



高等院校电工电子技术规划教材

普通高等院校“十三五”规划教材

*P*ractice of Signals and
Systems Course

信号与系统实践教程

基于美国NI公司的NI ELVIS实现方案

黄晓晴 王小扬 等编著



机械工业出版社
China Machine Press

高等院校电工电子技术规划教材

普通高等院校“十二五”规划教材

信号与系统实践教程

基于美国NI公司的NI ELVIS实现方案

黄晓晴 王小扬 等编著



机械工业出版社
China Machine Press

信号与系统实践教程——基于美国 NI 公司的 NI ELVIS 实现方案 / 黄晓晴等编著. —北京: 机械工业出版社, 2016.1
(高等院校电工电子技术规划教材)

ISBN 978-7-111-52654-4

I. 信… II. 黄… III. 虚拟仪表—信号系统—高等学校—教材 IV. TH86

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 010377 号

本书是“信号与系统”理论课程的配套实验与实践教材, 包含了“信号与系统”课程组多年开发并应用于教学的实验与实践项目。针对硬件实验项目, 书中给出了利用美国国家仪器 (NI) 公司的虚拟仪器教学套件——NI ELVIS 产品进行实验的实现方案, 并利用 NI 公司的 NI myDAQ 产品开发了基于音频信号的信号与系统实验项目。

书中既有硬件实验, 又有使用 Multisim、MATLAB 的软件仿真实验。本书非常重视理论与实践的结合, 虚拟仪器技术的应用使得实验内容更加生动, 便于学生通过实验更好地掌握信号与系统的理论知识。全书共 5 章, 主要内容包括虚拟仪器技术基础、Multisim 及 MATLAB 使用简介、时域与信号分析实验、系统分析实验以及基于音频信号的综合实验。附录对实验中常用仪器、实验数据的处理方法、MATLAB 相关函数进行了简要介绍。

本书可供高等院校电子工程、通信工程、自动控制、计算机科学与技术等专业的本科生学习“信号与系统”类相关课程使用, 也可供从事信号与系统分析、信号处理的科研与工程技术人员参考。

出版发行: 机械工业出版社 (北京市西城区百万庄大街 22 号 邮政编码: 100037)

责任编辑: 张梦玲

责任校对: 董纪丽

印 刷: 北京瑞德印刷有限公司

版 次: 2016 年 2 月第 1 版第 1 次印刷

开 本: 185mm×260mm 1/16

印 张: 12

书 号: ISBN 978-7-111-52654-4

定 价: 35.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

客服热线: (010) 88378991 88361066

投稿热线: (010) 88379604

购书热线: (010) 68326294 88379649 68995259

读者信箱: hzsj@hzbook.com

版权所有·侵权必究

封底无防伪标均为盗版

本书法律顾问: 北京大成律师事务所 韩光/邹晓东

前 言

信号与系统课程一直是电子信息类专业和电气工程、工业自动化、自动控制、计算机、仪器仪表等非电子信息类专业的重要基础课程。本实践教程与理论课程紧密结合,可作为“信号与系统实验”课程的配套教材。多年来,为帮助学生掌握信号与系统的相关理论与概念,南京航空航天大学通信教研室“信号与系统”课程组开发了“信号与系统实验”课程的多个实验项目,部分实验项目编入《信号、系统与控制实验教程》(王凤如、王小扬主编),已使用多年。随着实验室实验条件的改善、实验技术水平的提高,本教材为适应实验教学的需要,对信号与系统实验项目进行了改进和补充,增加了适应当前技术发展和教学需要的新实践案例,教材共包含了18个设计性、综合性、应用性实验项目。因此本教材既是南京航空航天大学多年信号与系统实验教学成果的积淀,又着重融入了当下先进的实验技术,实用性强,更具有启发学生创新实验与实践的先进性。

信号与系统的部分硬件实验一直受到相关仪器设备缺乏的限制,例如频谱分析仪、扫频仪等仪器设备。由于这些设备仅在信号与系统的部分实验中使用,存在利用率不高、价格昂贵等问题,所以实验室一直没有大批量配备。本书最主要的特点是:对原所有的硬件实验增加了利用美国国家仪器公司(National Instruments, NI)推出的虚拟仪器教学实验套件NI ELVIS的具体方案。而基于虚拟仪器技术“软件就是仪器”的核心思想,将信号与系统实验与虚拟仪器技术相结合,在基于计算机的仪器平台上完成更多的硬件实验和实践项目,弥补了现有实验条件下许多硬件实验项目无法开展的不足,并使软硬件得到很好的结合。

