

国家电工电子教学基地系列教材

Multisim 10

计算机仿真及应用

许晓华 何春华 主编



清华大学出版社
<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>



北京交通大学出版社
<http://press.bjtu.edu.cn>



国家电工电子教学基地系列教材

Multisim 10 计算机 仿真及应用

许晓华 何春华 主 编

谭新全 王 海 副主编
孔宪才 张步青

陈晓敏 主 审

清华大学出版社
北京交通大学出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

本书结合高等学校计算机、电子信息、机电类专业的电路分析、模拟电子技术、数字电子技术、高频电子技术中的有关知识,系统介绍了 Multisim 10 仿真软件对各种电路的仿真分析方法、步骤和结果。

本书内容全面、实例丰富、图文并茂、实践性强、重点突出。本书将界面和知识的讲解形象化,系统性强、具有很强的实用性。

本书适合电类各专业本、专科学生使用,也可作为广大读者学习电路设计方法及辅助软件的参考用书。

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 13501256678 13801310933

图书在版编目(CIP)数据

Multisim 10 计算机仿真及应用 / 许晓华, 何春华主编. — 北京: 清华大学出版社; 北京交通大学出版社, 2011. 9

(国家电工电子教学基地系列教材)

ISBN 978-7-5121-0703-8

I. ① M… II. ① 许… ② 何… III. ① 电子电路-计算机仿真-应用软件, Multisim 10-高等学校-教材 IV. ① TN702

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 169877 号

责任编辑: 韩素华

出版发行: 清华大学出版社 邮编: 100084 电话: 010-62776969

北京交通大学出版社 邮编: 100044 电话: 010-51686414

印刷者: 北京市德美印刷厂

经 销: 全国新华书店

开 本: 185×230 印张: 18.5 字数: 409 千字

版 次: 2011 年 9 月第 1 版 2011 年 9 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5121-0703-8/TN·79

印 数: 1~3 000 册 定价: 30.00 元

本书如有质量问题, 请向北京交通大学出版社质监组反映。对您的意见和批评, 我们表示欢迎和感谢。

投诉电话: 010-51686043, 51686008; 传真: 010-62225406; E-mail: press@bjtu.edu.cn。

前 言

随着电子科学技术的发展,电子设计自动化(Electronic Design Automation, EDA)已经成为科技发展的时代潮流。各专业的高校生利用 EDA 工具进行模拟实验和设计,加深对所学内容的理解和掌握;工程师们在设计生产电子产品时,借助 EDA 技术已成为首选方案。Multisim 10 以其界面友好、功能强大和实用性强受到电类各专业师生和工程师们的青睐。对电子电路设计人员来说,熟练运用 EDA 软件,将极大地提高工作效率。为此,用人单位希望毕业生在校期间掌握相关工具的使用方法和技巧,能够实现毕业到单位的零距离上岗。

本书介绍的 Multisim 10 是这个系列软件目前较新版本,就该版本增加的一些新功能和特性,并紧密结合实用电路,由浅入深地讲解了 Multisim 10 的使用方法和设计思路,极大地方便了读者进行电路的设计与仿真。使读者在学习软件使用的同时,也掌握了电子电路设计的思路,本书也适用于对复杂电路系统的分析和设计。

全书共 10 章,前 2 章介绍 Multisim 10 的特点、仿真环境。第 3 章介绍 Multisim 10 的各种虚拟仪器,这些虚拟仪器是 Multisim 10 的特色所在。第 4 章介绍了 Multisim 10 仿真特点和仿真分析过程、仿真分析参数的设置、各种仿真分析方法、如何进行仿真后处理等。第 5 章通过一实例介绍了 Multisim 10 设计和开发电子电路系统的一般步骤和方法。第 6~9 章分别介绍 Multisim 10 在电路分析、模拟电子技术、数字电子技术、高频电子技术中的应用。第 10 章介绍了在 Multisim 10 仿真环境中设计和开发电子电路综合设计的一般步骤和方法。

本书内容全面,实例丰富,系统性强,具有很强的实用价值。第 5~9 章,选用了大量的典型电路,给出了仿真分析过程和结果,并对仿真过程中的一些现象予以深入分析。本书作者结合电子电路的教学和研究项目,将 Multisim 10 用于电子电路仿真分析,取得了较好的效果。为了方便教学和读者学习,本书每章编有小结和习题,习题内容力求突出重点和基本要求。

