

NI官方合作社区——电子技术论坛鼎力推荐  
58个典型实例、3个综合案例，实战虚拟仪器程序设计



# 精通 LabVIEW 虚拟仪器程序设计 (12小时多媒体教学视频)

郑对元 等编著

- ◎ 紧跟技术趋势，涵盖数学、物理、电子、通信等领域
- ◎ 从数据采集，到数据显示，到分析处理，层层推进
- ◎ 讲解由浅入深，从基本元素到项目实战，提升开发水平
- ◎ 程序完整，思路清晰，对每一个控件和函数都有详细说明
- ◎ 实例丰富、典型，并包括大量常用算法和应用技巧

清华大学出版社





**精通**  
**LabVIEW**  
**虚拟仪器程序设计**

郑对元 等编著

清华大学出版社  
北 京

## 内 容 简 介

LabVIEW 是目前最流行的编程软件,尤其是在测试和控制领域的编程方面相当方便。本书循序渐进,由浅入深地带读者系统地学习 LabVIEW 虚拟仪器程序的设计方法。随书附带 1 张光盘,内容为与本书内容完全配套的多媒体教学视频及本书涉及的源文件。

本书共 18 章,分为 4 篇。涵盖的主要内容有:认识虚拟仪器、LabVIEW 基本控件的认识与使用、数据采集、数据传输、数据处理、数据显示、与其他软件的调用、与系统文件的调用、与数据库配合使用、复杂程序的编程技术等。为了便于读者学习,本书最后几章对一些小的项目以实例的形式进行了讲解,分析了用户管理编程技术、硬件调用及控制技术及其他软件配合使用的方法,便于读者深入理解 LabVIEW 的综合应用。

本书适合广大 LabVIEW 入门人员、爱好者、工程项目开发人员和各类院校师生阅读,尤其适合爱好 LabVIEW 编程的读者入门与提高。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

### 图书在版编目(CIP)数据

精通 LabVIEW 虚拟仪器程序设计 / 郑对元等编著. —北京:清华大学出版社, 2012.5  
ISBN 978-7-302-27617-3

I. ①精… II. ①郑… III. ①软件工具, LabVIEW—程序设计 IV. ①TP311.56

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 271838 号

责任编辑:夏兆彦

封面设计:欧振旭

责任校对:胡伟民

责任印制:何 芊

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社总机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印刷者:北京世知印务有限公司

装订者:三河市李旗庄少明印装厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:27 字 数:671 千字  
(附光盘 1 张)

版 次:2012 年 5 月第 1 版 印 次:2012 年 5 月第 1 次印刷

印 数:1~5000

定 价:59.00 元

# 前 言

随着计算机技术的普及与发展，人们越来越多地使用计算机进行各类处理。尤其是在编程领域，人们也想用最简单、最方便的方法编写出适合自己的软件，这样就产生了图形化编程的概念。LabVIEW 软件是由美国 NI 公司开发，应用最广泛的图形化编程软件之一。它完全以人们所熟悉的图标、国际通用的编程基础语言和各地区习惯的编程手法来编程，是图形化编程软件中性能最好、应用最方便的软件。今天，已经有越来越多的人使用 LabVIEW 软件进行编程，不再为编写复杂的语句指令而烦恼，应用 LabVIEW 软件进行快速系统开发、高效的程序设计。

为了方便广大读者学习 LabVIEW 软件，笔者花费了半年时间来写作这本书。本书全面地介绍了 LabVIEW 8.5 中文版的使用，并以实例介绍了 LabVIEW 软件各组件的应用及编程方式。通过学习本书，力求让读者快速入门，并迅速提高 LabVIEW 软件的编程技巧及一些系统的开发思路。

## 本书的特点

### 1. 循序渐进，由浅入深

为了方便读者学习，本书首先让读者了解虚拟仪器，并掌握开发一个虚拟仪器所需的工具和组件。读者在掌握工具的基础上，通过学习 LabVIEW 软件，逐渐掌握软件基本控件的功能及函数模块，慢慢地引导读者在入门后进行提高学习和训练。读者可以边学习边动手按书中讲解编写程序，最后达到快速掌握 LabVIEW 软件编程的各种知识及技巧的目的。