另外,编者根据多年从事“信号与系统实验”课程教学的经验,结合使用NI虚拟仪器产品的体会,编写了本书,特别介绍了利用NI myDAQ设备开发基于音频信号的信号与系统综合实验项目。利用音频信号作为处理对象,可以将理论知识与实际应用结合得更紧密,使学生对相关知识有更加直观的认识,这也有助于学生理

解理论知识。

本书既有硬件设计与测试的实践项目，也有使用 Multisim、MATLAB 等软件平台设计的实践项目。这些软件工具同样也是学生们学习信号与系统课程所应掌握的，对他们理解和掌握所学理论都大有帮助。全书紧密配合信号与系统理论课程教学大纲，每个实验既独立，又相互联系，内容由浅入深、循序渐进。最后结合工程实际，通过对音频信号的处理实验，加深学生对理论知识的理解，提高学生应用所学知识解决实际问题的能力。

本书不仅给出了基于 NI ELVIS 的实验方案，还给出了基于传统仪器的实验方法，并结合教学实际所使用的仪器设备情况，在附录中编写了常用仪器的使用方法和 MATLAB 常用函数及命令，因此在不使用 NI ELVIS 的情况下，学生也可以开展实验。考虑到在开展实验时所使用的仪器设备厂家、型号不尽相同，在使用本书作为信号与系统实验教材时，也可以针对所使用的仪器情况对实验方法加以调整。

本书内容分为 5 章，每一章的主要内容与课堂教学的学时安排为：

第 1 章对虚拟仪器、LabVIEW 以及实验所涉及的虚拟仪器教学实验套件 NI ELVIS 进行了介绍。建议在利用 NI ELVIS 开展实验前，介绍本章节内容。（建议学时：4）

第 2 章对软件实验所用到的 Multisim 及 MATLAB 软件进行了介绍，建议在进行相关实验前，详细讲解。（建议学时：4）

第 3 章给出了 5 个有关信号分析、时域分析的实验项目。（建议学时：每个实验 2 学时）

第 4 章给出了 8 个与系统分析相关的实验项目。（建议学时：每个实验 2 学时）

第 5 章给出了基于音频信号的多个实验项目，并对实验所使用的 NI myDAQ 进行了简单介绍。（建议学时：每个实验 2 学时）

附录 I 为实验所涉及仪器设备的使用说明，以及实验数据的处理方法、要求。建议可以根据实际使用仪器的情况选读。

任课教师可以根据实际的教学安排自行选择书中的实验项目。对于硬件实验的实现方法，本书既给出了基于传统仪器的实验方法，又给出了应用 NI ELVIS 开展实验的方法。因此，任课教师可以根据实际仪器的配备情况选择性地开展实验。

本书第 1 章、第 5 章及第 2 章、第 3 章中基于 NI ELVIS 的实验方案由黄晓晴编写；第 2 章其余部分及附录 B 由竺琮编写；第 3 章（大部分内容）、第 4 章由王小扬编写；附录 A 由翟会编写。胡光霞针对 3.2 节、3.4 节、4.1 节所涉及的 3 个实验

项目,在原教材的基础上编写了 MATLAB 实验应用程序,并对实验方法进行了修改和补充。竺琮还对涉及 Multisim 仿真的实验内容进行了修改和补充。谷嫚根据目前开展实验的情况对其余实验内容进行了修改和补充。翟会对本教材所有涉及虚拟仪器的实验进行了校对和验证。王小扬对本书所有实验项目及内容的修订提出了宝贵的意见和建议。全书由黄晓晴统稿。

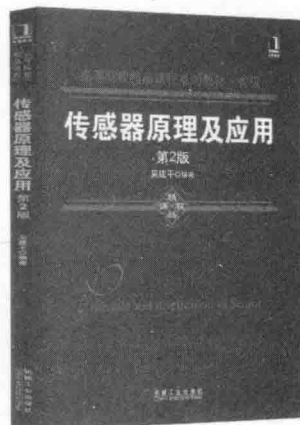
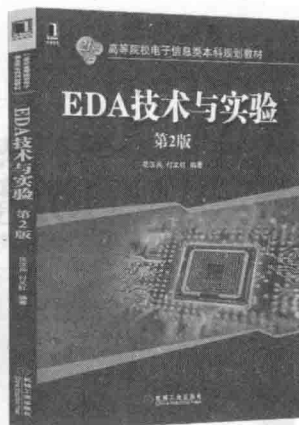
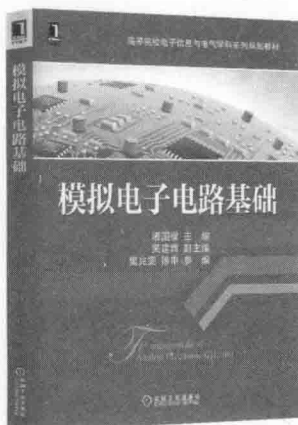
从事信号与系统理论教学多年的潘双来老师对本书的编写也提出了许多宝贵的意见,在此表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,时间仓促,书中不免有许多错误和不足之处,欢迎读者批评指正。