本书由青岛大学许晓华、何春华共同主编;青岛大学谭新全、王海,中国科学院海洋研究所孔宪才,中国科学院自动化研究所张步青任副主编;青岛大学陈晓敏担任主审。于燕君、项小玲、管叶青、栾辉、姚玉玲等参与了编写及书稿的校对工作。在本书的编撰过程中,参考了大量的电子电路、电路设计与仿真等方面的书籍和技术资料,在此对原作者一并表示感谢。由于编者水平有限,书中疏漏之处在所难免,敬请读者批评指正,谢谢!

编 者
2011 年 7 月

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 EDA 技术概述	1
1.1.1 EDA 发展	1
1.1.2 EDA 技术的特点	2
1.1.3 EDA 的应用状况	2
1.2 Multisim 软件的产生和发展	3
1.3 Multisim 10 软件的功能	4
本章小结	5
第 2 章 Multisim 10 的集成环境	6
2.1 Multisim 10 的操作界面	6
2.1.1 Multisim 10 的基本元素	6
2.1.2 Multisim 10 的菜单栏	7
2.1.3 Multisim 10 系统工具栏	7
2.1.4 设计工具栏	8
2.1.5 所用元器件列表栏	8
2.1.6 器件库工具栏	8
2.1.7 仪器库工具栏	9
2.1.8 设计工具箱	9
2.1.9 电路工作区	10
2.1.10 电子表格视窗	10
2.1.11 状态栏	11
2.2 Multisim 10 的菜单栏	12
2.2.1 File (文件) 菜单	12
2.2.2 Edit (编辑) 菜单	12
2.2.3 View (视图) 菜单	13
2.2.4 Place (放置) 菜单	14
2.2.5 MCU (微控制器) 菜单	15
2.2.6 Simulate (仿真) 菜单	15
2.2.7 Transfer (文件输出) 菜单	16
2.2.8 Tools (工具) 菜单	16

2.2.9	Reports (报告) 菜单	17
2.2.10	Options (选项) 菜单	17
2.2.11	Window (窗口) 菜单	17
2.2.12	Help (帮助) 菜单	17
2.3	Multisim 10 的界面定制	18
2.3.1	定制软件操作界面	18
2.3.2	定制右键菜单	19
2.3.3	定制电路文件工作界面	19
2.4	创建仿真电路	20
2.4.1	创建电路文件	20
2.4.2	创建仿真电路	20
2.5	元器件编辑	24
2.5.1	元器件编辑入门	24
2.5.2	元器件编辑器的使用	24
	本章小结	30
	习题	30
第 3 章	Multisim 10 的虚拟仪器	32
3.1	虚拟仪器简介	32
3.2	虚拟仪器的应用	32
3.2.1	数字万用表	33
3.2.2	函数信号发生器	34
3.2.3	瓦特表	35
3.2.4	示波器	37
3.2.5	波特图仪	40
3.2.6	数显频率计	43
3.2.7	字信号发生器	45
3.2.8	逻辑分析仪	47
3.2.9	逻辑转换仪	50
3.2.10	伏安特性分析仪	53
3.2.11	失真分析仪	54
3.2.12	频谱分析仪	57
3.2.13	端口网络分析仪	59
3.2.14	安捷伦仪器简介	61
3.2.15	泰克 (Tektronix) 数字示波器	67
3.2.16	测量探针	69

