

百例成才系列丛书

北极光

LabVIEW

入门与实战

开发 100 例

(第2版)

• 岂兴明 田京京 朱洪岐 编著



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

百例成才系列丛书

LabVIEW 入门与实战开发 100 例

(第2版)

岂兴明 田京京 朱洪岐 编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书以 LabVIEW 8.2 版本为讲解对象,系统地介绍了 LabVIEW 程序设计的理念、关键技术和应用实例。全书从内容上共分为基础篇、实例应用篇和综合开发篇。基础篇简洁明了地介绍了 LabVIEW 程序设计所需的基础知识;实例应用篇则介绍了实际应用中涉及的具体问题和应用实例;综合开发篇为对现实工作和生活中的具体系统的了解和分析。

本书共有 100 个实例,具有涵盖面广、内容丰富、结构清晰、实用性强的特点。本书通过大量实例阐述程序设计中的重要概念和设计步骤,突出了系统完整性和实用性相结合的优点。

本书可作为初、中级读者的进阶教程和从事 LabVIEW 开发工作的广大工程技术人员的参考书,也可作为本科生、研究生的 LabVIEW 课程教材或自学教程。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

LabVIEW 入门与实战开发 100 例 / 岂兴明, 田京京, 朱洪岐编著. —2 版. —北京: 电子工业出版社, 2014.4
(百例成才系列丛书)

ISBN 978-7-121-22751-6

I. ①L… II. ①岂… ②田… ③朱… III. ①软件工具—程序设计 IV. ①TP311.56

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 059315 号

策划编辑: 王敬栋 (wangjd@phei.com.cn)

责任编辑: 谭丽莎

印 刷: 北京京师印务有限公司

装 订: 北京京师印务有限公司

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: 787×1 092 1/16 印张: 35.75 字数: 922 千字

印 次: 2014 年 4 月第 1 次印刷

印 数: 3 000 册 定价: 88.00 元



凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 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 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

本书全面介绍了 LabVIEW 8.2 (中文版) 虚拟仪器开发过程中的各种编程知识与技巧。本书通过理论与实例结合的方式, 深入浅出地介绍了其使用方法和技巧, 目的在于让读者快速掌握这门功能强大的图形化编程语言。

本书在第 1 版的基础之上, 结合实例的实际开发过程对部分应用实例讲解做了调整, 使得实例的讲解更加贴近读者的理解过程。此外, 第 2 版对第 1 版中部分综合实例做了替换调整, 将第 1 版中原理性比较强而实际应用比较差的综合实例替换为更加实用的综合实例, 以期达到用作开发人员实际开发参考用书的目的。

本书紧密结合开发人员的心得体会, 通过实用性强的 100 个实例细致地讲述了 LabVIEW 8.2 的软件操作方法、关键细节技巧和工程应用实践经验。在编写过程中力求做到语言精练、通俗易懂、内容紧凑。

本书共分为 3 篇, 章节内容安排具体如下。

1. 第 1 章至第 10 章为 LabVIEW 的基础篇

第 1 章介绍了 LabVIEW 8.2 软件的基础操作, 包括 VI 的创建、前面板的编辑和 VI 实例的调试等。第 2 章对 VI 的自定义进行了讲解。第 3 章至第 5 章分别介绍了编程过程中经常遇到的数组、簇、字符串、变量和矩阵。第 6 章介绍了程序结构, 包括循环结构、选择结构和顺序结构等。第 7 章至第 9 章介绍了图形化数据显示、人机界面交互设计, 以及文件 I/O 操作的具体内容。第 10 章则对大型系统程序编写过程中常用到的子 VI 的创建和调试进行了详细的介绍。

2. 第 11 章至第 27 章为 LabVIEW 的实例应用篇

第 11 章介绍了数学分析和信号处理中常用到的函数和处理方法。第 12 章讲解了 LabVIEW 数据采集和仪器控制的常用方法。第 13 章向读者呈现了 Express VI 编程的快速和易用特点。第 14 章讲解了如何获得系统当前时间。第 15 章对创建右键快捷菜单进行了举例说明。第 16 章至第 24 章分别介绍了信号生成和处理过程中常用的分析方法和实现方式, 包括数字示波器、触发计数器、基本函数发生器、噪声分析、功率谱测量、滤波处理和高级谐波分析等。第 25 章介绍了一个电话按键声音模拟器的设计技巧。第 26 章至第 27 章介绍了回声产生器和回声探测器的设计方法。