编者

2015 年 12 月

推荐阅读



模拟电子电路基础

作者：堵国樑 吴建辉 等 ISBN：978-7-111-45504-2 出版时间：2014年1月 定价：45.00元

本书是在多年教学改革的基础上编写而成的，其基本原则为“以电路分析为主线，以设计应用为目的”。编写思路采用了从宏观到微观，从对集成器件外特性的了解、应用，引导到对内电路研究学习的兴趣；以单元电路的分析为铺垫，强调电子系统设计的思路；以工程教育理念为导向，理论联系实际，教材内容落实到具体的工程项目应用中。本书主要从应用角度介绍器件、集成电路以及电子电路的基本概念、基本原理、性质与特点，通过电子电路具体分析方法的介绍，培养电子电路的设计能力。本书共分11章，内容包括：绪论，运算放大器及其线性应用，运算放大器的非线性应用，半导体器件概述，基本放大电路，负反馈放大电路，集成运算放大器，正弦波产生电路，功率电路，应用电路设计分析，门电路。

EDA技术与实验（第2版）

作者：花汉兵 付文红 ISBN：978-7-111-42654-7 出版时间：2013年8月 定价：35.00元

为适应教学改革的需要，培养学生能力的循序渐进的过程，对第1版内容进行了修订，从而实现了从基础电路设计、综合电路设计再到创新型设计的教学模式，有利于在培养学生基本实践能力的基础上，培养了他们的创新意识和创新能力。该第2版精心构建基础与前沿、经典与现代有机结合的实践教材内容，结合大学生电子设计竞赛，修订EDA技术与实验内容，使学生掌握现代电子设计方法，实现教材内容与科研、工程、社会应用实践密切联系。本着与时俱进的原则，采用了一些在技术上更为先进的软件和设备。如可编程器件由原来的Cyclone系列更新为CycloneIII系列，并介绍了QuartusII软件的使用。

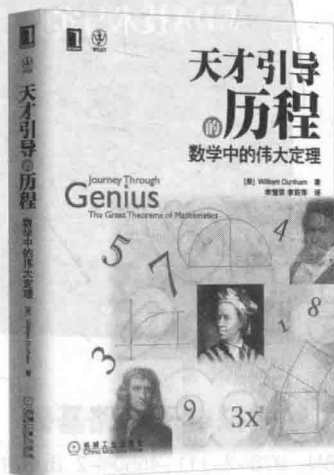
传感器原理及应用（第2版）

作者：吴建平等 ISBN：978-7-111-36554-9 出版时间：2012年2月 定价：36.00元

本书第1版自2009年1月面世以来，得到广大同行、专家和读者的支持和肯定，并先后4次重印。为提高教材的可读性和实用性，本书对上一版中的部分章节进行了调整：将“超声波传感器”归入第7章；将“热电式红外传感器”并入第12章；第11章为射线传感器，主要讨论核辐射探测器的原理和应用；本书还特别增加了第13章集成智能传感器，主要讨论现代新型的集成器件。另外，本书还增加了部分传感器的应用实例。

读者可以在本书配套的精品课程网站中找到更多的资料。本书同时为教师提供教学课件及配套习题答案。

推荐阅读



天才引导的历程：数学中的伟大定理

作者：William Dunham ISBN: 978-7-111-40329-6 定价：45.00元

“推荐给所有热爱探索、思想活跃的人们，不管他们感兴趣的是艺术还是科学，阅读本书都是一次重要的文化体验。”

——Ian Stewart《自然》杂志

“Dunham的这本书如此特别，是我以前从未遇到过的……娓娓道来的一个个推理精巧与颇具洞察力的个案，引人入胜。”

——Isaac Asimov

“这门几乎每个人都觉得沉闷、无聊、呆板的学科，在Dunham的笔下充满生机与活力……我是拥有计算机科学学位的外行，但是我喜欢这本书……Dunham巧妙地将数学中的伟大定理编织成数学史，使得本书容易理解，而且我敢说，事实上很有趣味性！本书是一颗珍宝，每一个爱好数学的人都不能与它失之交臂。”