### 2. 技术全面，内容充实

笔者花费了 2~3 个月的时间进行前期准备，详细分析了现在 LabVIEW 软件编程的各种技术和工具的特点及实际应用。全书包含 LabVIEW 软件常用的各种方法和工具，如数据采集、机械控制、数据库调用等及这些技术的结合。

### 3. 集中讲解，理解深刻

由于 LabVIEW 相关技术较多，很多读者无所适从，无从下手。本书通过集中讲解的方式，帮助读者解决这个问题。本书在第 3 章分别对 LabVIEW 软件的各个模块及操作方式等进行了讲解。同时也对它们之间的相似操作、相似控件及函数进行了对比说明，加深读者的理解。

### 4. 案例丰富，深入剖析

根据笔者多年的学习及项目开发经验，每一个知识点都以实例的形式进行讲解和说明。每一个知识点的实例都是选取最典型的操作和使用方法。本书第 2 章就以 LabVIEW 的第一

个实例引出怎样编写一个完整程序的过程，引导读者入门。然后集中讲解了软件控件及函数。再通过一个完整 LabVIEW 采集系统的编程过程为章节主线，从数据采集到最后的分析显示，这也是读者可以真正掌握系统开发的精髓。

## 5. 配有多媒体光盘，加速学习

为了让初学者快速入门，本书配套光盘中包含所有实例的源文件及讲解。通过这些源程序及说明，读者可以更快地掌握 LabVIEW 编程。由于节省了一定篇幅，图书定价也相应降低，读者可以得到更多的实惠。

## 6. 综合实例讲解

在最后章节中，对所有的 LabVIEW 操作以大型实例的形式讲解了编程的过程，这也是对实际工程应用和 LabVIEW 软件完整编程的使用。读者可以通过这些实例，学习到一个项目从开始到最后开发完成的整个过程，也可以学习到 LabVIEW 软件中多个控件及函数复杂编程的方法。

## 7. 章节清晰

本书章节安排清晰，首先以第一个实例引读者认识 LabVIEW 软件，然后以基础操作进行讲解，同时以完成一个数据采集系统为主线，从采集到最后的处理显示，接着以提高训练为主旨，对一些编程技巧进行说明，最后以综合实例进行实例讲解。

## 本书的内容

第 1 章：本章将从什么是虚拟仪器入手，说明它有哪些特征和优势，把读者带到这门技术中来。

第 2 章：引入第一个 LabVIEW 实例，详细介绍了开发一个 LabVIEW 程序从开始到最后调试完成的整个编程过程，给读者一个完整的编程演示及程序调试、帮助资料的查找方法。