3. 第 28 章至第 32 章为 LabVIEW 的综合开发篇

第 28 章介绍了一个信号的发生和处理综合实例,对信号发生和处理的函数进行了综合应用。第 29 章介绍了 LabVIEW 在双通道频谱测量的滤波器设计中的应用,体现了虚拟设计的实用性。第 30 章介绍了微处理器冷却装置的实时监控的实例应用和编程特点。第 31 章介绍了脉冲及瞬态测量控件设计,凸显了 LabVIEW 控件编程的实用性。第 32 章介绍了数据采集系统的设计实例的详细编程过程,对数据采集系统的实际开发进行了深入的介绍。

本书给读者提供了大量的实例,使读者可以触类旁通、学以致用地掌握 LabVIEW 的实践应用,并可帮助读者快速、深入地学习和掌握软件的强大功能,切实提高工作效率。

本书由岂兴明、田京京、朱洪岐编著。参加本书编写的还有严雨、李若谷、夏宁、刘洋洋、王闯、严安国、何世兰、姚宗旭、葛祥磊、徐慧超、张玉梅等。

由于作者的水平有限,书中难免存在错误和疏漏之处,恳请广大读者批评指正!

作 者

2014 年 2 月

第 1 篇 基 础 篇

第 1 章 LabVIEW 8.2 软件的基础操作	2
1.1 【实例 1】基于模板打开一个 VI 并运行	2
1.1.1 打开模板 VI	2
1.1.2 窗口介绍	4
1.1.3 运行模板 VI	5
1.2 【实例 2】基于模板创建一个 VI	5
1.3 【实例 3】编辑前面板	6
1.3.1 控件选板	6
1.3.2 工具选板	8
1.3.3 前面板的编辑	9
1.4 【实例 4】调试 VI	12
1.5 本章小结	14
第 2 章 自定义 VI	15
2.1 【实例 5】简易数值运算	15
2.1.1 设计目的	15
2.1.2 程序框图主要功能模块介绍	15
2.1.3 详细设计步骤	16
2.2 【实例 6】简易滤除信号噪声	19
2.2.1 设计目的	19
2.2.2 程序框图主要功能模块介绍	19
2.2.3 详细设计步骤	22
2.3 本章小结	24
第 3 章 数组	25
3.1 【实例 7】创建数组控件	25
3.1.1 设计目的	25
3.1.2 程序框图主要功能模块介绍	25
3.1.3 详细设计步骤	25
3.2 【实例 8】创建二维数组	29
3.2.1 设计目的	29
3.2.2 程序框图主要功能模块介绍	29
3.2.3 详细设计步骤	29
3.3 【实例 9】数组的多态性	31

3.3.1 设计目的	31
3.3.2 程序框图主要功能模块介绍	31
3.3.3 详细设计步骤	31
3.4 【实例 10】“数组大小 (Array Size)” 函数	32
3.4.1 设计目的	32
3.4.2 程序框图主要功能模块介绍	32
3.4.3 详细设计步骤	33
3.5 【实例 11】“索引数组 (Index Array)” 函数	33
3.5.1 设计目的	33
3.5.2 程序框图主要功能模块介绍	33
3.5.3 详细设计步骤	34
3.6 【实例 12】“数组插入 (Insert Into Array)” 函数	34
3.6.1 设计目的	34
3.6.2 程序框图主要功能模块介绍	34
3.6.3 详细设计步骤	35
3.7 【实例 13】“初始化数组 (Initialize Array)” 函数	36
3.7.1 设计目的	36
3.7.2 程序框图主要功能模块介绍	36
3.7.3 详细设计步骤	36
3.8 本章小结	37
第 4 章 簇	38
4.1 【实例 14】创建簇	38
4.1.1 设计目的	38
4.1.2 程序框图主要功能模块介绍	38
4.1.3 详细设计步骤	39
4.2 【实例 15】“捆绑 (Bundle)” 函数	42
4.2.1 设计目的	42
4.2.2 程序框图主要功能模块介绍	42
4.2.3 详细设计步骤	43
4.3 【实例 16】“解除捆绑 (Unbundle)” 函数	44
4.3.1 设计目的	44
4.3.2 程序框图主要功能模块介绍	44
4.3.3 详细设计步骤	44
4.4 【实例 17】“数组/簇转换 (Array To Cluster/Cluster To Array)” 函数	45
4.4.1 设计目的	45
4.4.2 程序框图主要功能模块介绍	45
4.4.3 详细设计步骤	45
4.5 本章小结	46
第 5 章 字符串、变量和矩阵	47
5.1 【实例 18】基本字符串函数的使用	47