——Amazon读者评论

这是二十年多年来一直畅销不衰的数学大众读物！长期雄踞亚马逊数学大众读物畅销榜榜首！

本书将两千多年的数学发展历程融为十二章内容，每章都包含了三个基本组成部分，即历史背景、人物传记以及在这些“数学杰作”中所表现出的创造性。作者精心挑选了一些杰出的数学家及其所创造的伟大定理，如欧几里得、阿基米德、牛顿和欧拉。而这一个个伟大的定理，不仅串起了历史的年轮，更是串起了数学这门学科所涵盖的各个深邃而不乏实用性的领域。当然，这不是一本典型的数学教材，而是一本大众读物，它会让热爱数学的人体会到绝处逢生的喜悦，让讨厌数学的人从此爱上数学。

目 录

前言

第1章 虚拟仪器技术基础 1

1.1 虚拟仪器及 LabVIEW

简介 1

1.1.1 基于虚拟仪器的信号与 系统实验简介 1

1.1.2 LabVIEW 简介 2

1.1.3 LabVIEW 应用程序的 构成 2

1.1.4 在 LabVIEW 2010 环境 下创建 VI 3

1.2 NI ELVIS 简介及使用 10

1.2.1 NI ELVIS 组成及性能 ... 11

1.2.2 NI ELVIS II 的安装 14

1.2.3 NI ELVIS II 平台虚拟 仪器简介 17

1.2.4 NI ELVIS II 平台虚拟 仪器使用实例 28

第2章 Multisim 及 MATLAB 使用

简介 34

2.1 Multisim 使用简介 34

2.1.1 概述 34

2.1.2 基本操作 34

2.1.3 用 Multisim 创建 电路图 37

2.1.4 Multisim 虚拟仿真 仪器的使用 40

2.1.5 用 Multisim 分析信号 频谱 47

2.1.6 用 Multisim 测量系统 频率特性 54

2.2 MATLAB 使用简介 55

2.2.1 MATLAB 概述 55

2.2.2 MATLAB 的工作环境 ... 56

2.2.3 M 文件编辑器 59

2.2.4 MATLAB 的基础知识 ... 60

2.2.5 MATLAB 的运算符 ... 61

2.2.6 MATLAB 的基本变量 ... 62

2.2.7 MATLAB 控制结构 ... 63

2.2.8 MATLAB 的数据 可视化 66

2.2.9 MATLAB 的常用函数 ... 68

第3章 时域分析与信号分析实验 ... 73

3.1 时域分析实验 73

3.1.1 实验目的 73

3.1.2	实验原理	73	3.4.6	实验报告要求	97
3.1.3	实验仪器	76	3.4.7	用 NI ELVIS 中的 DSA	
3.1.4	预习要求	76		进行频谱分析实验	97
3.1.5	实验内容与要求	76	3.5	用沃尔什函数合成信号	98
3.1.6	思考题和实验报告		3.5.1	实验目的	98
	要求	78	3.5.2	实验原理	98
3.1.7	基于 NI ELVIS 的时域		3.5.3	预习要求	101
	分析实验	78	3.5.4	实验仪器	101
3.2	卷积积分的数值计算	80	3.5.5	实验内容	101
3.2.1	实验目的	80	3.5.6	实验报告要求	101
3.2.2	实验原理	80	第4章 系统分析实验		102
3.2.3	实验仪器	85	4.1	线性系统频率特性的	
3.2.4	预习要求	85		测试	102
3.2.5	实验内容	85	4.1.1	实验目的	102
3.2.6	思考题	86	4.1.2	实验原理	102
3.2.7	实验报告要求	86	4.1.3	实验内容	105
3.3	电信号的合成与分解	87	4.1.4	预习要求	106
3.3.1	实验目的	87	4.1.5	实验报告要求	106
3.3.2	实验原理	87	4.1.6	实验仪器	106
3.3.3	预习要求	88	4.1.7	用 NI ELVIS 测试系统	
3.3.4	实验仪器	89		频率特性	106
3.3.5	实验内容	89	4.2	低通滤波器设计	107
3.3.6	实验报告要求	90	4.2.1	实验目的	107
3.3.7	思考题	91	4.2.2	实验原理	107
3.3.8	参考程序介绍及使用	91	4.2.3	预习要求	108
3.4	周期信号的频谱分析	92	4.2.4	实验内容	108
3.4.1	实验目的	92	4.2.5	思考题	110
3.4.2	实验原理	92	4.2.6	实验报告要求	110
3.4.3	预习要求	95	4.2.7	基于 NI ELVIS 的	
3.4.4	实验内容	95		滤波器设计	110
3.4.5	思考题	97	4.3	连续时间系统模拟	111