第 3 章：对 LabVIEW 的所有控件及操作进行了集中讲解，让读者熟悉 LabVIEW 编程环境及软件的各个控件、函数等操作。

第 4 章：详细介绍 LabVIEW 编程中用到的所有程序结构，对它们分别以对比、举例的方式进行讲解。

第 5 章：重点介绍数据采集的概念及技术，同时对 LabVIEW 中数据采集的方法和编程进行了讲解。

第 6 章：对数据传输进行讲解，主要对 LabVIEW 中怎么控制采集到的数据进行传输及接口配置进行讲解。

第 7 章：介绍在 LabVIEW 中对数据进行种类及大小的分解、计算等操作，主要是对信号分析和处理进行讲解。

第 8 章：主要对信号调理的概念及操作方法进行讲解，以及怎样用 LabVIEW 中的软件进行信号调理进行了详细阐述。

第 9 章：该章节主要对数学计算进行讲解，重点介绍高等数学中用到的各类算法及 LabVIEW 编程中的使用。

第 10 章：对数据的显示进行讲解，重点讲解字符、数值、波形图等显示。

第 11 章：介绍文件 I/O 的操作方式，详细讲解文本文件、Office 系列文件的操作。

第 12 章：主要介绍 LabVIEW 通信技术，对 TCP/IP、DataSocket 技术进行了详细的讲解并配以实例说明。

第 13 章：重点介绍与其他软件的配合使用和相互调用技术。

第 14 章：主要介绍子 VI 概念及编程技术，并对子 VI 的调用技术进行了讲解。

第 15 章：介绍 LabVIEW 编程中一些常用的其他技术与编程技巧，主要是对菜单设置、鼠标操作、文件打包等进行了讲解。这些技术是编程中经常用的且是比较方便的技术。

第 16 章：以智能车的开发为例，综合使用 LabVIEW 技术来实现系统的编程和控制技术。

第 17 章：以超市管理系统项目开发为例，讲解项目设计的方法及一些关键技术，如对数据库的操作、打印机的设置等。

第 18 章：对虚拟计算器的开发进行详细的说明，这也是对数据计算和暂存技术的讲解。综合应用了数据的处理、键盘的操作等。

## 适合的读者

- LabVIEW 入门人员；
- LabVIEW 编程爱好者；
- LabVIEW 自学者；
- 虚拟仪器开发的工程技术人员；
- 大专院校的老师和学生；
- 相关培训学员。

## 本书作者

本书由郑对元编写。其他参与编写的人员有陈世琼、陈欣、陈智敏、董加强、范礼、郭秋滢、郝红英、蒋春蕾、黎华、刘建准、刘霄、刘亚军、刘仲义、柳刚、罗永峰、马奎林、马味、欧阳昉、蒲军、齐凤莲、王海涛、魏来科、伍生全、谢平。在此表示感谢！

编者

# 目 录

## 第 1 篇 基础知识篇

第 1 章 认识虚拟仪器 .....	2
1.1 什么是虚拟仪器 .....	2
1.1.1 虚拟仪器简介 .....	2
1.1.2 虚拟仪器的特征 .....	3
1.1.3 虚拟仪器的发展过程 .....	4
1.2 虚拟仪器软件开发环境 .....	4
1.2.1 LabWindows/CVI 的使用 .....	4
1.2.2 LabVIEW 的使用 .....	5
1.3 LabVIEW 简介 .....	5
1.3.1 LabVIEW 系统的构成及应用 .....	5
1.3.2 LabVIEW 软件的安装 .....	6
1.3.3 LabVIEW 的学习技巧 .....	8
1.4 小结 .....	9
1.5 练习题 .....	9
第 2 章 第一个 LabVIEW 例子 .....	10
2.1 LabVIEW 编程环境 .....	10
2.1.1 启动界面 .....	10
2.1.2 界面说明 .....	10
2.2 新建项目 .....	11
2.2.1 前面板创建 .....	11
2.2.2 程序框图 .....	15
2.3 VI 属性设置 .....	17
2.4 LabVIEW 8.5 的帮助系统 .....	20
2.4.1 使用即时帮助 .....	20
2.4.2 解释错误 .....	20
2.4.3 使用网络资源在线帮助 .....	21
2.4.4 查找 LabVIEW 范例 .....	21
2.5 界面图标 .....	22
2.6 程序的调试 .....	22
2.6.1 连线编辑 .....	22