5.1.1 设计目的	47
5.1.2 程序框图主要功能模块介绍	47
5.1.3 详细设计步骤	49
5.2 【实例 19】“数组/电子表格字符串转换”函数	50
5.2.1 设计目的	50
5.2.2 程序框图主要功能模块介绍	50
5.2.3 详细设计步骤	51
5.3 【实例 20】局部变量和全局变量的使用	53
5.3.1 设计目的	53
5.3.2 程序框图主要功能模块介绍	53
5.3.3 详细设计步骤	53
5.4 【实例 21】矩阵的基本运算	57
5.4.1 设计目的	57
5.4.2 程序框图主要功能模块介绍	57
5.4.3 详细设计步骤	58
5.5 【实例 22】求解线性代数方程	58
5.5.1 设计目的	58
5.5.2 程序框图主要功能模块介绍	59
5.5.3 详细设计步骤	59
5.6 本章小结	60
第 6 章 程序结构	61
6.1 【实例 23】For 循环	61
6.1.1 设计目的	61
6.1.2 程序框图主要功能模块介绍	61
6.1.3 详细设计步骤	62
6.2 【实例 24】While 循环	64
6.2.1 设计目的	64
6.2.2 程序框图主要功能模块介绍	64
6.2.3 详细设计步骤	64
6.3 【实例 25】顺序结构 (Sequence Structure)	66
6.3.1 设计目的	66
6.3.2 程序框图主要功能模块介绍	66
6.3.3 详细设计步骤	67
6.4 【实例 26】事件结构 (Event Structure)	68
6.4.1 设计目的	68
6.4.2 程序框图主要功能模块介绍	68
6.4.3 详细设计步骤	68
6.5 【实例 27】使能结构 (Disable Structure)	70
6.5.1 设计目的	70
6.5.2 程序框图主要功能模块介绍	70

6.5.3 详细设计步骤	71
6.6 【实例 28】选择结构 (Case Structure)	73
6.6.1 设计目的	73
6.6.2 程序框图主要功能模块介绍	73
6.6.3 详细设计步骤	73
6.7 【实例 29】公式节点	76
6.7.1 设计目的	76
6.7.2 程序框图主要功能模块介绍	76
6.7.3 详细设计步骤	76
6.8 【实例 30】移位寄存器	77
6.8.1 设计目的	77
6.8.2 程序框图主要功能模块介绍	77
6.8.3 详细设计步骤	77
6.9 本章小结	78
第 7 章 图形化数据显示	79
7.1 【实例 31】波形图表 (Graph)	79
7.1.1 设计目的	79
7.1.2 程序框图主要功能模块介绍	79
7.1.3 详细设计步骤	80
7.2 【实例 32】波形图 (Waveform)	82
7.2.1 设计目的	82
7.2.2 程序框图主要功能模块介绍	82
7.2.3 详细设计步骤	82
7.3 【实例 33】定制波形图表	84
7.3.1 设计目的	84
7.3.2 程序框图主要功能模块介绍	84
7.3.3 详细设计步骤	85
7.4 【实例 34】定制波形图	86
7.4.1 设计目的	86
7.4.2 程序框图主要功能模块介绍	86
7.4.3 详细设计步骤	86
7.5 【实例 35】XY 曲线图	88
7.5.1 设计目的	88
7.5.2 程序框图主要功能模块介绍	88
7.5.3 详细设计步骤	88
7.6 【实例 36】强度图 (Intensity Graph)	89
7.6.1 设计目的	89
7.6.2 程序框图主要功能模块介绍	89
7.6.3 详细设计步骤	90
7.7 【实例 37】三维曲面图	90

