



新坐标大学本科电子信息类专业系列教材

Multisim 8

仿真与应用实例开发

从宏寿 程卫群 李绍铭 编著

清华大学出版社





新坐标大学本科电子信息类专业系列教材

Multisim 8

仿真与应用实例开发

从宏寿 程卫群 李绍铭 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书结合高等学校电类专业的电路、模拟电子技术、数字电子技术、继电逻辑控制和 PLC 控制技术的基本应用,用 Multisim 8 仿真软件对其进行仿真分析,并给出了各种电路的仿真分析方法、步骤和结果。

本书主要内容有:Multisim 8 软件介绍、Multisim 8 的集成环境、Multisim 8 的虚拟仪器、Multisim 8 的仿真分析、Multisim 8 在电路基础中的应用、Multisim 8 在模拟电子技术中的应用、Multisim 8 在数字电子技术中的应用、Multisim 8 在继电逻辑控制和 PLC 控制中的应用、Multisim 8 在电路系统综合设计中的应用——交通管理系统设计、基于 Multisim 8 的应用实例设计与开发等。

本书适合普通高等院校电类专业本科生、研究生和教师使用,也可供相关科技人员参考。

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 8 仿真与应用实例开发/从宏寿,程卫群,李绍铭编著. —北京:清华大学出版社,2007.7

(新坐标大学本科电子信息类专业系列教材)

ISBN 978-7-302-14898-2

I. M… II. ①从… ②程… ③李… III. 电子电路—电路设计:计算机辅助设计—应用软件,Multisim 8—高等学校—教材 IV. TN702

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 037485 号

责任编辑:王敏稚 李玮琪

责任校对:白 蕾

责任印制:王秀菊

出版发行:清华大学出版社

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

c-service@tup.tsinghua.edu.cn

社 总 机:010-62770175

投稿咨询:010-62772015

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

邮 编:100084

邮购热线:010-62786544

客户服务:010-62776969

印 刷 者:北京市昌平环球印刷厂

装 订 者:三河市李旗庄少明装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:20.5

字 数:481 千字

版 次:2007 年 7 月第 1 版

印 次:2007 年 7 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:29.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:010-62770177 转 3103 产品编号:023857-01

编委会名单

顾问(按姓氏拼音顺序):

- | | |
|-----|---------------|
| 李衍达 | 清华大学信息科学技术学院 |
| 邬贺铨 | 中国工程院 |
| 姚建铨 | 天津大学激光与光电子研究所 |

主任:

- | | |
|-----|-----------|
| 董在望 | 清华大学电子工程系 |
|-----|-----------|

编委会委员(按姓氏拼音顺序):

- | | |
|-----|--------------------|
| 鲍长春 | 北京工业大学电子信息与控制工程学院 |
| 陈 怡 | 东南大学高教所 |
| 戴瑜兴 | 湖南大学电气与信息工程学院 |
| 方达伟 | 中国计量学院信息工程学院 |
| 甘良才 | 武汉大学电子信息学院通信工程系 |
| 郭树旭 | 吉林大学电子科学与工程学院 |
| 胡学钢 | 安徽合肥工业大学计算机与信息学院 |
| 金伟其 | 北京理工大学信息科技学院光电工程系 |
| 孔 力 | 湖北武汉华中科技大学控制系 |
| 刘振安 | 安徽省合肥市中国科学技术大学自动化系 |
| 陆大绘 | 清华大学电子工程系 |
| 马建国 | 西南科技大学信息与控制工程学院 |
| 彭启琮 | 成都电子科技大学通信与信息工程学院 |
| 仇佩亮 | 杭州市浙江大学信电系 |
| 沈伯弘 | 北京大学电子学系 |

- 童家榕 上海复旦大学信息科学与技术学院微电子研究院
汪一鸣(女) 苏州大学电子信息学院
王福源 郑州市大学路 75 号郑州大学信息工程学院
王华奎 山西太原理工大学信息与通信工程系
王 瑶(女) 美国纽约 Polytechnic 大学
王毓银 北京联合大学
王子华 上海大学通信学院
吴建华 南昌大学电子信息工程学院
徐金平 东南大学无线电系
阎鸿森 陕西西安交通大学电子与信息工程学院
袁占亭 甘肃工业大学
乐光新 北京邮电大学电信工程学院
瞿建设 南京解放军理工大学气象学院 4 系
赵圣之 山东大学信息科学与工程学院
张邦宁 南京解放军理工大学通信工程学院无线通信系
张宏科 北京交通大学电子信息工程学院
张 泽 内蒙古大学自动化系
郑宝玉 南京邮电学院
郑继禹 桂林电子工业学院二系
周 杰 清华大学自动化系
朱茂镒 北京信息工程学院