2.6.2	错误查找.....	23
2.6.3	高亮运行.....	23
2.6.4	断点和探针设置.....	24
2.6.5	单步运行.....	24
2.6.6	常见程序的错误处理机制.....	25
2.6.7	调试.....	25
2.7	程序类型.....	26
2.8	程序编写、调试技巧.....	26
2.9	小结.....	27
2.10	练习题.....	27
<b>第 3 章</b>	<b>基本元素</b> .....	<b>28</b>
3.1	字符.....	28
3.1.1	字符串介绍.....	28
3.1.2	字符串连接.....	30
3.1.3	搜索替换字符串.....	31
3.1.4	组合框.....	32
3.1.5	字符串的格式化和解析.....	33
3.1.6	其他.....	34
3.2	数组.....	34
3.2.1	数组介绍.....	34
3.2.2	数组的建立.....	36
3.2.3	初始化数组.....	37
3.2.4	计算数组的大小.....	38
3.2.5	获取数组的最大值与最小值.....	38
3.2.6	索引数组.....	39
3.2.7	一维数组排序.....	40
3.2.8	数组至矩阵转换.....	40
3.2.9	搜索一维数组.....	41
3.3	簇.....	42
3.3.1	簇的概念.....	42
3.3.2	簇的创建.....	43
3.3.3	簇和数组转换.....	44
3.3.4	按名称解除捆绑.....	44
3.3.5	捆绑.....	45
3.3.6	索引与捆绑簇数组.....	46
3.4	矩阵.....	46
3.4.1	矩阵概述.....	46
3.4.2	矩阵转置.....	47



---

3.4.3	矩阵乘法.....	48
3.5	布尔量.....	48
3.5.1	按钮开关的动作.....	50
3.5.2	指示灯的操作.....	50
3.5.3	逻辑运算.....	51
3.5.4	布尔数组至数值转换.....	51
3.6	比较.....	52
3.6.1	比较与选择.....	52
3.6.2	判定范围并强制转换.....	53
3.6.3	比较.....	54
3.7	控件和数据类型.....	57
3.8	小结.....	57
3.9	练习题.....	57
<b>第 4 章</b>	<b>程序结构</b> .....	<b>59</b>
4.1	程序结构概念.....	59
4.2	While 循环.....	60
4.2.1	While 循环创建.....	60
4.2.2	While 的自动索引.....	61
4.3	For 循环.....	63
4.3.1	For 循环的概念.....	63
4.3.2	循环次数的设置.....	64
4.3.3	用 For 循环产生数组.....	64
4.4	事件结构.....	65
4.4.1	事件结构的概念.....	65
4.4.2	事件结构的组成及建立.....	66
4.4.3	事件结构的设置.....	66
4.4.4	事件编程.....	67
4.5	条件结构.....	70
4.5.1	条件结构概念.....	70
4.5.2	分支设置.....	70
4.5.3	条件输入.....	71
4.5.4	条件结构的应用.....	71
4.6	定时结构.....	73
4.6.1	定时结构的概念.....	73
4.6.2	定时循环.....	74
4.6.3	定时顺序.....	76
4.6.4	定时操作.....	77
4.6.5	定时结构的编程.....	78

4.7	公式节点.....	78
4.7.1	公式节点的概念.....	79
4.7.2	公式节点的语法.....	79
4.8	顺序结构.....	79
4.8.1	顺序结构的建立.....	80
4.8.2	顺序结构的执行.....	80
4.9	移位寄存器.....	81
4.9.1	移位寄存器的建立.....	81
4.9.2	移位寄存器的初始化.....	82
4.9.3	移位寄存器的使用.....	82
4.10	其他结构.....	83
4.10.1	程序框图禁用结构.....	83
4.10.2	反馈节点.....	83
4.10.3	共享变量.....	84
4.10.4	局部变量.....	84
4.10.5	全局变量.....	85
4.11	小结.....	85
4.12	练习题.....	85

## 第 2 篇 数据采集篇

第 5 章	数据采集.....	88
5.1	数据采集概述.....	88
5.2	数据采集分类.....	89
5.3	数据采集性能指标.....	91
5.4	数据采集的过程.....	93
5.5	信号类型及调节.....	93
5.6	信号源设置.....	94
5.7	测量系统分类.....	95
5.7.1	参考地单端测量系统.....	95
5.7.2	非参考地单端测量系统.....	95
5.7.3	差分测量系统.....	96
5.8	数据采集的安装配置.....	96
5.9	数据采集程序编写.....	97
5.9.1	数据采集函数.....	97
5.9.2	数据采集通道.....	98
5.10	数据采集助手的使用.....	98
5.10.1	创建测试任务.....	98

