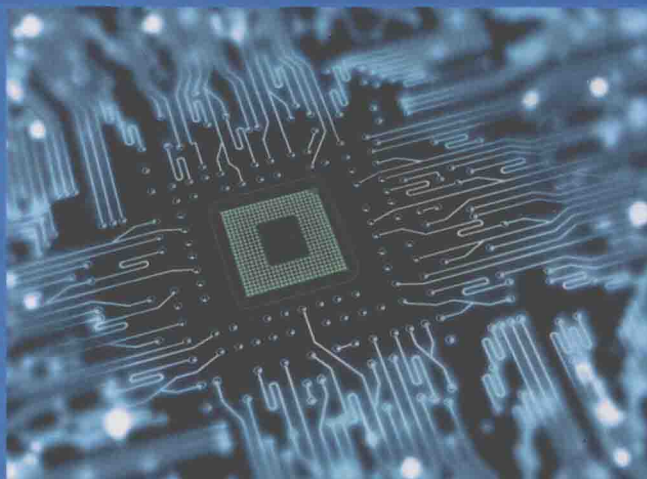


“十三五”普通高等教育规划教材

# Multisim 电路系统设计与仿真教程

周润景 崔 婧 等编著



含电子教案

<http://www.cmpedu.com>

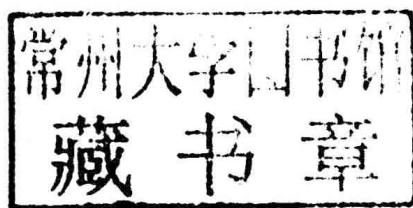


机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS

“十三五”普通高等教育规划教材

# Multisim 电路系统设计与仿真教程

周润景 崔 婧 等编著



机械工业出版社

本书结合大量的实例,由浅入深地介绍了利用 Multisim 14 软件的基本操作、高级功能、元件库、各类仪表以及进行电路设计与仿真的方法,并对音频功率放大器、正负电压可调直流稳压源和 5 个数字电路进行了详细的分析。本书还详细地介绍了如何利用 Multisim 14 和 LabVIEW 2015 两个软件对系统进行联合仿真,并通过几个传感器测量系统的设计,说明了将 LabVIEW 虚拟仪器加入 Multisim 仿真电路中和将 Multisim 导入 LabVIEW 虚拟仪器中不仅可以方便扩展系统的功能,还可提高整个系统的设计效率。本书所有电路都通过实际验证,每章都附有思考题与习题。

本书可供广大的电子设计人员参考,也可作为高等院校电子、自动化类专业的教材。

## 图书在版编目(CIP)数据

Multisim 电路系统设计与仿真教程/周润景等编著. —北京:机械工业出版社,2018.3

“十三五”普通高等教育规划教材

ISBN 978-7-111-59172-6

I. ①M… II. ①周… III. ①电子电路-电路设计-计算机辅助设计-应用软件-高等学校-教材 ②电子电路-系统仿真-应用软件-高等学校-教材 IV. ①TN7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 030325 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:尚 晨 责任校对:张艳霞

责任印制:孙 炜

北京中兴印刷有限公司印刷

2018 年 3 月第 1 版·第 1 次印刷

184mm × 260mm · 24.25 印张 · 583 千字

0001-3000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-59172-6

定价:65.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

服务咨询热线:(010)88379833

机工官网:www.cmpbook.com

读者购书热线:(010)88379649

机工官博:weibo.com/cmp1952

教育服务网:www.cmpedu.com

封面无防伪标均为盗版

金书网:www.golden-book.com

# 前 言

Multisim 软件以其界面形象直观、操作方便、分析功能强大、易学易用等突出优点，深受广大电子设计工作者的喜爱，特别是在许多院校，已将 Multisim 软件作为电子类课程和实验的重要辅助工具。Multisim 14 是 Multisim 软件的最新版本，不仅具有强大的交互式 SPICE 仿真和电路分析功能，而且集成了 LabVIEW 虚拟仪器，可在电路设计分析中调用自定义的 LabVIEW 虚拟仪器以完成数据的获取和分析。将该功能应用于工程设计，可提高设计效率，减少设计系统开发时间。

本书使用了 Multisim 14 和 LabVIEW 2015 软件，书中部分电路图及逻辑符号为软件截图，绘制标准可能与国标有差别，书后附带常用逻辑符号对照表可供对比。

本书通过大量的综合设计实例，不仅可使读者熟悉 Multisim 14 的主要功能的使用方法，而且可加深读者对这些设计电路与系统的理解与掌握，提高理论与实践的能力。LabVIEW 虚拟仪器编程灵活方便，可方便用户对 Multisim 仿真电路的输出数据进行自定义分析，拓展了一些设计的功能。