7.7.1 设计目的	90
7.7.2 程序框图主要功能模块介绍	90
7.7.3 详细设计步骤	91
7.8 本章小结	91
第8章 人机界面交互设计	92
8.1 【实例 38】创建登录对话框	92
8.1.1 设计目的	92
8.1.2 程序框图主要功能模块介绍	92
8.1.3 详细设计步骤	93
8.2 【实例 39】创建主菜单	93
8.2.1 设计目的	93
8.2.2 程序框图主要功能模块介绍	94
8.2.3 详细设计步骤	94
8.3 【实例 40】自定义控件	97
8.3.1 设计目的	97
8.3.2 程序框图主要功能模块介绍	97
8.3.3 详细设计步骤	98
8.4 【实例 41】修饰静态界面	98
8.4.1 设计目的	98
8.4.2 程序框图主要功能模块介绍	99
8.4.3 详细设计步骤	99
8.5 【实例 42】动态交互界面	102
8.5.1 设计目的	102
8.5.2 程序框图主要功能模块介绍	102
8.5.3 详细设计步骤	102
8.6 本章小结	105
第9章 文件 I/O	106
9.1 【实例 43】向文件中写入数据	106
9.1.1 设计目的	106
9.1.2 程序框图主要功能模块介绍	106
9.1.3 详细设计步骤	107
9.2 【实例 44】从文件中读取数据	108
9.2.1 设计目的	108
9.2.2 程序框图主要功能模块介绍	108
9.2.3 详细设计步骤	108
9.3 【实例 45】写入二进制文件	109
9.3.1 设计目的	109
9.3.2 程序框图主要功能模块介绍	109
9.3.3 详细设计步骤	109
9.4 【实例 46】写入表单文件	110

9.4.1 设计目的	110
9.4.2 程序框图主要功能模块介绍	110
9.4.3 详细设计步骤	111
9.5 【实例 47】读取电子表格文件	111
9.5.1 设计目的	111
9.5.2 程序框图主要功能模块介绍	111
9.5.3 详细设计步骤	111
9.6 【实例 48】向文件中写入波形数据	112
9.6.1 设计目的	112
9.6.2 程序框图主要功能模块介绍	112
9.6.3 详细设计步骤	113
9.7 本章小结	113
第 10 章 子 VI 与程序调试	114
10.1 【实例 49】创建子 VI	114
10.1.1 设计目的	114
10.1.2 程序框图主要功能模块介绍	114
10.1.3 详细设计步骤	114
10.2 【实例 50】调用子 VI	116
10.2.1 设计目的	116
10.2.2 程序框图主要功能模块介绍	116
10.2.3 详细设计步骤	116
10.3 本章小结	120

第 2 篇 实例应用篇

第 11 章 数学分析与信号处理	122
11.1 【实例 51】求商与余数	122
11.1.1 设计目的	122
11.1.2 程序框图主要功能模块介绍	122
11.1.3 详细设计步骤	123
11.2 【实例 52】数值微积分	124
11.2.1 设计目的	124
11.2.2 程序框图主要功能模块介绍	124
11.2.3 详细设计步骤	126
11.3 【实例 53】曲线积分	128
11.3.1 设计目的	128
11.3.2 程序框图主要功能模块介绍	129
11.3.3 详细设计步骤	130
11.4 【实例 54】求解微分方程——单摆运动	133
11.4.1 设计目的	134
11.4.2 程序框图主要功能模块介绍	134

11.4.3 详细设计步骤	135
11.5 【实例 55】线性代数计算器	137
11.5.1 设计目的	137
11.5.2 程序框图主要功能模块介绍	137
11.5.3 详细设计步骤	144
11.6 【实例 56】求解多项式函数零点	150
11.6.1 设计目的	150
11.6.2 程序框图主要功能模块介绍	151
11.6.3 详细设计步骤	152
11.7 【实例 57】曲线拟合	153
11.7.1 设计目的	153
11.7.2 程序框图主要功能模块介绍	153
11.7.3 详细设计步骤	155
11.8 【实例 58】概率与统计	161
11.8.1 设计目的	161
11.8.2 程序框图主要功能模块介绍	161
11.8.3 详细设计步骤	162
11.9 【实例 59】取值最优化	165
11.9.1 设计目的	165
11.9.2 程序框图主要功能模块介绍	165
11.9.3 详细设计步骤	167
11.10 【实例 60】MathScript 节点实现信号分析	170
11.10.1 设计目的	171
11.10.2 程序框图主要功能模块介绍	171
11.10.3 详细设计步骤	171
11.11 【实例 61】信号生成	175
11.11.1 设计目的	175
11.11.2 程序框图主要功能模块介绍	175
11.11.3 详细设计步骤	176
11.12 【实例 62】计算信号归一化频率	180
11.12.1 设计目的	180
11.12.2 程序框图主要功能模块介绍	180
11.12.3 详细设计步骤	181
11.13 【实例 63】测量信号幅值和电平	185
11.13.1 设计目的	186
11.13.2 程序框图主要功能模块介绍	186
11.13.3 详细设计步骤	187
11.14 【实例 64】信号的瞬态特性测量	190
11.14.1 设计目的	190
11.14.2 程序框图主要功能模块介绍	190