序言

“新坐标大学本科电子信息类专业系列教材”是清华大学出版社“新坐标高等理工教材与教学资源体系创新与服务计划”的一个重要项目。进入 21 世纪以来,信息技术和产业迅速发展,加速了技术进步和市场的拓展,对人才的需求出现了层次化和多样化的变化,这个变化必然反映到高等学校的定位和教学要求中,也必然反映到对适用教材的需求。本项目是针对这种需求,为培养层次化和多样化的电子信息类人才提供系列教材。

“新坐标大学本科电子信息类专业系列教材”面向全国教学研究型和教学主导型普通高等学校电子信息类专业的本科教学,覆盖专业基础课和专业课,体现培养知识面宽、知识结构新、适应性强、动手能力强的人才的需要。我们主编的本系列教材力求符合这个定位和教学要求,编写的基本指导思想可概括为以下几个方面。

1. 教材的类型、选题和大纲的确定尽可能符合教学需要,以提高适用性。教材类型初步确定为专业基础课和专业课,专业基础课拟按电子信息大类编写,以体现宽口径;专业课包括本专业和非本专业两种,以利于兼顾专业能力的培养与扩展知识面的需要。选题首先从目前没有或虽有但不符合教学要求的教材开始,逐步扩大。

2. 重视基础知识和基础知识的提炼与更新,反映技术发展的现状和趋势,让学生既有扎实的基础,又了解科学技术发展的现状。

3. 重视工程性内容的引入,理论和实际相结合,培养学生的工程概念和能力。工程教育是多方面的,从教材的角度,要充分利用计算机的普及和多媒体手段的发展,为学生建立工程概念、进行工程实验和设计训练提供条件。

4. 将分析和设计工具与教材内容有机结合,培养学生使用工具的能力。

5. 教材的结构要符合学生的认识规律,由浅入深,由特殊到一般。叙述要易读易懂,适合自学。配合教材出版多种形式的教学辅助资料,包括教师手册、学生手册、习题集和习题解答、电子课件等。

本系列教材即将陆续出版了,希望能被更多的教师和学生使用,并热忱地期望读者将使用和学习过程中发现的问题和改进的建议告诉我们,通过作者和使用者之间的互动,逐步形成一批精品教材,为我国的高等教育作出贡献。欢迎对编委会的工作提出宝贵意见。

前言

随着计算机的普及和应用,电类专业的在校学生借用 EDA (Electronic Design Automation, 电子设计自动化) 工具进行模拟实验,以加深对所学内容的理解和掌握;工程技术人员在设计电子产品时,借助 EDA 技术已成为首选方案。目前应用较广泛的 EDA 工具有 Multisim、Protel、PSpice 和 MAX+plus II 等。在这些 EDA 工具中, Multisim 以其界面友好、功能强大和易用性受到电类专业的师生和工程技术人员青睐。

Multisim 8 历经 EWB 5.0、Multisim 2001、Multisim 7 等版本。相比于早期版本, Multisim 8 的功能更强大,更适合于对模拟电子电路、数字电子电路、模拟数字混合电路、射频电路、继电逻辑控制和 PLC 控制电路的仿真与设计,尤其适用于对复杂电路系统的分析和设计。

本书主要内容共 10 章,前 4 章介绍 Multisim 8 的特点、仿真环境、虚拟仪器和仿真分析方法;第 5~8 章分别介绍 Multisim 8 在电路基础、模拟电子技术、数字电子技术以及继电逻辑控制和 PLC 控制中的应用;第 9 章介绍 Multisim 8 在电路系统综合设计中的应用;第 10 章介绍基于 Multisim 8 的典型应用实例的设计和开发。本书可供初学者或有一定基础的读者使用,初学者可先学习前 4 章,熟悉和掌握 Multisim 8 软件的应用,再学习后面的内容,有一定基础的读者可直接学习第 5~10 章的内容。