本书共分为 12 章，第 1 章是 Multisim 软件的入门篇，主要介绍了软件的基本界面和基本操作；第 2 章介绍了 Multisim 14 的一些高级功能，如元件模型的编辑、层次化电路的设计和电路设计向导等；第 3 章对 Multisim 14 中的元件库和各类仿真仪表进行了介绍；第 4 章通过实例说明了 Multisim 中各仿真方法的相关原理和使用设置方法；第 5 章、第 6 章是两个基于模拟电路的综合设计，这两章不仅对整体设计电路进行了完整的仿真分析，而且对各组成部分的电路原理分别进行了详细的描述；第 7 章是五个基于数字电路的设计与分析的电路，从设计要求出发，对各组成部分进行了详细说明；第 8 章介绍了对 Multisim 和 LabVIEW 进行联合仿真的方法，包括 Multisim 和 LabVIEW 虚拟仪器的设计、Multisim 中导入 LabVIEW 虚拟仪器的方法、LabVIEW 虚拟仪器中导入 Multisim 的方法和数据采集的一些基本知识；第 9~12 章介绍了几类传感器测量系统的设计，每个设计由两部分组成，其中测量电路部分完成测量信号的放大和矫正等处理，虚拟仪器部分完成各类测量信息的显示和简单的数据分析。

本书由周润景、崔婧等编著，其中崔婧编写了第 7 章，其余章节由周润景等编写，参加本书编写的还有邵绪晨、李楠、邵盟、冯震、刘波、李艳、南志贤、陈萌、井探亮、丁岩、李志、刘艳珍和任自鑫，全书由周润景负责统稿。另外，本书的出版得到了 NI 软件中国公司的大力支持，在此表示感谢！

由于作者水平有限，加以时间仓促，书中难免有错误和不足之处，敬请读者批评指正！

# 目 录

## 前言

<b>第1章 Multisim 入门导航</b> .....	1
1.1 Multisim 软件简介 .....	1
1.2 Multisim 的安装 .....	2
1.3 Multisim 的基本界面 .....	3
1.3.1 菜单栏 .....	4
1.3.2 标准工具栏 .....	13
1.3.3 视图工具栏 .....	13
1.3.4 主工具栏 .....	13
1.3.5 仿真工具栏 .....	14
1.3.6 元件工具栏 .....	14
1.3.7 仪器工具栏 .....	14
1.3.8 设计工具箱 .....	15
1.3.9 电路工作区 .....	15
1.3.10 电子表格视窗 .....	15
1.3.11 状态栏 .....	16
1.3.12 其他 .....	16
1.4 用户界面与环境参数自定义 .....	16
1.4.1 总体参数设置 .....	16
1.4.2 页面属性设置 .....	18
1.4.3 用户界面自定义 .....	20
1.5 Multisim 电路初步设计 .....	21
1.5.1 建立新电路图 .....	21
1.5.2 元件操作与调整 .....	23
1.5.3 元件的连接 .....	27
1.5.4 节点的使用 .....	28
1.5.5 测试仪器的使用 .....	29
1.5.6 电路文本描述 .....	29
1.5.7 电路仿真 .....	30
本章小结 .....	31
习题与思考题 .....	31

<b>第2章 Multisim 电路设计进阶</b> .....	32
2.1 扩展元件 .....	32
2.1.1 编辑元件 .....	32
2.1.2 新建元件 .....	35
2.2 电气规则检查 .....	37
2.3 大规模电路设计 .....	39
2.3.1 多页平铺设计 .....	39
2.3.2 子电路设计 .....	41
2.3.3 层次化设计 .....	43
2.4 电路设计向导 .....	45
2.4.1 555 定时器设计向导 .....	45
2.4.2 滤波器设计向导 .....	48
2.4.3 共射极 BJT 放大电路设计向导 .....	48
2.4.4 运算放大器设计向导 .....	49
本章小结 .....	50
习题与思考题 .....	50
<b>第3章 Multisim 的元件库与仿真仪器介绍</b> .....	51
3.1 Multisim 的元件库 .....	51
3.1.1 信号源库 (Sources) .....	51
3.1.2 基本元件库 (Basic) .....	52
3.1.3 二极管元件库 (Diodes) .....	54
3.1.4 晶体管元件库 (Transistors) .....	55
3.1.5 模拟元件库 (Analog) .....	56
3.1.6 TTL 元件库 (TTL) .....	57
3.1.7 CMOS 元件库 (CMOS) .....	58
3.1.8 微控制器模块库 (MCU Module) .....	59
3.1.9 高级外设元件库 (Advanced - Peripherals) .....	59
3.1.10 其他数字元件库 (Misc Digital) .....	60
3.1.11 混合元件库 (Mixed) .....	61
3.1.12 显示元件库 (Indicator) .....	62
3.1.13 功率元件库 (Power) .....	62
3.1.14 混合类元件库 (Misc) .....	63
3.1.15 射频元件库 (RF) .....	64
3.1.16 机电类元件库 (Electro - Mechanical) .....	65
3.1.17 梯形图元件库 (Ladder - Diagrams) .....	66
3.1.18 连接器元件库 (Connectors) .....	67
3.1.19 NI 元件库 (NI - Components) .....	67
3.2 常用仪表 .....	68