5.10.2	DAQmx 通道设置 .....	100
5.11	波形采集 .....	101
5.11.1	单通道采样 .....	101
5.11.2	多通道采样 .....	102
5.12	小结 .....	102
5.13	练习题 .....	102
<b>第 6 章</b>	<b>数据传输及计算机接口 .....</b>	<b>103</b>
6.1	数据传输的方法 .....	103
6.1.1	串口 .....	103
6.1.2	USB .....	104
6.1.3	GPIB .....	104
6.1.4	网络 .....	104
6.2	数据传输的协议设置 .....	104
6.2.1	TCP 传输协议 .....	104
6.2.2	UDP 数据报协议 .....	106
6.2.3	蓝牙 .....	107
6.2.4	其他 .....	107
6.3	数据传输和计算机接口选择的技巧 .....	108
6.4	小结 .....	108
6.5	练习题 .....	108
<b>第 7 章</b>	<b>数据的分析及处理 .....</b>	<b>109</b>
7.1	数据分析概述 .....	109
7.2	LabVIEW 中信号的分析方法 .....	110
7.3	滤波方法及编程 .....	110
7.3.1	滤波原理及前面板 .....	111
7.3.2	For 循环设置 .....	111
7.3.3	添加组件 .....	113
7.3.4	整体完善 .....	113
7.3.5	系统工具调用 .....	114
7.3.6	其他滤波方法 .....	114
7.4	信号的频域分析 .....	118
7.4.1	傅立叶变换 .....	118
7.4.2	谱分析 .....	120
7.4.3	拉普拉斯变换分析 .....	120
7.5	信号的时域分析 .....	122
7.5.1	相关性分析 .....	122
7.5.2	卷积分析 .....	122
7.5.3	幅值及电平分析 .....	123

7.5.4	谐波失真分析.....	124
7.6	波形生成.....	125
7.6.1	波形生成介绍.....	125
7.6.2	周期性随机噪声波形.....	127
7.6.3	公式波形.....	127
7.6.4	仿真信号.....	128
7.7	小结.....	129
7.8	练习题.....	130

### 第 3 篇 数据处理篇

第 8 章	LabVIEW 的信号调理.....	132
8.1	LabVIEW 信号调理概念.....	132
8.2	常用信号调理设备.....	133
8.2.1	SCXI 信号调理平台.....	133
8.2.2	SCC 信号调理系统.....	133
8.3	软件信号调理.....	134
8.3.1	线性放大.....	134
8.3.2	归一化缩放.....	135
8.3.3	dt 缩放.....	136
8.3.4	各工程量转换.....	138
8.4	小结.....	142
8.5	练习题.....	143
第 9 章	分析处理中的数学计算.....	144
9.1	微积分学的计算.....	144
9.1.1	积分.....	144
9.1.2	微分.....	147
9.2	概率与统计.....	149
9.2.1	均值.....	151
9.2.2	直方图.....	152
9.2.3	相关系数.....	154
9.2.4	标准偏差和方差.....	154
9.2.5	统计计算.....	156
9.2.6	概率计算.....	157
9.3	线性代数.....	159
9.3.1	线性方程组.....	162
9.3.2	特征值及特征向量.....	163