11.14.3 详细设计步骤	192
11.15 【实例 65】单边傅里叶变换	194
11.15.1 设计目的	194
11.15.2 程序框图主要功能模块介绍	194
11.15.3 详细设计步骤	195
11.16 【实例 66】双边傅里叶变换	198
11.16.1 设计目的	198
11.16.2 程序框图主要功能模块介绍	198
11.16.3 详细设计步骤	198
11.17 【实例 67】平滑窗	200
11.17.1 设计目的	200
11.17.2 程序框图主要功能模块介绍	201
11.17.3 详细设计步骤	201
11.18 【实例 68】汉明 (Hamming) 窗	206
11.18.1 设计目的	206
11.18.2 程序框图主要功能模块介绍	206
11.18.3 详细设计步骤	207
11.19 【实例 69】提取正弦波	209
11.19.1 设计目的	209
11.19.2 程序框图主要功能模块介绍	209
11.19.3 详细设计步骤	210
11.20 【实例 70】逐点分析滤波器	213
11.20.1 设计目的	213
11.20.2 程序框图主要功能模块介绍	213
11.20.3 详细设计步骤	215
11.21 本章小结	219
第 12 章 数据采集和仪器控制	220
12.1 【实例 71】单通道单点采样	220
12.1.1 设计目的	220
12.1.2 程序框图主要功能模块介绍	220
12.1.3 详细设计步骤	221
12.2 【实例 72】采集波形	222
12.2.1 设计目的	222
12.2.2 程序框图主要功能模块介绍	222
12.2.3 详细设计步骤	223
12.3 【实例 73】单通道单点输出	225
12.3.1 设计目的	225
12.3.2 程序框图主要功能模块介绍	225
12.3.3 详细设计步骤	227
12.4 【实例 74】生成波形	228

12.4.1 设计目的	228
12.4.2 程序框图主要功能模块介绍	229
12.4.3 详细设计步骤	229
12.5 【实例 75】VISA 函数	230
12.5.1 设计目的	230
12.5.2 程序框图主要功能模块介绍	231
12.5.3 详细设计步骤	233
12.6 【实例 76】LabVIEW 8.2 与 GPIB 通信	234
12.6.1 设计目的	235
12.6.2 程序框图主要功能模块介绍	235
12.6.3 详细设计步骤	238
12.7 【实例 77】使用 NI-DAQmx VI 创建任务	239
12.7.1 设计目的	239
12.7.2 详细设计步骤	239
12.8 【实例 78】使用 DAQ Assistant 创建任务	245
12.8.1 设计目的	245
12.8.2 程序框图主要功能模块介绍	246
12.8.3 详细设计步骤	247
12.9 本章小结	249
第 13 章 Express VIs	250
13.1 【实例 79】利用 Express VI 创建数值比较实例	250
13.1.1 设计目的	250
13.1.2 程序框图主要功能模块介绍	250
13.1.3 详细设计步骤	252
13.2 【实例 80】利用 Express VI 实现刻度标示变换	255
13.2.1 设计目的	255
13.2.2 程序框图主要功能模块介绍	255
13.2.3 详细设计步骤	257
13.3 【实例 81】利用 Express VI 进行信号选择	260
13.3.1 设计目的	261
13.3.2 程序框图主要功能模块介绍	261
13.3.3 详细设计步骤	265
13.4 本章小结	267
第 14 章 【实例 82】获取系统当前时间	268
14.1 设计目的	268
14.2 程序框图主要功能模块介绍	268
14.2.1 “获取日期/时间(秒)”函数	269
14.2.2 “格式化日期/时间字符串”函数	269
14.2.3 结果显示部分	270
14.3 详细设计步骤	270

