 公式节点	137
595	6.9 表达式节点	138
595	6.10 While 循环和 Case 结构联合	139
595	6.11 小结	142
595	练习 6.6: 方程	143
595	练习 6.7: 计算器	143
595	练习 6.8: For/While 循环联合	143
595	练习 6.9: 显示对话框	144
605	第 7 章 LabVIEW 的复合数据: 数组和簇	145
605	综述	145
605	7.1 什么是数组	145
605	7.2 创建数组控件和指示器	146
605	7.3 使用自动索引	147
605	7.4 二维数组	149
605	练习 7.1: 使用自动索引创建数组	149
605	7.5 数组处理函数	150
605	练习 7.2: 数组应用技巧	153
605	7.6 多态性	155
605	练习 7.3: 多态性	156
605	7.7 复合运算	157
605	7.8 簇	159
605	练习 7.4: 簇练习	163
605	练习 7.5: 簇的妙用	165
605	7.9 数组和簇的转换	166
605	7.10 错误簇和错误处理函数	168
605	7.11 小结	174
605	练习 7.6: 反转顺序	175
605	练习 7.7: 获取子数组	175
605	练习 7.8: 骰子	176
605	练习 7.9: 数组中的元素相乘	176
615	第 8 章 LabVIEW 令人振奋的图形显示: 图表和图形	177
615	综述	177
615	8.1 波形图表	178

练习 8.1: 温度监视器	182
8.2 图形	185
练习 8.2: 在波形图上绘制正弦曲线	187
8.3 坐标图	190
8.4 图表和图形组件	192
练习 8.3: 使用坐标图绘制一个圆	196
练习 8.4: 温度分析	200
8.5 强度图表和图形——用颜色显示第三维数据	202
练习 8.5: 强度图形	203
8.6 时间戳、波形和动态数据	206
练习 8.6: 产生并绘制波形	212
8.7 混合信号图形	215
8.8 图表和图形的图像导出	217
8.9 小结	218
练习 8.7: 温度上下限	219
练习 8.8: 最大/最小温度值	219
练习 8.9: 绘制随机数组	219
第 9 章 探索字符串和文件 I/O	220
综述	220
9.1 字符串详述	220
9.2 使用字符串函数	224
练习 9.1: 构造字符串	226
9.3 字符串解析函数	227
练习 9.2: 更多字符串解析	231
9.4 文件输入/输出	232
练习 9.3: 写入电子表格文件	235
练习 9.4: 读取电子表格文件	236
练习 9.5: 读取文本文件	238
练习 9.6: 读写二进制文件	239
9.5 小结	240
练习 9.7: 温度和时间戳	241
练习 9.8: 电子表格练习	241
第 10 章 信号测量和产生: 数据采集	243
综述	243
10.1 DAQ 及其他数据采集术语的英文缩写	243
10.2 如何将计算机连接到现实世界中	245
10.3 信号	245
练习 10.1: 信号分类	249