本章小结	71
习题	71
第 4 章 Multisim 10 的仿真分析	72
4.1 Multisim 10 的仿真特点	72
4.2 Multisim 10 的仿真分析过程	73
4.3 Multisim 10 的仿真参数设置	73
4.4 Multisim 10 的仿真分析	74
4.4.1 直流工作点分析	74
4.4.2 交流分析	79
4.4.3 瞬态分析	81
4.4.4 傅里叶分析	82
4.4.5 噪声分析	85
4.4.6 噪声系数分析	87
4.4.7 失真分析	88
4.4.8 直流扫描分析	90
4.4.9 灵敏度分析	92
4.4.10 参数扫描分析	94
4.4.11 温度扫描分析	97
4.4.12 极点—零点分析	99
4.4.13 传递函数分析	102
4.4.14 最坏情况分析	103
4.4.15 蒙特卡罗分析	105
4.4.16 导线宽度分析	108
4.4.17 批处理分析	109
4.4.18 用户自定义分析	113
本章小结	113
习题	114
第 5 章 电路设计与仿真实作	116
5.1 Multisim 10 基本操作	116
5.1.1 打开、新建和保存	116
5.1.2 完整电路图的组成	117
5.2 Multisim 10 设计和开发电子电路系统的一般步骤和方法	117
5.2.1 创建电路文件	117
5.2.2 设置电路界面	118
5.2.3 电路图选项的设置	120

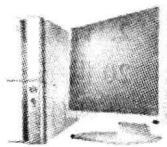
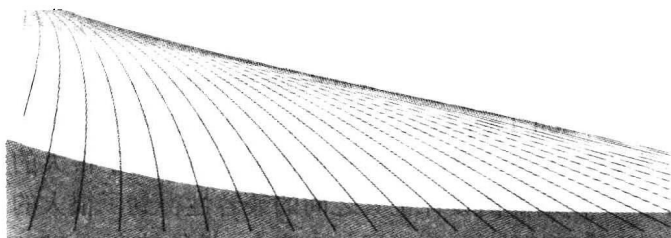
5.2.4	Default 对话框	122
5.2.5	编辑标题块	122
5.2.6	放置元器件	124
5.2.7	连接线路和放置节点	129
5.2.8	放置输入/输出端	130
5.2.9	连接仪器仪表	131
5.2.10	运行仿真	131
5.2.11	保存电路文件	132
本章小结		132
习题		132
第 6 章	Multisim 10 在电路分析中的应用	135
6.1	节点分析法的仿真分析	135
6.1.1	用 DC Operating Point 分析法分析节点电压	135
6.1.2	用虚拟器直接测量各节点电压	137
6.2	叠加定理的仿真分析	137
6.3	戴维南等效电路的仿真分析	138
6.4	电路过渡过程的仿真分析	141
6.4.1	一阶电路的过渡过程	141
6.4.2	二阶电路的过渡过程	142
6.5	电路谐振的仿真分析	144
6.5.1	RLC 串联谐振电路的工作原理	144
6.5.2	RLC 串联谐振电路的仿真分析	145
6.6	最大功率传输的仿真分析	147
6.6.1	最大功率传输的工作原理	147
6.6.2	最大功率传输的仿真分析	148
6.7	三相电路的仿真分析	149
6.7.1	对称三相电路的电压	150
6.7.2	三相电路的功率	151
6.8	网络函数的仿真分析	152
6.9	二端口电路的仿真分析	154
6.9.1	二端口电路的 Z 方程和 Z 参数	155
6.9.2	二端口电路的 Y 方程和 Y 参数	156
本章小结		157
习题		158

第 7 章 Multisim 10 在模拟电子技术中的应用	162
7.1 单管共射放大电路的仿真分析	162
7.1.1 单管共射放大电路	162
7.1.2 单管共射放大电路静态工作点的分析	163
7.1.3 单管共射放大电路动态分析	167
7.2 负反馈放大器电路	172
7.2.1 负反馈放大器电路工作原理	172
7.2.2 负反馈对失真的改善作用	173
7.2.3 负反馈对频带的扩展	175
7.3 共集电极电路	175
7.3.1 共集电极电路工作原理	175
7.3.2 射极跟随器的瞬态特性分析	177
7.4 差动放大器	178
7.4.1 差动放大器电路结构	178
7.4.2 差动放大器的静态工作点分析	179
7.4.3 差模电压放大倍数和共模电压放大倍数	180
7.4.4 共模抑制比 CMRR	181
7.5 低频功率放大器	182
7.5.1 低频功率放大器工作原理	182
7.5.2 低频功率放大器电路的主要性能指标	184
7.6 集成运算放大电路仿真分析	185
7.6.1 理想运算放大器的基本特性	186
7.6.2 比例运算电路	186
7.6.3 积分与微分电路	188
7.7 滤波器电路特性分析	191
7.7.1 一阶有源低通滤波器	191
7.7.2 二阶有源低通滤波器	194
7.7.3 二阶有源高通滤波器	195
7.7.4 二阶有源带通滤波器	196
7.8 直流稳压电源电路分析	197
7.8.1 桥式整流滤波电路	197
7.8.2 稳压电路	199
本章小结	202
习题	202