3.2.1	万用表 (Multimeter)	68
3.2.2	函数信号发生器 (Function Generator)	70
3.2.3	功率计 (Wattmeter)	71
3.2.4	双通道示波器 (Oscilloscope)	72
3.2.5	四通道示波器 (Four-channel Oscilloscope)	74
3.2.6	波特图仪 (Bode Plotter)	75
3.2.7	频率计数器 (Frequency counter)	77
3.3	高级仿真分析仪器	77
3.3.1	字信号发生器 (Word Generator)	77
3.3.2	逻辑转换仪 (Logic Converter)	79
3.3.3	逻辑分析仪 (Logic Analyzer)	81
3.3.4	伏安特性分析仪 (IV Analyzer)	83
3.3.5	失真度分析仪 (Distortion Analyzer)	85
3.3.6	频谱分析仪 (Spectrum Analyzer)	87
3.3.7	网络分析仪 (Network Analyzer)	89
3.4	其他仪器	92
3.4.1	测量探针 (Measurement Probe)	92
3.4.2	电流探针 (Current Probe)	93
3.4.3	安捷伦 (Agilent) 虚拟仪器	93
3.4.4	泰克 (Tektronix) 虚拟示波器	96
3.4.5	LabVIEW 虚拟仪器	96
	本章小结	100
	习题与思考题	100
<b>第4章</b>	<b>仿真分析方法</b>	<b>101</b>
4.1	直流工作点分析 (DC Operating Point Analysis)	101
4.1.1	相关原理	101
4.1.2	仿真设置	101
4.1.3	实例仿真	104
4.2	交流扫描分析 (AC Sweep Analysis)	105
4.2.1	相关原理	105
4.2.2	仿真设置	105
4.2.3	实例仿真	106
4.3	瞬态分析 (Transient Analysis)	107
4.3.1	相关原理	107
4.3.2	仿真设置	107
4.3.3	实例仿真	108
4.4	直流扫描分析 (DC Sweep Analysis)	109
4.4.1	相关原理	109

4.4.2	仿真设置	109
4.4.3	实例仿真	110
4.5	单频交流分析 (Single Frequency AC Analysis)	111
4.5.1	相关原理	111
4.5.2	仿真设置	111
4.5.3	实例仿真	111
4.6	参数扫描分析 (Parameter Sweep Analysis)	112
4.6.1	相关原理	112
4.6.2	仿真设置	112
4.6.3	仿真实例	114
4.7	噪声分析 (Noise Analysis)	114
4.7.1	相关原理	114
4.7.2	仿真设置	115
4.7.3	实例仿真	117
4.8	蒙特卡罗分析 (Monte Carlo Analysis)	119
4.8.1	相关原理	119
4.8.2	仿真设置	120
4.8.3	实例仿真	121
4.9	傅里叶分析 (Fourier Analysis)	122
4.9.1	相关原理	122
4.9.2	仿真设置	123
4.9.3	实例仿真	124
4.10	温度扫描分析 (Temperature Sweep Analysis)	125
4.10.1	相关原理	125
4.10.2	仿真设置	125
4.10.3	实例仿真	126
4.11	失真分析 (Distortion Analysis)	127
4.11.1	相关原理	127
4.11.2	仿真设置	127
4.11.3	实例仿真	128
4.12	敏感度分析 (Sensitivity Analysis)	131
4.12.1	相关原理	131
4.12.2	仿真设置	131
4.12.3	实例仿真	132
4.13	最坏情况分析 (Worst Case Analysis)	133
4.13.1	相关原理	133
4.13.2	仿真设置	134
4.13.3	实例仿真	136