9.3.3	矩阵的操作.....	164
9.4	拟合.....	168
9.4.1	线性拟合.....	169
9.4.2	曲线拟合.....	170
9.5	几何.....	172
9.5.1	二维坐标平移.....	174
9.5.2	三维坐标系变换.....	175
9.6	最优化.....	176
9.6.1	一元函数的所有最小值.....	177
9.6.2	线性规划单纯形法.....	179
9.6.3	带约束的非线性最优化.....	179
9.7	小结.....	180
9.8	练习题.....	181
<b>第 10 章</b>	<b>数据的显示.....</b>	<b>182</b>
10.1	数值显示.....	182
10.1.1	进度条.....	182
10.1.2	旋钮与量表.....	184
10.1.3	液罐和温度计.....	184
10.2	布尔显示.....	185
10.2.1	按钮及灯的应用.....	185
10.2.2	单选按钮.....	187
10.3	图形显示控件.....	188
10.3.1	波形图.....	189
10.3.2	强度图.....	192
10.3.3	数字波形图.....	194
10.3.4	三维图.....	195
10.3.5	三维场景配置光源.....	198
10.3.6	控件显示.....	198
10.3.7	自定义波形图.....	201
10.4	文本显示.....	201
10.4.1	字符串显示.....	201
10.4.2	Express 表格.....	204
10.4.3	路径显示.....	204
10.5	小结.....	206
10.6	练习题.....	206
<b>第 11 章</b>	<b>文件的 I/O 及保存.....</b>	<b>207</b>
11.1	文件操作方式.....	207
11.2	文件 I/O 的格式.....	209

11.3	文本文件的操作.....	210
11.3.1	文本文件的 I/O 路径设置.....	210
11.3.2	文本文件的写入.....	211
11.3.3	文本文件的读取.....	212
11.4	二进制文件的操作.....	213
11.4.1	二进制文件的写入.....	213
11.4.2	二进制文件的读取.....	215
11.5	数据记录文件的操作.....	216
11.5.1	数据记录写入.....	217
11.5.2	数据记录读取.....	217
11.6	Office 系列的操作.....	219
11.6.1	对 Word 的操作.....	219
11.6.2	对 Excel 的操作.....	220
11.6.3	对数据库的操作.....	222
11.7	数据的打印.....	224
11.8	压缩文件.....	227
11.8.1	压缩函数.....	228
11.8.2	对文件压缩.....	228
11.9	高级文件操作.....	231
11.9.1	获取文件信息.....	233
11.9.2	删除文件.....	235
11.9.3	创建文件夹复制文件.....	236
11.9.4	文件对话框.....	238
11.10	小结.....	240
11.11	练习题.....	240
<b>第 12 章</b>	<b>LabVIEW 的通信.....</b>	<b>242</b>
12.1	LabVIEW 通信的概念.....	242
12.2	TCP/IP 协议的应用.....	243
12.3	UDP 协议的应用.....	244
12.3.1	UDP 发送.....	245
12.3.2	UDP 接收.....	246
12.4	DataSocket 技术.....	248
12.4.1	DataSocket 的特点.....	248
12.4.2	DataSocket 数据传输方式.....	249
12.4.3	DataSocket Server 配置.....	249
12.4.4	DataSocket 的应用.....	251
12.5	发布 LabVIEW.....	252
12.5.1	Web 发布前面板.....	253

12.5.2	链接远程前面板 .....	255
12.5.3	远程前面板连接管理器 .....	256
12.6	共享变量 .....	257
12.6.1	共享变量引擎 .....	257
12.6.2	共享变量数据源 .....	257
12.6.3	创建共享变量 .....	258
12.6.4	适用共享变量 .....	258
12.7	队列操作 .....	259
12.8	小结 .....	261
12.9	练习题 .....	261
<b>第 13 章</b>	<b>LabVIEW 与其他软件</b> 的连接 .....	<b>262</b>
13.1	LabVIEW 中的 ActiveX 调用 .....	262
13.1.1	ActiveX 介绍 .....	262
13.1.2	在 ActiveX 中插入控件 .....	263
13.1.3	打开自动化 .....	264
13.2	LabVIEW 和 MATLAB 的接口 .....	265
13.3	LabVIEW 对 Windows 库函数的调用 .....	266
13.4	LabVIEW 和 C 的调用 .....	269
13.4.1	公式节点 .....	269
13.4.2	代码接口节点 .....	270
13.5	LabVIEW 调用 DDE .....	274
13.6	小结 .....	275
13.7	练习题 .....	275
<b>第 14 章</b>	<b>LabVIEW 中子 VI 的设置及调用</b> .....	<b>276</b>
14.1	子 VI 的概念 .....	276
14.2	创建图标 .....	276
14.3	子 VI 的设置 .....	277
14.4	子 VI 节点设置对话框 .....	278
14.5	保存与调用子 VI .....	279
14.6	子程序优先级 .....	280
14.7	VI 调用 .....	281
14.8	VI 层次结构 .....	282
14.9	小结 .....	283
14.10	练习题 .....	283
<b>第 15 章</b>	<b>其他高级技巧</b> .....	<b>284</b>
15.1	编辑菜单 .....	284
15.1.1	菜单编辑器介绍 .....	284