14.3.1	前面板的设计	270
14.3.2	程序框图的设计	271
14.3.3	运行结果	273
14.4	本章小结	274
第15章 【实例83】创建右键快捷菜单		275
15.1	设计目的	275
15.2	程序框图主要功能模块介绍	275
15.2.1	While 循环模块	276
15.2.2	用户界面事件响应模块	276
15.2.3	摄氏-华氏公式转换模块	277
15.2.4	摄氏-华氏转换显示模块	278
15.3	详细设计步骤	278
15.3.1	前面板的设计	278
15.3.2	程序框图的设计	280
15.3.3	运行结果	285
15.4	本章小结	286
第16章 【实例84】数字示波器		287
16.1	设计目的	287
16.2	程序框图主要功能模块介绍	288
16.2.1	触发器功能块	288
16.2.2	通道选择功能块	289
16.2.3	水平分度调节功能块	289
16.2.4	幅值分度调节功能块	289
16.2.5	相位分析功能块	290
16.2.6	功率估计功能块	290
16.2.7	波形显示功能块	290
16.3	详细设计步骤	290
16.3.1	前面板的设计	290
16.3.2	触发电平(Slope)子VI的设计	298
16.3.3	触发器(Trigger)子VI的设计	299
16.3.4	通道选择(Select Channel)子VI的设计	300
16.3.5	功率估计子VI的设计	302
16.3.6	相位分析子VI的设计	304
16.3.7	选择功能的实现	305
16.3.8	水平分度调节处理功能块的设计	306
16.3.9	幅值分度调节处理功能块的设计	307
16.3.10	完整程序框图	307
16.3.11	运行结果	308
16.4	本章小结	309

第 17 章 【实例 85】触发计数器	310
17.1 设计目的	310
17.2 程序框图主要功能模块介绍	310
17.2.1 “触发与门限”函数	311
17.2.2 “统计”函数	313
17.3 详细设计步骤	314
17.3.1 创建一个新的 VI	314
17.3.2 添加仿真信号	316
17.3.3 添加“触发与门限”函数	318
17.3.4 进行统计计数	319
17.3.5 完整程序框图	321
17.3.6 运行结果	321
17.4 本章小结	322
第 18 章 【实例 86】基本函数发生器	323
18.1 设计目的	323
18.2 程序框图主要功能模块介绍	323
18.2.1 基本函数发生器函数模块	324
18.2.2 While 循环模块	325
18.3 详细设计步骤	325
18.3.1 创建一个新的 VI	325
18.3.2 配置基本函数发生器	326
18.3.3 完整程序框图	328
18.3.4 前面板界面布局	329
18.3.5 运行结果	329
18.4 本章小结	330
第 19 章 【实例 87】对高斯噪声的统计分析	331
19.1 设计目的	331
19.2 程序框图主要功能模块介绍	331
19.2.1 仿真信号生成模块	332
19.2.2 统计函数模块	333
19.2.3 “创建直方图”函数	334
19.3 详细设计步骤	335
19.3.1 创建一个新的 VI	335
19.3.2 添加信号源	336
19.3.3 对信号进行统计分析	336
19.3.4 创建柱状图	340
19.3.5 完整程序框图	340
19.3.6 运行结果	341
19.4 本章小结	342

第 20 章 【实例 88】信号的功率谱测量	343
20.1 设计目的	343
20.2 程序框图主要功能模块介绍	344
20.2.1 “正弦波形”函数	344
20.2.2 “高斯白噪声波形”函数	345
20.2.3 “FFT 功率谱”函数	345
20.3 详细设计步骤	346
20.3.1 创建一个新的 VI	347
20.3.2 产生添加了噪声的正弦信号	347
20.3.3 前面板的设计	348
20.3.4 功率谱测量程序框图	350
20.3.5 完整程序框图	350
20.3.6 运行结果	353
20.4 本章小结	353
第 21 章 【实例 89】低通滤波器设计	354
21.1 设计目的	354
21.2 程序框图主要功能模块介绍	355
21.2.1 测试信号生成模块	355
21.2.2 滤波功能模块	356
21.2.3 频谱分析模块	356
21.2.4 While 循环模块	357
21.2.5 结果显示模块	358
21.3 详细设计步骤	358
21.3.1 创建一个新的 VI	358
21.3.2 产生信号源	360
21.3.3 低通滤波	360
21.3.4 进行频谱分析	362
21.3.5 完整程序框图	364
21.3.6 运行结果	364
21.4 本章小结	365
第 22 章 【实例 90】火车轮状态的实时监控	366
22.1 设计目的	366
22.2 程序框图主要功能模块介绍	367
22.2.1 “Butterworth 滤波器 (逐点)”函数	367
22.2.2 “数组最大值与最小值 (逐点)”函数	368
22.2.3 “布尔值转换 (逐点)”函数	369
22.2.4 条件结构	369
22.3 详细设计步骤	370
22.3.1 创建一个新的 VI	370
22.3.2 构建仿真数据数组	371