4.14	零极点分析 (Pole Zero Analysis)	137
4.14.1	相关原理	137
4.14.2	仿真设置	137
4.14.3	实例仿真	139
4.15	传递函数分析 (Transfer Function Analysis)	139
4.15.1	相关原理	139
4.15.2	仿真设置	140
4.15.3	实例仿真	140
4.16	布线宽度分析 (Trace Width Analysis)	141
4.16.1	相关原理	141
4.16.2	仿真设置	142
4.16.3	实例仿真	143
4.17	批处理分析 (Batched Analysis)	144
	本章小结	144
	习题与思考题	145
<b>第5章</b>	<b>音频功率放大器设计</b>	<b>146</b>
5.1	设计任务	146
5.1.1	总体设计要求	146
5.1.2	设计要求分级分解	146
5.2	晶体管音频功率放大器的设计	147
5.2.1	OCL 功率放大电路设计	147
5.2.2	音调控制电路设计	160
5.2.3	前置级的设计	171
5.2.4	总体电路仿真分析	178
5.2.5	硬件电路调试与电路散热问题	183
5.3	集成运放音频放大电路设计	185
5.3.1	前置放大电路设计	186
5.3.2	音频功率放大器二级放大电路设计	190
5.3.3	功率放大电路设计	195
5.3.4	Multisim 综合电路分析	202
5.4	扩展电路设计	208
5.4.1	直流稳压源设计	208
5.4.2	50 Hz 陷波器设计	212
	本章小结	215
	习题与思考题	215
<b>第6章</b>	<b>直流稳压源的设计</b>	<b>216</b>
6.1	设计要求	216
6.2	整流电路	216

6.2.1	半波整流电路	216
6.2.2	变压器中心抽头式全波整流电路	217
6.2.3	桥式全波整流电路	218
6.3	电容滤波电路	219
6.4	整流滤波电路参数选取方法	220
6.4.1	变压器的选择	220
6.4.2	整流二极管的选择	222
6.4.3	滤波电容的选择	223
6.5	稳压电路	224
6.5.1	稳压二极管稳压电路	224
6.5.2	简单三端稳压器稳压电路	225
6.5.3	输出电压可调的稳压电路	228
6.5.4	基准电源的设计	232
6.5.5	负电压跟随设计	234
6.5.6	稳压器设计主要技术参数	234
6.6	可调直流稳压源设计与 Multisim 仿真	235
6.6.1	电路设计	235
6.6.2	电路仿真分析	238
	本章小结	241
	习题与思考题	241
<b>第7章</b>	<b>数字电路设计实例</b>	<b>242</b>
7.1	110 序列检测器电路分析	242
7.1.1	设计目的	242
7.1.2	设计任务	242
7.1.3	设计思路	242
7.1.4	设计过程	242
7.1.5	系统仿真	245
7.2	RAM 存储器电路分析	246
7.2.1	设计目的	246
7.2.2	设计任务	246
7.2.3	设计原理	247
7.2.4	系统仿真	248
7.3	竞赛抢答器电路分析——数字单周期脉冲信号源与数字分析	253
7.3.1	设计目的	253
7.3.2	设计任务	253
7.3.3	设计原理	253
7.3.4	系统仿真及电路分析	255
7.4	A-D、D-A 转换	257

7.4.1	设计目的	257
7.4.2	设计任务	257
7.4.3	设计思路	257
7.4.4	系统仿真及电路分析	258
7.5	数控直流稳压电源电路	259
7.5.1	设计目的	259
7.5.2	设计任务	259
7.5.3	设计原理	260
7.5.4	各组成模块电路详解	260
	本章小结	266
	思考题与习题	266
<b>第8章</b>	<b>Multisim 与自定义 LabVIEW 虚拟仪器</b>	<b>267</b>
8.1	LabVIEW 软件介绍	267
8.1.1	LabVIEW 软件的特点与功能	267
8.1.2	LabVIEW 虚拟仪器的介绍	268
8.2	Multisim 和 LabVIEW 的联合仿真软件要求	270
8.3	创建 LabVIEW 输入仪器的虚拟模板介绍	272
8.3.1	窗口操作部分	272
8.3.2	数据传输部分	273
8.4	Multisim 中导入 LabVIEW 虚拟仪器的方法	275
8.4.1	需要考虑的问题	275
8.4.2	创建 LabVIEW 输入仪器	276
8.4.3	正确创建 LabVIEW 仪器的要点	279
8.5	数据采集与虚拟仪器	280
8.5.1	数据采集基础	280
8.5.2	模拟输入信号源类型	283
8.5.3	模拟输入/输出信号的连接	283
8.5.4	数字输入/输出信号的连接	288
8.5.5	数据采集卡的应用	298
	本章小结	300
	习题与思考题	301
<b>第9章</b>	<b>小型称重系统设计</b>	<b>302</b>
9.1	设计任务	302
9.2	测量电路原理与设计	302
9.2.1	传感器模型的建立	302
9.2.2	桥路部分电路原理	303
9.2.3	放大电路原理	305
9.2.4	综合电路设计	305