第 8 章 Multisim 10 在数字电子技术中的应用	205
8.1 数值比较器	205
8.1.1 数值比较器的功能	205
8.1.2 数值比较器的仿真分析	206
8.2 集成门电路	207
8.2.1 集成逻辑门	207
8.2.2 与非门	207
8.2.3 集成逻辑门的仿真分析	209
8.3 常用的组合逻辑电路仿真分析	210
8.3.1 编码器	210
8.3.2 译码器	212
8.3.3 竞争冒险现象及其消除	214
8.4 触发器的仿真分析	215
8.4.1 D 触发器的仿真分析	216
8.4.2 JK 触发器的仿真分析	217
8.4.3 用 D 型触发器组成抢答器	219
8.5 常用时序逻辑电路的仿真分析	219
8.5.1 寄存器和移位寄存器的应用	220
8.5.2 二进制同步计数器	221
8.5.3 任意 N 进制计数器	223
8.6 555 电路的应用	225
8.6.1 555 电路的功能	226
8.6.2 用 555 定时器构成时基振荡发生器	226
8.6.3 用 555 定时器构成占空比可调的多谐振荡器	227
8.6.4 用 555 定时器构成的单稳态触发器	229
8.7 A/D 和 D/A 转换器的仿真分析	230
8.7.1 A/D 转换器	230
8.7.2 D/A 转换器	231
本章小结	232
习题	232
第 9 章 Multisim 10 在高频电子技术中的应用	235
9.1 LC 并联谐振回路仿真分析	235
9.1.1 LC 并联谐振电路的基本原理	235
9.1.2 LC 并联谐振回路仿真分析	237
9.2 小信号谐振放大器仿真分析	238

9.2.1	小信号谐振放大器的工作原理	238
9.2.2	小信号谐振放大器仿真分析	239
9.3	LC 正弦波振荡电路的仿真分析	241
9.3.1	LC 正弦波振荡电路的工作原理	242
9.3.2	LC 正弦波振荡电路的仿真分析	243
9.4	高频功率放大器仿真分析	244
9.4.1	高频功率放大器的工作原理	244
9.4.2	高频功率放大器的调谐与调整	245
9.4.3	高频功率放大器仿真分析	246
9.5	相乘器电路仿真分析	248
9.5.1	相乘器的基本概念	248
9.5.2	低电平调幅电路	248
9.5.3	高电平调幅电路	250
9.5.4	抑制载波的双边带调幅电路	251
9.6	调幅信号的解调电路	252
9.6.1	同步检波	252
9.6.2	二极管峰值包络检波器	254
9.7	混频电路	255
	本章小结	257
	习题	257
第 10 章	基于 Multisim 10 的应用实例设计	259
10.1	病房呼叫系统的设计	259
10.1.1	病房呼叫系统的设计要求	259
10.1.2	病房呼叫系统电路设计	260
10.1.3	病房呼叫系统仿真设计	261
10.2	平交道口交通控制器的设计	261
10.2.1	交通控制器的设计原则	261
10.2.2	交通控制器电路设计	263
10.2.3	交通控制器仿真设计	264
10.3	阶梯波发生器	264
10.3.1	阶梯波发生器原理框图	265
10.3.2	阶梯波发生器原理图	265
10.3.3	阶梯波发生器仿真设计	267
10.4	数字电子钟的设计	269
10.4.1	数字电子钟的电路结构	269

10.4.2	计数器电路的设计	270
10.4.3	显示器	274
10.4.4	数字电子钟系统的组成	274
10.4.5	整机电路安装调试	274
10.5	单片机仿真电路设计	275
10.5.1	8051 单片机的结构	275
10.5.2	单片机仿真电路设计	276
10.5.3	单片机显示电路设计	278
10.5.4	单片机显示电路仿真过程	281
	本章小结	282
	习题	282
	参考文献	283