15.1.2	菜单编辑 .....	286
15.1.3	菜单调用程序 .....	286
15.2	鼠标编辑 .....	288
15.2.1	鼠标属性 .....	288
15.2.2	右键设置 .....	289
15.3	VI 执行速度 .....	291
15.3.1	输入/输出 .....	292
15.3.2	屏幕显示 .....	292
15.3.3	在程序内传递数据 .....	293
15.3.4	子 VI 系统开销 .....	293
15.3.5	多线程对操作的影响 .....	293
15.4	VI 内存使用 .....	294
15.4.1	虚拟内存 .....	294
15.4.2	VI 组件内存管理 .....	294
15.4.3	高效使用内存的规则 .....	295
15.5	LabVIEW 中的多任务 .....	295
15.5.1	基本执行系统 .....	295
15.5.2	单线程中管理用户界面 .....	296
15.5.3	在多线程应用程序中使用执行系统 .....	296
15.6	工程打包 .....	297
15.6.1	可执行文件的生成 .....	297
15.6.2	安装文件的生成 .....	301
15.7	光标的设置 .....	304
15.8	控件的操作 .....	307
15.9	小结 .....	309
15.10	练习题 .....	309

## 第 4 篇 实战案例篇

第 16 章	智能车控制系统 .....	312
16.1	研发背景 .....	312
16.2	设计方案 .....	313
16.2.1	设计目标 .....	313
16.2.2	整体设计方案 .....	313
16.2.3	编程设计 .....	313
16.2.4	编程步骤设计 .....	315
16.3	模拟界面编写 .....	315
16.3.1	道路行驶监控 .....	315



16.3.2	智能车仪表仿真 .....	318
16.4	用户界面的编写 .....	324
16.4.1	界面整体结构 .....	324
16.4.2	端口设置 .....	324
16.4.3	参数设置 .....	325
16.4.4	监视界面 .....	327
16.4.5	记录操作和退出 .....	330
16.5	用户管理界面 .....	333
16.5.1	按钮控件制作 .....	333
16.5.2	加密和解密 .....	334
16.5.3	读取文件 .....	336
16.5.4	用户操作界面 .....	337
16.5.5	编辑组合 .....	339
16.5.6	界面设置 .....	341
16.6	管理界面 .....	342
16.6.1	前面板设置 .....	342
16.6.2	程序框图设置 .....	342
16.7	登录界面 .....	343
16.7.1	登录界面设置 .....	343
16.7.2	主界面编辑 .....	346
16.8	生成安装文件 .....	349
16.9	小结 .....	353
<b>第 17 章</b>	<b>超市管理系统开发 .....</b>	<b>354</b>
17.1	实例内容说明 .....	354
17.1.1	货物管理 .....	354
17.1.2	人员管理 .....	356
17.1.3	日常管理 .....	356
17.2	开发思路分析 .....	357
17.3	数据库操作 .....	358
17.3.1	创建数据库 .....	358
17.3.2	指定数据库 .....	360
17.3.3	数据库操作 .....	361
17.4	系统层次关系 .....	363
17.4.1	主界面 .....	363
17.4.2	菜单界面 .....	363
17.5	主界面编程 .....	364
17.5.1	用户管理 .....	364
17.5.2	入货登记 .....	370