9.2.5	综合电路仿真 .....	307
9.2.6	实验数据处理 .....	313
9.3	LabVIEW 虚拟仪器设计 .....	314
9.4	将 LabVIEW 虚拟仪器导入到 Multisim .....	316
9.4.1	虚拟仪器的设计 .....	316
9.4.2	测试仪器功能 .....	318
9.5	将 Multisim 导入 LabVIEW .....	318
9.5.1	在 Multisim 中添加 LabVIEW 交互接口 .....	318
9.5.2	在 LabVIEW 中创建一个数字控制器 .....	320
9.5.3	放置 Multisim Design VI .....	321
	本章小结 .....	323
	习题与思考题 .....	323
<b>第 10 章</b>	<b>铂电阻温度测量系统设计 .....</b>	<b>324</b>
10.1	设计任务 .....	324
10.2	电路设计 .....	324
10.2.1	传感器模型的建立 .....	324
10.2.2	测量电路组成与原理 .....	324
10.2.3	整体电路分析与设计 .....	327
10.2.4	实验数据处理 .....	333
10.3	LabVIEW 虚拟仪器设计 .....	333
10.4	将 LabVIEW 虚拟仪器导入到 Multisim .....	334
10.4.1	虚拟仪器的设计 .....	334
10.4.2	测试仪器功能 .....	336
10.5	将 Multisim 导入 LabVIEW .....	337
10.5.1	在 Multisim 中添加 LabVIEW 交互接口 .....	337
10.5.2	在 LabVIEW 中创建一个数字控制器 .....	338
10.5.3	放置 Multisim Design VI .....	339
	本章小结 .....	342
	习题与思考题 .....	342
<b>第 11 章</b>	<b>热电偶温度测量系统设计 .....</b>	<b>343</b>
11.1	设计任务 .....	343
11.2	电路原理与设计 .....	343
11.2.1	传感器模型的建立 .....	343
11.2.2	温度补偿电路的设计 .....	344
11.2.3	放大电路设计 .....	344
11.2.4	直流稳压源设计 .....	345
11.2.5	综合电路仿真 .....	346
11.3	LabVIEW 虚拟仪器设计 .....	349

11.4 将 LabVIEW 导入 Multisim 中 .....	350
11.4.1 虚拟仪器的设计 .....	350
11.4.2 测试仪器功能 .....	352
11.5 将 Multisim 导入 LabVIEW .....	353
11.5.1 在 Multisim 中添加 LabVIEW 交互接口 .....	353
11.5.2 在 LabVIEW 中创建一个数字控制器 .....	354
11.5.3 放置 Multisim Design VI .....	355
本章小结 .....	358
习题与思考题 .....	358
<b>第 12 章 霍尔传感器位移测量系统设计 .....</b>	<b>359</b>
12.1 设计要求 .....	359
12.2 电路原理与设计 .....	359
12.2.1 传感器模型建立 .....	359
12.2.2 放大电路设计 .....	360
12.2.3 电路仿真分析 .....	360
12.3 LabVIEW 显示模块设计 .....	364
12.4 将 LabVIEW 导入 Multisim 中 .....	365
12.4.1 虚拟仪器的设计 .....	365
12.4.2 测试仪器功能 .....	367
12.5 将 Multisim 导入 LabVIEW .....	368
12.5.1 在 Multisim 中添加 LabVIEW 交互接口 .....	368
12.5.2 在 LabVIEW 中创建一个数字控制器 .....	369
12.5.3 放置 Multisim Design VI .....	370
本章小结 .....	372
习题与思考 .....	372
<b>附录 常用逻辑符号对照表 .....</b>	<b>373</b>
<b>参考文献 .....</b>	<b>374</b>

# 第 1 章 Multisim 入门导航

## 1.1 Multisim 软件简介

Multisim 的前身为 EWB (Electronics Workbench) 软件。它以其界面形象直观、操作方便、分析功能强大、易学易用等突出优点, 早在 20 世纪 90 年代就在我国得到迅速推广, 作为电子类专业课程教学和实验的一种辅助手段。跨入 21 世纪初, EWB 5.0 版本更新换代推出 EWB 6.0, 并更名为 Multisim 2001, 2003 年升级为 Multisim 7, 2005 年发布 Multisim 8, 其功能已十分强大, 能胜任电路分析、模拟电路、数字电路、高频电路、RF 电路、电力电子及自控原理等各方面的虚拟仿真, 并提供多达 18 种基本分析方法。