4.3.1	实验目的	111	4.7.3	实验仪器	132
4.3.2	实验原理	111	4.7.4	实验内容	132
4.3.3	预习要求	114	4.7.5	预习要求	134
4.3.4	实验仪器	114	4.7.6	思考题	134
4.3.5	实验内容	114	4.7.7	实验报告要求	134
4.3.6	实验报告要求	115	4.7.8	基于 NI ELVIS 的实验方法	134
4.3.7	基于 NI ELVIS 的系统模拟实验	115	4.8	采样定理实验	137
4.4	系统的零状态响应	120	4.8.1	实验目的	137
4.4.1	实验目的	120	4.8.2	实验原理	137
4.4.2	实验原理	120	4.8.3	实验仪器	139
4.4.3	预习要求	122	4.8.4	实验内容	139
4.4.4	实验内容	122	4.8.5	预习要求	140
4.4.5	实验报告要求	123	4.8.6	思考题	140
4.5	系统的零、极点	123	4.8.7	实验报告要求	140
4.5.1	实验目的	123	4.8.8	基于 NI ELVIS 的采样定理实验方法	141
4.5.2	实验原理	123	第5章	基于音频信号的综合实验	143
4.5.3	预习要求	124	5.1	NI myDAQ 简介	143
4.5.4	实验内容	124	5.2	声音信号的采集	143
4.5.5	参考程序	125	5.2.1	实验目的	143
4.5.6	实验报告要求	126	5.2.2	实验原理	143
4.6	线性系统 3 种不同描述方式间的转换	126	5.2.3	实验步骤	144
4.6.1	实验目的	126	5.2.4	思考题	152
4.6.2	实验原理及说明	126	5.3	音频信号的频谱分析	153
4.6.3	预习要求	130	5.3.1	实验目的	153
4.6.4	实验内容	130	5.3.2	实验原理	153
4.6.5	实验报告要求	130	5.3.3	实验内容及步骤	153
4.7	信号通过线性系统	130	5.3.4	思考题	156
4.7.1	实验目的	130	5.4	制作音乐伴奏曲	156
4.7.2	实验原理	130			

5.4.1 实验目的	156	5.6 音阶声音模拟	164
5.4.2 实验原理	156	5.6.1 实验目的	164
5.4.3 程序编写步骤	157	5.6.2 实验原理	164
5.4.4 思考题	161	5.6.3 实验步骤	166
5.5 在线音效处理实验	161	5.6.4 思考题	166
5.5.1 实验目的	161	附录1 常用仪器使用说明	167
5.5.2 实验原理	162	附录2 MATLAB 常用函数及	
5.5.3 实验步骤	162	命令	179
5.5.4 实验报告要求	163	参考文献	182

1.1 虚拟仪器及 LabVIEW 简介

1.1.1 基于虚拟仪器的信号与系统实验简介

虚拟仪器技术是基于计算机的仪器与测量技术,其概念由美国国家仪器(National Instruments, NI)公司提出。虚拟仪器技术是指在包含数据采集设备的计算机平台上,将采集的数据利用计算机强大的数据处理能力,通过软件来实现各种仪器的功能。它主要是以计算机为核心,通过最大限度地利用计算机系统的软件和硬件资源,并且由软件实现测试功能的一种基于计算机的仪器系统。虚拟仪器不仅使计算机可以像传统仪器那样完成数据运算和处理,还可以用强有力的软件根据用户需要修改仪器功能。因此虚拟仪器技术的核心概念就是“软件即仪器”。

基于计算机软件强大的数据处理能力,按照虚拟仪器的概念,只要有一套数据采集设备可以满足采集被测信号的要求,则采集的数据就可以通过计算机软件处理后实现用户想要的结果。这样,利用一套数据采集设备以及一台计算机,再通过软件程序,就可以实现各种测量功能,即实现了多种仪器。

信号与系统实验需要对测试数据做多种类型的操作,如时域、频域的转换等。这样就造成开展实验时所需仪器不仅是实验室最常用的示波器和信号源,往往还会用到频谱分析仪,扫频仪等仪器。这就使开展信号与系统硬件实验容易受到仪器设备的限制,因此许多实验多以仿真、编程的方式实现。