本书内容全面、实例丰富、剪系统性强、具有很强的应用性。从第 5 章到第 8 章,结合电路基础、模拟电子技术、数字电子技术、继电逻辑控制和 PLC 控制等内容,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。第 9 章和第 10 章为应用实例开发,介绍了在 Multisim 8 仿真环境中设计和开发电子电路系统的一般步骤和方法。

本书作者结合电子电路的教学和科研成果,将 Multisim 8 用于电子电路、继电逻辑控制和 PLC 控制等课程的仿真分析,取得了较好的效果。

需说明的是,对于没有 Multisim 8 软件的用户,书中绝大部分电路也可在早期版本(如 Multisim 7)中应用。

参加本书编写工作的有安徽工业大学的从宏寿、程卫群、李绍铭、郎佳红、孙金明同志。从宏寿同志为主编,负责全书的策划和统稿工作,编写了第5章、第7~9章和第10章(第1、2、4、6、7、8节);程卫群和李绍铭同志为副主编,程卫群编写了第1~4章和第10章(第3节),李绍铭编写了第6章和第10章(第5节),郎佳红和孙金明参与了电子课件的制作以及书稿的校对工作。

在编写的过程中,得到了葛芦生教授的热心指导,还得到了章家岩老师的帮助和支持。在此对所有给予支持、帮助和指导的同志致以衷心的感谢。另外,在本书的编撰过程中,参考了大量的电子电路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,书中一定有不少错误和不足之处,肯请读者予以批评指正。作者的 E-mail 是 agdchs@ahut.edu.cn。

编 者
2007 年 1 月



目 录

第 1 章 Multisim 8 软件介绍	1
1.1 EDA 技术概述	1
1.1.1 EDA 工具软件的功能	1
1.1.2 主要 EDA 工具软件	2
1.2 Multisim 软件的产生和发展	4
1.2.1 Multisim 软件的起源	4
1.2.2 Multisim 系列软件的形成	4
本章小结	6
第 2 章 Multisim 8 的集成环境	7
2.1 Multisim 8 的操作界面	7
2.1.1 Multisim 8 的基本元素	7
2.1.2 Multisim 8 主菜单	8
2.1.3 Multisim 8 主工具栏	12
2.1.4 Multisim 8 仪器工具栏	12
2.1.5 Multisim 8 元器件库工具栏	13
2.2 Multisim 8 的界面定制	18
2.2.1 定制软件操作界面	18
2.2.2 定制右键菜单	18
2.2.3 定制电路文件工作界面	19
2.3 创建仿真电路	20
2.3.1 创建电路文件	20
2.3.2 创建仿真电路	21
2.4 元器件编辑	23
2.4.1 元器件编辑入门	23
2.4.2 元器件编辑器的使用	23
本章小结	27

第 3 章 Multisim 8 的虚拟仪器	29
3.1 虚拟仪器简介	29
3.2 虚拟仪器的应用	30
3.2.1 数字万用表	30
3.2.2 函数信号发生器	31
3.2.3 功率表	32
3.2.4 示波器	32
3.2.5 伯德图仪	34
3.2.6 数显频率计	37
3.2.7 字信号发生器	38
3.2.8 逻辑分析仪	40
3.2.9 逻辑转换仪	43
3.2.10 伏安特性分析仪	44
3.2.11 失真分析仪	46
3.2.12 频谱分析仪	48
3.2.13 端口网络分析仪	50
3.2.14 Agilent 函数信号发生器	52
3.2.15 Agilent 数字万用表	52
3.2.16 Agilent 数字示波器	53
3.2.17 Tektronix 数字示波器	53
3.2.18 测量探针	54
本章小结	54
第 4 章 Multisim 8 的仿真分析	56
4.1 Multisim 8 的仿真特点	56
4.2 Multisim 8 的仿真分析过程	57
4.3 Multisim 8 的仿真参数设置	57
4.4 Multisim 8 的仿真分析	59
4.4.1 直流工作点分析	59
4.4.2 交流分析	63
4.4.3 瞬态分析	64
4.4.4 傅里叶分析	66
4.4.5 噪声分析	68
4.4.6 失真分析	70
4.4.7 直流扫描分析	72
4.4.8 灵敏度分析	75
4.4.9 参数扫描分析	77