Multisim 和 Ultiboard 是美国国家仪器公司下属的 ElectroNics Workbench Group 推出的交互式 SPICE 仿真和电路分析软件的最新版本, 专用于原理图捕获、交互式仿真、电路板设计和集成测试。这个平台将虚拟仪器技术的灵活性扩展到了电子设计者的工作台上, 弥补了测试与设计功能之间的缺口。通过将 NI Multisim 电路仿真软件和 LabVIEW 测量软件相集成, 需要设计制作自定义印制电路板 (PCB) 的工程师能够非常方便地比较仿真和真实数据, 规避设计上的反复, 减少原型错误并缩短产品上市时间。

使用 Multisim 可交互式地搭建电路原理图, 并对电路行为进行仿真。Multisim 简化了 SPICE 仿真的复杂内容, 这样使用者无须深入懂得 SPICE 技术就可以很快地进行捕获、仿真和分析新的设计, 这也使其更适合电子学科教育。通过 Multisim 和虚拟仪器技术, 使用者可以完成从理论到原理图捕获与仿真再到原型设计和测试这样一个完整的综合设计流程。

Multisim 和 Ultiboard 推出了很多专业设计特性, 主要是高级仿真工具、新增元器件和扩展的用户功能, 主要的新增特性包括:

- 改进电路的仿真和分析流程, 所有分析及其设置都放在一个对话框中, 以便更直观的设置和仿真分析。单独分析对话框已不存在。
- 探针功能被重新设计, 可以用一个清晰和方便的方式对电压、支路电流和功率等进行测量。同时可以对选择的输出变量进行自动分析, 如瞬态分析和交流分析, 运行分析后, 变量的值会显示到记录仪中。
- 元件可以在搜索结果中预览, 在搜索结果对话框中加入了元器件符号和封装预览窗口。
- 在两个仿真之间可以自动保存的记录仪设置有: 图表标题、图表背景颜色、网格线、数轴标题、迹线颜色、跟踪启用/禁用状态、轨迹线视觉风格、手动改变的缩放比例、光标状态/位置、加到图表中的顶部和右坐标轴。但这不适用于参数分析、温度分析、蒙特卡罗分析和最坏情况分析中。
- 用户可以添加自定义的封装到主数据库的 RLC 元器件中。在 RLC 元器件表中有新的管理封装按钮可以打开新的管理 RLC 封装对话框。使用这个对话框可以从主数据库、

用户数据库或者共同数据库增加任何封装到默认封装菜单以供选择。

- 当放置图表或从剪贴板粘贴时，支持的图片格式有：.bmp、.jpg、.jpeg、.jpe、.jfif、.gif、.tif、.tiff、.png、.ico 和 .cur。
- PLD 电路仿真支持 Xilinx ISE 10.1 SP3 或者更高版本，12 系列和更高版本，13 系列和 14.1 到 14.7 版本，NI LabVIEW FPGA Xilinx ISE 14.7 工具。
- Multisim 包括了从新的和现有的合作商增加的元器件，包括：1 个连接器、57 个 ADI 公司的元器件、10 个 Avago 公司的元器件、1 个 Hirose 连接器、26 个 Infineon 公司元器件、588 个国际整流元器件、29 个 Maxim 公司元器件、2 个 Microchip 元器件、1 个 Molex 公司连接器、6 个 NI 公司元器件/连接器、636 个 NXP 公司元器件、15 个 On Semi 公司元器件、45 个 TI 公司元器件、2 个 Samtec 公司连接器、59 个 Vishay 公司元器件、5 个新单 5 引脚功率器件、5 个新组件。

NI Ultiboard 为用户在做 PCB 设计时的布板布线提供了一个易于使用的直观平台。整个设计的过程从布局、元器件摆放到布铜线都在一个灵活设计的环境中完成，使得操作速度和控制都达到最优化。拖放和移动元器件以及布铜线的速度在 NI Ultiboard 得到了显著提高。这些功能的增强都使从原理图到实际电路板的转换变得更便捷，也使最后的 PCB 设计质量得到很大提高。

本书主要集中介绍 Multisim 仿真软件的主要功能及构建电路原理图和分析电路的方法，有关 NI Ultiboard PCB 设计的内容不作介绍。

## 1.2 Multisim 的安装

下面我们来逐步介绍 Multisim 的安装过程，安装前应关闭 Windows 其他应用程序，关闭病毒扫描功能，这样可以提高安装速度。Multisim 的安装步骤如下：