为了开展更多的硬件实验,利用以“软件即仪器”为核心的虚拟仪器技术,无疑是最好的解决方案。利用虚拟仪器技术,通过软件可以实现多种仪器的功能,即将传统的仪器设备统一于同一设备上。这样,实验室便无需为开展信号与系统硬件实验而购置多种仪器,只需配备相应的虚拟仪器设备,再配合实验电路开发板,就可以完成所有硬件实验。计算机的使用又使我们可以利用 MATLAB、Multisim 等软件来开发仿真实验,从而形成完整的、系统的实验体系。

基于上述思想,利用 NI 公司推出的一套以实验教学为目的的虚拟仪器套件 NI

ELVIS 虚拟仪器设备, 本教材对所有硬件实验编写了在 NI ELVIS 上的实验方法和步骤。所有硬件实验项目都可以在该虚拟仪器套件上开展, 方便了硬件实验的操作过程。并且所得到的实验数据都可以直接保存在计算机上并进行编辑和处理, 极大地方便了实验结果的分析。

1.1.2 LabVIEW 简介

LabVIEW (Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench) 是一种图形化的编程语言, 它广泛地被工业界、学术界和研究实验室所接受, 被视为一个标准的数据采集和仪器控制软件。LabVIEW 依托虚拟仪器技术的发展而诞生, 在开发虚拟仪器软件界面、仪器控制、数据处理等方面具有开发简便、易上手、功能强大、灵活的特点。LabVIEW 集成了满足 GPIB、VXI、RS-232 和 RS-485 协议的硬件及数据采集卡通信的全部功能。它还内置了便于应用 TCP/IP、ActiveX 等软件标准的库函数。利用 LabVIEW, 可以方便地建立自己的虚拟仪器, 其图形化的界面使得编程及使用过程都生动有趣。

作为图形化的程序语言, LabVIEW 又称为“G”语言, 在编程时, 基本上不用写程序代码, 取而代之的是程序框图。它尽量利用技术人员、科学家、工程师所熟悉的术语、图标和概念, 提供实现仪器编程和数据采集系统的便捷途径, 是一个面向最终用户的工具。使用它进行原理研究、设计、测试并实现仪器系统时, 可以大大提高工作效率。

本教材所涉及的基于 NI myDAQ 的音频实验涉及了部分 LabVIEW 编程知识, 因此, 以下对 LabVIEW 的开发环境、程序结构等做简单介绍。

1.1.3 LabVIEW 应用程序的构成

LabVIEW 将开发的程序也称为虚拟仪器 (VI), 它包括前面板 (front panel)、程序框图 (block diagram)。前面板相当于用户操作界面, 程序框图则相当于程序源代码的编写环境。

1. 前面板

前面板是图形用户界面, 也就是 VI 的虚拟仪器面板, 这一界面上有用户输入和显示输出两类控件。具体表现有开关、旋钮、图形以及其他控制 (control) 和显示 (indicator) 对象。图 1.1.1 所示是一个随机信号发生和显示的简单 VI 程序前面板。前面板上有一个显示对象, 以曲线的方式显示了所产生的一系列随机数。还有一个控制对象 (停止按钮), 用以启动和停止程序。显然, 并非简单地画两个控件就可