4.4.10 温度扫描分析	79
4.4.11 极点-零点分析	81
4.4.12 传递函数分析	82
4.4.13 最坏情况分析	83
4.4.14 蒙特卡罗分析	85
4.4.15 批处理分析	86
4.4.16 用户自定义分析	89
4.5 Multisim 8 的仿真后处理	89
4.5.1 仿真图形记录器的使用	90
4.5.2 仿真后处理器的使用	95
本章小结	96
第 5 章 Multisim 8 在电路基础中的应用	98
5.1 结点分析法的仿真分析	98
5.1.1 用 DC Operating Point 分析法分析结点电压	99
5.1.2 用虚拟仪器直接测量各结点电压	99
5.2 戴维南等效电路的仿真分析	100
5.3 叠加定理的仿真分析	101
5.4 电路过渡过程的仿真分析	102
5.4.1 一阶电路的过渡过程	102
5.4.2 二阶电路的过渡过程	103
5.5 电路谐振的仿真分析	105
5.6 最大功率传输的仿真分析	106
5.7 三相电路的仿真分析	108
5.7.1 对称三相电路的电压	108
5.7.2 三相电路的功率	110
5.8 网络函数的仿真分析	110
本章小结	112
思考与练习题	112
第 6 章 Multisim 8 在模拟电子技术中的应用	116
6.1 半导体器件	116
6.1.1 半导体二极管特性与应用	116
6.1.2 半导体三极管特性	118
6.2 单管放大电路的仿真分析	120
6.2.1 单管共射放大电路	120
6.2.2 单管共集放大电路和共基放大电路	124
6.3 差分放大电路的仿真分析	125

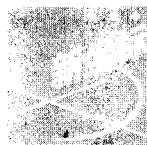
6.3.1	差模放大性能仿真分析	126
6.3.2	共模抑制特性仿真分析	128
6.4	负反馈放大电路的仿真分析	129
6.4.1	负反馈放大电路动态分析	130
6.4.2	负反馈对放大性能的影响	131
6.5	运算放大电路仿真分析	134
6.5.1	比例运算电路	134
6.5.2	加法运算电路	135
6.5.3	电压跟随器和比较器电路	136
6.5.4	积分运算电路	137
6.5.5	微分运算电路	138
6.6	放大电路的频率响应分析	139
6.7	振荡电路的仿真分析	142
6.7.1	正弦波振荡电路	142
6.7.2	非正弦波发生电路	145
6.8	滤波器电路特性分析	148
6.8.1	无源滤波器特性分析	148
6.8.2	有源滤波器特性分析	150
6.9	直流稳压电源电路仿真分析	154
6.9.1	整流滤波电路	155
6.9.2	稳压电路	156
	本章小结	159
	思考与练习题	159

第 7 章 Multisim 8 在数字电子技术中的应用 161

7.1	逻辑函数的表示方法及其相互转换的仿真分析	161
7.2	逻辑函数的化简	163
7.3	常用组合逻辑电路的仿真分析	164
7.3.1	编码器	164
7.3.2	译码器	166
7.3.3	数据选择器	167
7.3.4	数值比较器	170
7.3.5	组合逻辑电路的竞争-冒险现象	172
7.4	触发器的仿真分析	174
7.4.1	基本触发器的仿真分析	174
7.4.2	时钟触发器的仿真分析	175
7.5	常用时序逻辑电路的仿真分析	179
7.5.1	寄存器和移位寄存器的应用	179
7.5.2	计数器的应用	181