第 1 章

绪 论

1.1 EDA 技术概述

1.1.1 EDA 发展

电子设计自动化（Electronic Design Automation，EDA）技术是 20 世纪 90 年代初在计算机辅助设计（CAD）技术基础上发展而来的。EDA 是指以计算机为工作平台，融合了电子技术和计算机技术，进行电子线路与系统的自动化设计技术。

EDA 技术是现代电子工程领域的新兴技术和发展趋势，并随着微电子技术和计算机信息技术的发展而日益成熟，目前已经渗透到集成电路和电子系统设计的各个环节。利用 EDA 工具，工程设计人员可以从概念、算法等开始设计电子系统，将电子产品设计中的电路设计、性能分析、IC 版图或 PCB 版图设计等整个过程，在计算机上自动处理完成。EDA 技术依托先进的计算机技术和相关应用软件，能最大限度地提高电子线路或系统的设计质量和效率，从而节省人力、物力和开发成本，极大地缩短开发周期。

EDA 技术的发展经历了计算机辅助设计（CAD）、计算机辅助工程（CAE）、电子系统设计自动化（EDA）3 个阶段。

1. 计算机辅助设计 CAD 阶段

20 世纪 60 年代之前，电子产品的硬件系统大都采用分立元件搭建。随着集成电路的出现和应用，硬件系统设计进入到 CAD 发展的初级阶段，该阶段的硬件设计大量选用中、小规模标准集成电路。

20 世纪 70 年代，采用 MOS 工艺、可编程逻辑技术制作的器件已经问世，并用于集成电路版图编辑、PCB 布局布线等工作。由于传统的手工布图方法无法满足产品复杂性的要求，更不能满足工作效率的要求，就产生了一些单独的软件工具，主要有印制电路板（PCB）布线设计、电路模拟、逻辑模拟及版图的绘制等，这种应用计算机进行辅助设计的时期，就是计算机辅助设计 CAD 阶段。

2. 计算机辅助工程 CAE 阶段

20 世纪 80 年代, CMOS (互补场效应管) 工艺、FPGA (Field Programmable Gate Array) 技术及硬件描述语言 HDL (Hardware Description Language) 的出现为 EDA 技术奠定了基础。工具软件和技术逐步完善和发展, 在设计方法、设计工具和集成化方面得到了很大的进步。各种 EDA 软件及元器件库齐全, 且不同功能的设计工具之间的兼容性得到了很大的改善。逐步实现了把具有不同设计功能的软件互相结合, 形成了技术齐全, 性能较高的 EDA 软件。利用这些工具, 工程设计人员能在产品制作之前预知产品的功能与性能, 能生成产品制造文件, 使设计阶段对产品性能的分析前进了一大步, 这就是计算机辅助工程设计 CAE 阶段。

3. 电子系统设计自动化 EDA 阶段

20 世纪 90 年代, 硬件描述语言的标准得到确立, 集成电路设计工艺步入了超深亚微米阶段, 百万门大规模可编程逻辑器件的面世, 促进了电子技术领域全方位融入 EDA 技术。为了满足用户提出的对电路系统的要求, 最好的办法是由用户自己设计芯片, 让他们把想设计的电路直接设计在自己的专用芯片上, 这就是电子系统设计自动化 EDA 阶段。

EDA 阶段可编程逻辑器件飞速发展, 微电子厂家可以为用户提供各种规模的可编程逻辑器件, 工程设计人员能利用 EDA 软件设计出各种功能的电子系统。

1.1.2 EDA 技术的特点

EDA 技术的特点具体归纳为以下几点。

(1) 采用“自顶向下 (Top-Down)”的设计程序, 从而确保设计方案整体的合理和优化, 避免“自底向上 (Bottom-Up)”设计过程使局部优化、整体结构较差的缺陷。