以运行，在前面板的背后还有一个与之配套的程序框图。

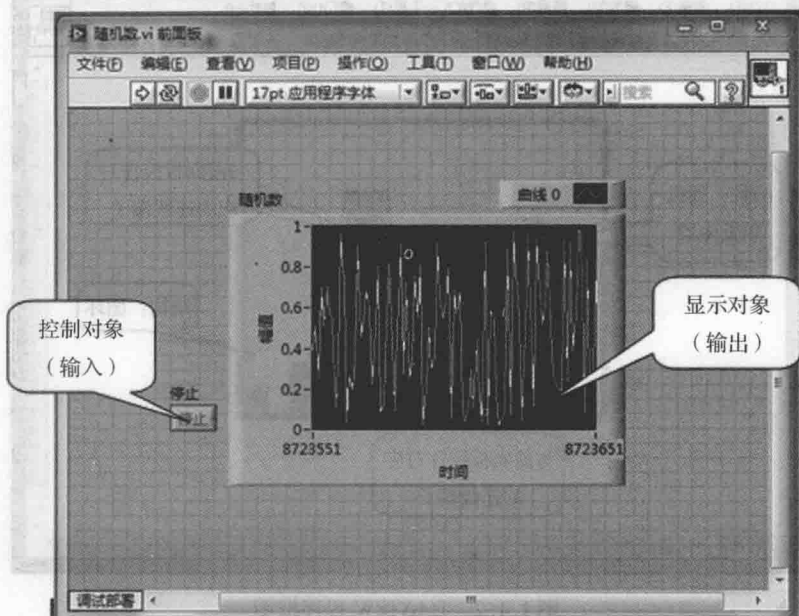


图 1.1.1 LabVIEW 前面板

2. 程序框图

程序框图提供 VI 的图形化源程序。在程序框图中对 VI 编程，以控制和操纵定义在前面板上的输入和输出功能。程序框图中包括前面板上控件的连线端子，还有一些前面板上没有但编程必须有的组件，例如函数、结构和连线等。图 1.1.2 是与图 1.1.1 对应的程序框图。我们可以看到程序框图中有前面板上的开关和随机数显示器的连线端子，还有一个随机数发生器的函数及程序的循环结构。随机数发生器通过连线将产生的随机信号送到显示控件，为了使它持续工作下去，还设置了一个 While 循环，并由开关控制这一循环的结束。

如果将 LabVIEW 程序 VI 与标准仪器相比较，那么前面板上的控件就是仪器面板上的操作按钮及测量数据显示屏，而程序框图上的组件就相当于仪器箱内的电路。在许多情况下，使用 VI 可以仿真标准仪器，不仅能在屏幕上模拟出一个惟妙惟肖的标准仪器面板，而且其功能也与标准仪器相差无几。