7.5.3 序列信号发生器的仿真分析	183
7.6 555 定时器的应用	185
7.6.1 用 555 定时器构成的多谐振荡器	185
7.6.2 用 555 定时器构成的单稳态触发器	186
7.7 数-模和模-数转换器的仿真分析	187
7.7.1 D/A 转换器的构成及应用	188
7.7.2 A/D 转换器的构成及应用	190
本章小结	195
思考与练习题	196
第 8 章 Multisim 8 在继电逻辑和 PLC 控制中的应用	200
8.1 继电逻辑控制的仿真分析	200
8.1.1 按钮、中间继电器和交流接触器的应用	200
8.1.2 时间控制和行程控制	202
8.2 PLC 控制的仿真分析	206
8.2.1 PLC 控制的元器件应用	206
8.2.2 PLC 控制系统设计	206
8.2.3 PLC 控制的基本应用举例	207
本章小结	210
思考与练习题	211
第 9 章 Multisim 8 在电路系统综合设计中的应用——交通管理系统设计	212
9.1 电路系统综合设计的基础知识	212
9.1.1 系统综合设计的一般方法	212
9.1.2 系统综合设计步骤	213
9.1.3 系统综合设计应注意的问题	220
9.2 交通管理系统的基本原理	222
9.2.1 交通管理系统的设计要求	222
9.2.2 交通管理系统的工作原理	223
9.3 Multisim 8 在交通管理系统设计中的应用	231
9.3.1 单元模块电路的设计	231
9.3.2 总体电路的设计和仿真	233
9.3.3 复杂电路系统仿真应注意的事项	235
本章小结	235
思考与练习题	235
第 10 章 基于 Multisim 8 的应用实例设计与开发	236
10.1 基于 PLC 控制器的交通管理系统设计与开发	236

10.1.1	交通管理系统设计要求	236
10.1.2	基于 PLC 控制器的交通管理系统工作原理	237
10.1.3	基于 Multisim 8 的交通管理系统设计与开发	237
10.2	数字时钟的设计与开发	244
10.2.1	数字时钟的设计要求	244
10.2.2	数字时钟的工作原理	245
10.2.3	基于 Multisim 8 的数字时钟设计与开发	246
10.3	工业混料器的设计与开发	252
10.3.1	工业混料器的设计要求	252
10.3.2	工业混料器的工作原理	252
10.3.3	基于 Multisim 8 的工业混料器的设计与开发	253
10.4	多路抢答器的设计与开发	259
10.4.1	多路抢答器的设计要求	260
10.4.2	多路抢答器的工作原理	260
10.4.3	基于 Multisim 8 的多路抢答器的设计与开发	261
10.5	数字频率计的设计与开发	267
10.5.1	数字频率计的设计要求	267
10.5.2	数字频率计的工作原理	267
10.5.3	基于 Multisim 8 的数字频率计的设计与开发	268
10.6	淬火机床控制器的设计与开发	277
10.6.1	淬火机床的工艺要求	277
10.6.2	淬火机床控制器的工作原理	279
10.6.3	基于 Multisim 8 的淬火机床控制器的设计与开发	283
10.7	电梯控制系统的设计与开发	294
10.7.1	电梯控制系统的设计要求	294
10.7.2	电梯控制系统的工作原理	295
10.7.3	基于 Multisim 8 的电梯控制器的设计与开发	296
10.8	多通道温度检测系统的设计与开发	303
10.8.1	温度测试系统的设计要求	304
10.8.2	温度检测系统的工作原理	304
10.8.3	基于 Multisim 8 的温度检测系统的设计与开发	305
本章小结		311
参考文献		312



第 1 章

Multisim 8 软件介绍

内 容 提 要

本章首先介绍了 EDA 软件的主要功能和应用特点,其次介绍了 Multisim 软件的产生、发展及其系列版本的功能特点。

1.1 EDA 技术概述

EDA 是 Electronic Design Automation 的缩写,即电子设计自动化。所谓电子电路设计的 EDA 方法,就是使用 EDA 工具软件,进行电子电路设计的一种电子产品设计方法,它是一种自上而下的设计方法,它从系统设计入手,先在顶层进行功能划分、行为描述和结构设计,然后在底层进行方案设计与验证、电路设计与印制电路板(PCB)设计、专用集成电路设计。这种方法花费少、效率高、周期短、功能强、应用范围广,是当今电子设计的主流手段。目前,在这种方法中,除系统设计、功能划分和行为描述外,其余工作由计算机自动完成。随着计算机硬件水平的提高,以及 Multisim、Protel、OrCAD、PSpice 和 MATLAB 等 EDA 工具软件的发展完善,这种方法的设计效能会得到大幅度提高,并将对电子产业乃至其他相关产业产生深远影响。

1.1.1 EDA 工具软件的功能

1. 电路设计

电路设计主要指原理电路的设计、PCB 设计、专用集成电路(ASIC)设计、可编程逻辑器件设计和单片机(MCU)的设计。具体地

说,就是设计人员可以在 EDA 软件的图形编辑器中,利用软件提供的图形工具(包括通用绘图工具和包含电子器件原理图标及外观图形的元器件图形库),准确、快捷地画出产品设计所需的电路原理图和 PCB 图。