(2) 用软件的方式设计硬件, 可自动完成硬件系统设计。

(3) 系统可现场编程, 使设计便于交流、保存、修改和重复使用, 能够实现在线升级。

(4) 自动化程度高, 设计过程中可根据需要完成各种仿真、纠错和调试, 使设计者能早期发现结构设计上的错误, 避免设计工作的浪费。

(5) 整个系统可集成在一个芯片上, 体积小、功耗低、可靠性高。支持多人同时并行地进行电子系统的设计和开发。

1.1.3 EDA 的应用状况

目前计算机辅助设计已普遍应用。一台电子产品的设计过程, 从概念的确立, 到包括电路原理、PCB 版图、单片机程序、FPGA 的构建及仿真、外观界面、热稳定分析、电磁兼容分析在内的物理级设计, 再到 PCB 钻孔图、自动贴片、焊膏漏印、元器件清单、总装配图等生产所需资料全部在计算机上完成。EDA 技术借助计算机存储容量大、运行速度快的特点, 可对设计方案进行人工难以完成的模拟评估、设计检验、设计优化和数据处理等工作。EDA 已经成为集成电路、印制电路板、电子整机系统设计的主要技术手段。如美国 NI 公司 (美国

国家仪器公司)的 Multisim 10 软件就是这方面很好的一个工具。而且 Multisim 10 计算机仿真与虚拟仪器技术 (LABVIEW 10) 可以很好地解决理论教学与实际动手实验相脱节的这一老大难问题。工程技术人员可以很好、很方便地把刚刚学到的理论知识用计算机仿真真实地再现出来。

常用的 EDA 工具软件有 Multisim、SPICE/PSPICE、MATLAB、Protel、Altium Designer 等, 这些工具软件都有较强的功能, 可用于几个方面的设计, 例如, 很多软件都可以进行电路设计与仿真, 同时也可以进行 PCB 自动布局布线, 可输出多种网表文件与第三方软件接口。这些 EDA 软件均有各自的特点, 彼此很难取代。相比较来说, Multisim 经过多年的发展和完善, 其功能强大, 使用简单, 特别适用于电子电路的仿真及电路系统设计。

1.2 Multisim 软件的产生和发展

20 世纪 80 年代加拿大 Interactive Image Technologies 公司 (简称 IIT 公司) 推出 EWB 5.0 (Electronics Workbench), EWB 5.0 的界面形象直观, 操作方便, 分析功能强大, 易学易用, 早在 20 世纪 90 年代就在我国得到迅速推广, 受到电子行业技术人员的青睐。跨入 21 世纪初, 加拿大 IIT 公司在保留原版本优点的基础上, 增加了更多功能和内容, 特别是改进了 EWB 5.0 软件虚拟仪器调用有数量限制的缺陷。将 EWB 软件更新换代推出 EWB 6.0 版本, 并取名 Multisim (意为多重仿真), 也就是 Multisim 2001 版本。2003 年升级为 Multisim 7.0 版本, 电子仿真软件 Multisim 7.0 功能相当强大, 它有十分丰富的电子元器件库, 可供用户调用组建仿真电路进行实验; 它提供 18 种基本分析方法, 可供用户对电子电路进行各种性能分析; 它还有多达 17 台虚拟仪器仪表和一个实时测量探针, 可以满足一般电子电路的测试和实验, 是加拿大 IIT 公司在开拓电子仿真软件领域中的一个里程碑。之后加拿大 IIT 公司又推出了 Multisim 8.0, Multisim 8.0 与 Multisim 7.0 相比并没有大的改进。

2005 年以后, 美国国家仪器公司 (National Instrument, NI) 合并了加拿大 IIT 公司, NI 公司于 2006 年初首次推出 Multisim 9.0 版本。

NI 公司推出的 Multisim 9.0 版本与以前加拿大 IIT 公司推出的 Multisim 7.0 版本有着本质上的区别。虽然它的界面、元件调用方式、搭建电路、虚拟仿真、电路基本分析方法等还是沿袭了 EWB 的优良传统, 但软件的内容和功能已大不相同。比如它的元件工具条中增加了单片机和三维先进的外围设备, 另外, 在 Multisim 9.0 基本界面右边虚拟仪器工具条下方增加了 4 台 LabVIEW 采样仪器, 它们分别是: 麦克风、播放器、信号发生器和信号分析仪。