1.1.4 在 LabVIEW 2010 环境下创建 VI

本节将引导读者创建自己的第一个 LabVIEW 程序，即一个 VI。这个 VI 将产生一个随机信号并显示在虚拟仪器面板上。

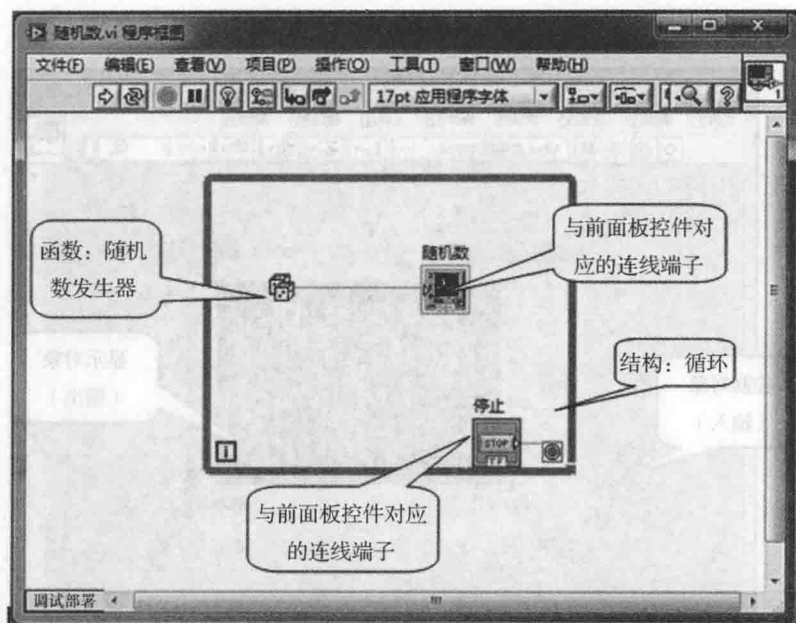


图 1.1.2 LabVIEW 程序框图

1. 启动 LabVIEW

启动 LabVIEW 后出现图 1.1.3 所示的“启动”窗口。

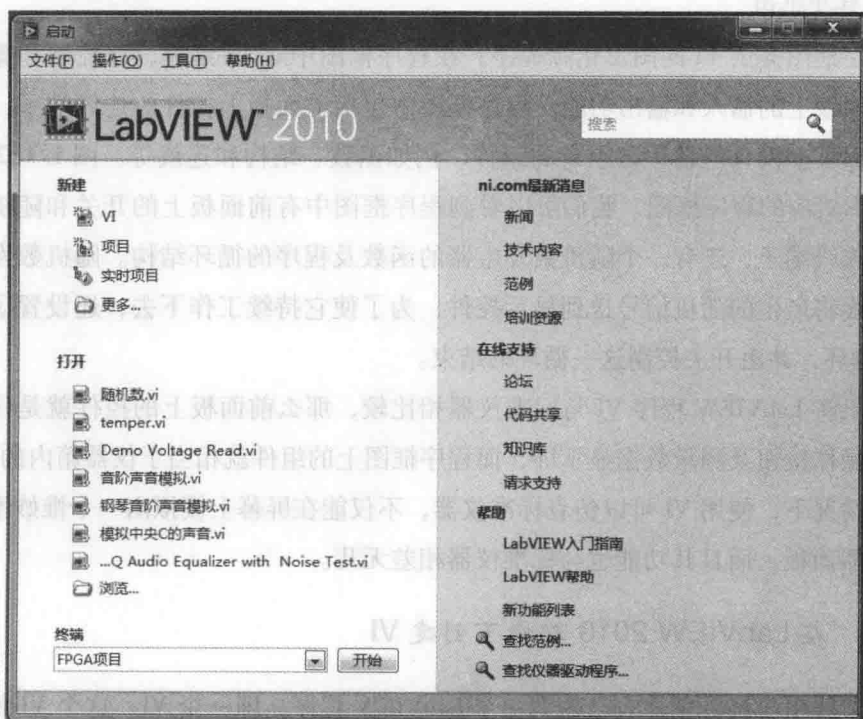


图 1.1.3 “启动”窗口

2. 新建 VI

在启动窗口的工具栏中单击“新建→VI”选项，出现图 1.1.4 所示的空白程序前面板。

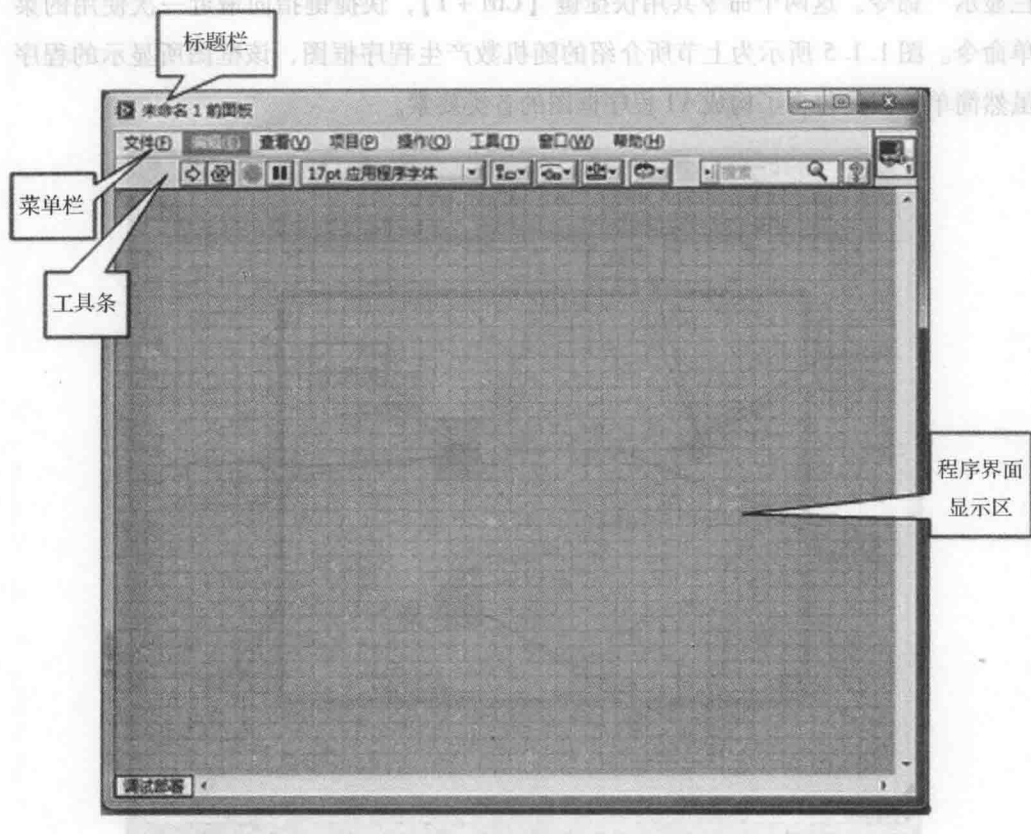


图 1.1.4 新建空白程序前面板

如图 1.1.4 所示，程序前面板的最上方是标题栏，显示这个 VI 的名称。未保存这个 VI 时，默认的名称是“未命名 1”

标题栏下面是菜单栏，它包含编写程序所需要的各种菜单命令。菜单栏下面是工具条，光标移动到工具条中某一个按钮上时会弹出这个工具的标签。工具条上的“运行”按钮用来让程序执行一次，按下之后，“运行”按钮变为形状，同时“中止执行”按钮由暗变亮.

单击“中止执行”按钮可以在程序运行的任何时刻立即停止程序，但这是一种非正常的停止方式。对于比较复杂的程序，用这种停止方式可能会带来一些意想不到的结果，因此应该使用程序中的控制元件来让程序停止。

新建 VI 程序时，在创建了前面板的同时，即会同时创建相应的程序框图，由