- 1) 将安装光盘放入光驱，将自动运行安装程序，出现图 1-1 所示的安装窗口。如果没有自动运行安装程序，可手动打开光盘，运行其中的 SETUP.EXE 文件。安装程序首先初始化，如要取消安装，则单击“Cancel”按钮。

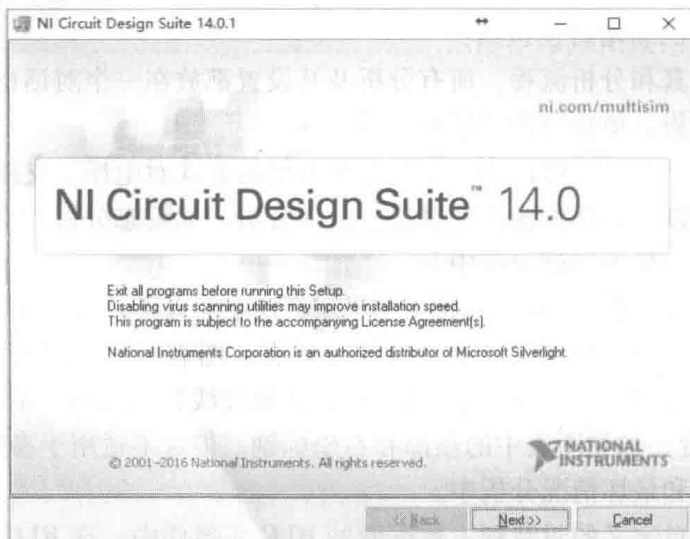


图 1-1 安装窗口

2) 初始化后单击“Next”按钮可执行下一步安装。

3) 弹出用户信息对话框，要求输入用户全名及公司或组织名称。如已有软件产品序列号，则输入相应序列号；如没有序列号，则选择后面的备选项，安装评估版产品。单击“Cancel”按钮取消安装，单击“Next”按钮继续执行下一步安装，单击“Back”按钮回到上一步。

4) 输入的序列号校验通过后，将弹出安装地址对话框，用户可选择默认的安装路径，或者单击“Browse”按钮选择新的安装地址。

5) 选择要安装的功能模块如图 1-2 所示，这部分有一个备选模块，是主要程序部分，即 NI Circuit Design Suite 14.0.1。对话框下面的按钮的作用如下：“Restore Feature Defaults”按钮可恢复默认设置，“Disk Cost”按钮可对相应磁盘的剩余空间及所需的安装空间进行分析，其他按钮的功能和上面相同。

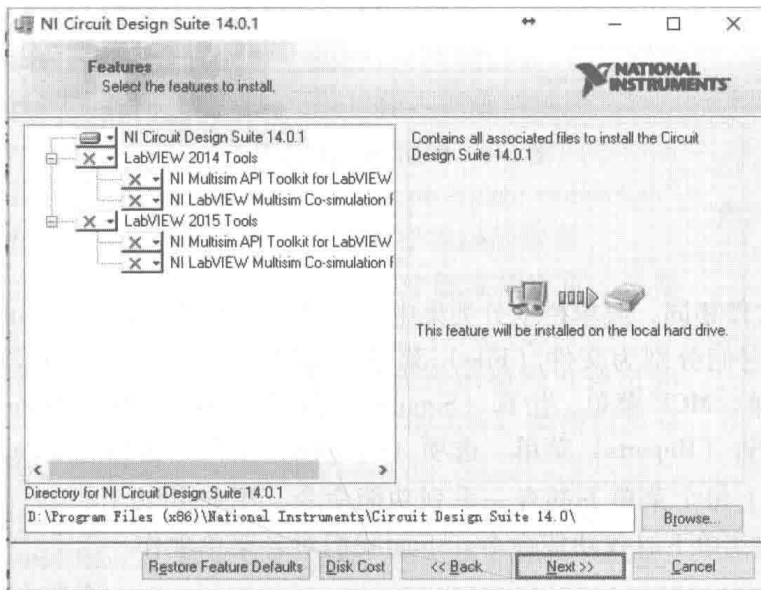


图 1-2 安装功能模块选择

6) 弹出 NI 软件许可协议对话框，选择接受协议，才可选择下一步。

7) 仍然是两个协议，选择接受协议，进入下一步。

8) 对安装信息进行确认，空白框内为已安装模块，可单击“Adding or Changing”从新选择安装模块。如确认无误，单击进行软件安装。

9) 软件安装完毕后，选中备选项后可对支持和升级单元进行配置。如不准备配置支持和升级单元，可结束安装。

10) 软件安装及配置结束后，软件提示重启计算机。计算机重启后，软件就可以使用了。此时已安装的软件除了 Multisim 14 以外，还包括 Ultiboard 14。