2007 年年初, 美国 NI 公司又推出新的 NI Multisim 10 版本。在原来的 Multisim 前冠以 NI, 启动画面右上角有美国国家仪器公司的徽标和英文 “NATIONAL INSTRUMENTSTM” 字样。在安装 NI Multisim 10 软件的同时, 也同时安装了与之配套的制版软件 NI Ultiboard 10, 并且两个软件位于同一路径下面, 给工程技术人员提供了极大的方便。

1.3 Multisim 10 软件的功能

Multisim 10 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, Multisim 10 界面形象直观、操作方便、易学易用、提供了多种测量仪器和强大仿真分析功能, 庞大元件库为电子电路的板级设计和仿真提供保障和便利。Multisim 10 可以设计、测试和演示各种电子电路, 包括电路分析、模拟电路、数字电路、射频电路及微控制器和接口电路等。可以对被仿真的电路中的元器件设置各种故障, 如开路、短路和不同程度的漏电等, 从而观察不同故障情况下的电路工作状况。在进行仿真的同时, 软件还可以存储测试点的所有数据, 列出被仿真电路的所有元器件清单, 以及存储测试仪器的的工作状态、显示波形和具体数据等。

Multisim 10 的基本功能列举如下。

1. 丰富的元器件库

Multisim 10 为用户提供了数万种真实元器件和虚拟元器件。

真实元器件有型号、参数(不可修改)、封装, 可以制作 PCB 板。

虚拟元器件是该类器件的代表, 参数可修改, 无封装, 只能用于仿真, 不可制作 PCB 板。

2. 多种类的虚拟仪器仪表

Multisim 10 软件提供了多种常用仪器仪表, 用于测试电路性能参数及波形, 结果准确直观。同一种仪器使用数量不受限制, 所提供的安捷伦仪器面板像真实仪器一样, 用这些仪器像在实验室一样, 可方便地测试电路的性能参数及波形。在 Multisim 8 基础上增加了 Lab VIEW Instrument (Lab VIEW 仪器)。这些仪器的设置和使用与真实的一样, 动态交互显示。除了 Multisim 提供的默认的仪器外, 还可以创建 Lab VIEW 的自定义仪器, 使得图形环境中可以灵活地进行可升级的测试、测量及控制应用程序的仪器。

3. 多种类型的仿真分析

Multisim 10 可以进行: 直流工作点分析、交流分析、瞬态分析、噪声分析、噪声系数分析、失真分析、灵敏度分析、傅里叶分析等十多种分析, 分析结果以表格或波形直观地显示出来, 有些分析在实验室是无法完成的, 为用户设计分析电路提供了极大的方便。

4. 提供了与其他软件交换信息的接口

Multisim 10 提供了与国内外流行的印刷电路板设计自动化软件 Protel 及电路仿真软件 PSpice 之间的文件接口, 也能通过 Windows 的剪贴板把电路图送往文字处理系统中进行编辑排版。Multisim 10 可以打开 PSpice 所建立的 Spice 网络表文件。也可将 Multisim 10 建立的电路原理图转换为网络表文件, 提供给 Ultiboard、Protel、Orcad 等 EDA 工具软件进行 PCB 版图的设计。还可以提供给 MathCAD、Execl 等软件进行进一步处理, 以获得更多的信息。支持 VHDL 和 Verilog HDL 语言的电路仿真与设计。

5. 强大的 MCU 模块

在 Multisim 10 中, 支持的单片机有 Intel/Atmel 的 8051、8052 及 Microchip 的 PIC16F84、PIC16F84A, 可扩展数据存储器 RAM、程序存储器 ROM, 支持 C 语言和汇编语言编程。

6. 具有丰富的 Help 功能

Multisim 10 有丰富的 Help 功能, 其 Help 系统不仅包括软件本身的操作指南, 更重要的是包含有元器件的功能解释, Help 中这种元器件功能解释有利于使用 EWB 进行 CAI 教学。

本章小结

本章介绍了 EDA 技术的起源、发展、特点和应用。介绍了 Multisim 软件的功能和产生发展。常用的 EDA 软件包括 Multisim、SPICE/PSPICE、MATLAB、Protel、Altium Designer 等, 这些 EDA 软件均有各自的特点, 彼此很难取代。相比较来说, Multisim 经过多年的发展和完善, 其功能强大, 使用简单, 特别适用于电子电路的仿真及电路系统设计。