### 1.3 Multisim 的基本界面

打开 Multisim 后，其基本界面如图 1-3 所示。Multisim 的基本界面主要包括菜单栏、标准工具栏、视图工具栏、主工具栏、仿真工具栏、元件工具栏、仪器工具栏、设计工具箱、



电路工作区、电子表格视窗等，下面我们将对它们进行详细说明。

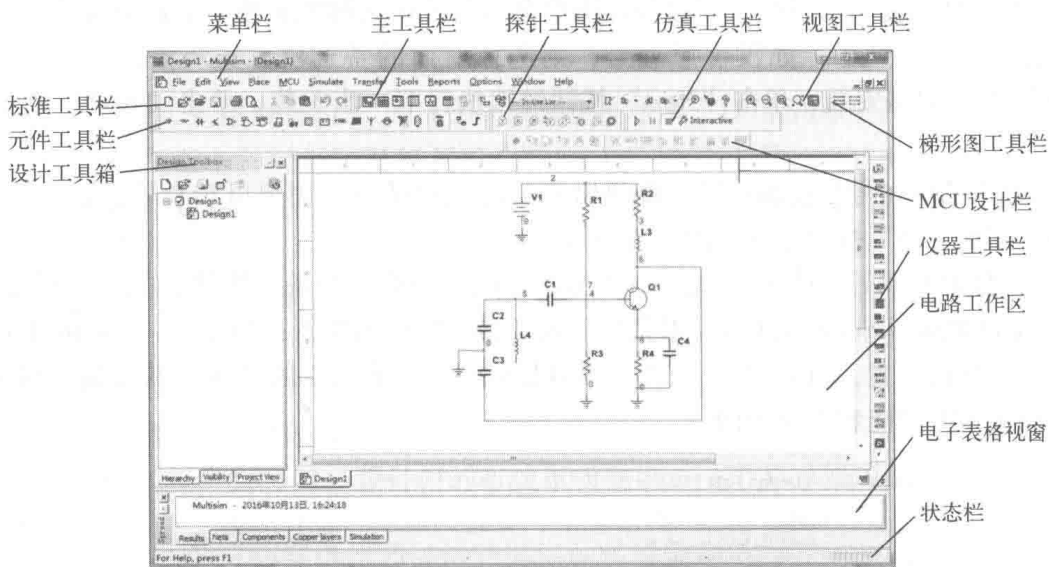


图 1-3 Multisim 的基本界面

### 1.3.1 菜单栏

和所有应用软件相同，菜单栏中分类集中了软件的所有功能命令。Multisim 的菜单栏包含 12 个菜单项，它们分别为文件（File）菜单、编辑（Edit）菜单、视图（View）菜单、放置（Place）菜单、MCU 菜单、仿真（Simulate）菜单、文件输出（Transfer）菜单、工具（Tools）菜单、报告（Reports）菜单、选项（Options）菜单、窗口（Window）菜单和帮助（Help）菜单。以上每个菜单下都有一系列功能命令，用户可以根据需要在相应的菜单下寻找功能命令。下面我们对各菜单项作详细的介绍。

#### (1) 文件（File）菜单

该菜单主要用于管理所创建的电路文件，如对电路文件进行打开、保存和打印等操作，如图 1-4 所示，其中大多数命令和一般 Windows 应用软件基本相同，这里不再赘述，下面主要介绍一下 Multisim 特有的命令菜单。

- “Open samples”：可打开软件安装路径下的自带实例。
- “Snippets”：为对工程中的某部分电路进行的操作，该选项包括 4 个子选项：“Save selection as snippet” “Save active design as snippet” “Paste snippet” 和 “Open snippet file” 分别为将所选内容保存为片断、将有效设计保存为片断、粘贴片断和打开片断文件，可以实现对部分电路的灵活操作。
- “Projects and packing”：为对工程项目进行的操作，该选项包括 8 个子选项：“New Project” “Open Project” “Save

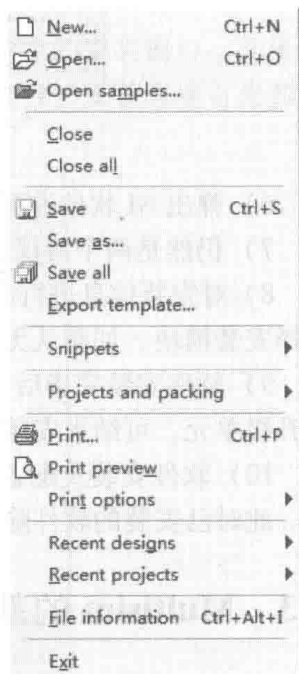


图 1-4 文件菜单