2. 电路仿真

电路仿真是利用 EDA 软件工具的模拟功能对电路环境(含电路元器件及测试仪器)和电路过程(从激励到响应的全过程)进行仿真。这个工作对应着传统电子设计的电路搭建和性能测试。即设计人员将目标电路的原理图输入到由 EDA 软件建立的仿真器中,利用软件提供的仿真工具(包括仿真测试仪器和电子器件仿真模型的参数库),对电路的实际工作情况进行模拟,其模拟的真实程度,主要取决于电子器件仿真模型的逼真程度。由于不需要真实电路环境的介入,因此花费少、效率高,而且结果快捷、准确、形象。

3. 系统分析

系统分析就是应用 EDA 软件自带的仿真算法包,对所设计电路的系统性能,进行仿真计算,设计人员可以用仿真得出的数据,对该电路的静态特性(如直流工作点等静态参数)、动态特性(如瞬态响应等动态参数)、频率特性(如频谱、噪声、失真等频率参数)、系统稳定性(如系统传递函数、零点和极点参数)等系统性能进行分析,最后,将分析结果用于改进和优化该电路的设计。有了这个功能以后,设计人员就能以简单、快捷的方式,对所设计电路的实际性能做出较为准确的描述。同时,非设计人员也可以通过使用 EDA 软件的这个功能,深入了解实际电路的综合性能,为其对这些电路的应用提供依据。

1.1.2 主要 EDA 工具软件

为推动 EDA 技术的应用与发展,世界各国的大型软件公司,都围绕上述功能开发了自己的 EDA 工具软件。目前,在国内应用最广泛的 EDA 软件有下面几种。

1. Multisim

Multisim 软件是加拿大 Interactive Image Technologies 公司通过对其原有的 EWB (Electronics Workbench) 软件进行扩展和升级开发出来的。EWB 将原理图的创建、电路的测试分析和结果的图表显示等全部集成到同一个电路窗口中。整个操作界面就像一个实验工作台,有存放仿真元器件的元器件箱,有存放测试仪器的仪器库,有进行仿真分析的各种操作命令。测试仪器和某些仿真元器件的外形与实物非常接近,操作方法也基本相同,而 Multisim 又在此基础上,扩充了元器件箱和仪器库,增加了工具模块,调整了操作界面,并对软件进行了整合优化,使得这个易学易用的软件在功能上更加强大。

2. SPICE/PSPICE

SPICE (Simulation Program with Integrated Circuit Emphasis) 软件是由美国加州大学推出的电路仿真分析软件,是 20 世纪 80 年代世界上应用最广的电路设计软件,1998 年被定为美国国家标准。1984 年,美国 MicroSim 公司推出了基于 SPICE 的微机版

PSPICE(Personal-SPICE)。可以说在同类产品中,它是最为专业的模拟和数字电路混合仿真 EDA 软件,在国内也得到普遍使用。后来,由于 MicroSim 公司被 OrCAD 公司并购,最新推出的 PSPICE V9、V10 版本的软件,均更名为 OrCAD PSPICE。它们都是工作于 Windows 平台上的,可以进行各种各样的电路仿真、激励建立、温度与噪声分析、模拟控制、波形输出和数据输出,并在同一窗口内同时显示模拟与数字的仿真结果。无论对哪种器件、哪些电路进行仿真,都可以得到精确的仿真结果,并可以自行建立元器件及元器件库。

3. MATLAB

MATLAB 软件是由美国 Mathworks 公司开发的,用来对图像信号处理、控制系统设计、神经网络等特殊应用进行分析和设计。它具有数据采集、报表生成和 MATLAB 语言编程、产生独立 C/C++ 代码等功能。MATLAB 产品族具有下列功能: 数据分析、数值和符号计算、工程与科学绘图、控制系统设计、数字图像信号处理、财务工程的建模、仿真和原型开发;应用开发;图形用户界面设计等。MATLAB 产品族被广泛地应用于图像与信号处理、控制系统设计、通信系统仿真等领域。

4. Protel

Protel 软件是由澳大利亚 Altium 公司(前身为 Protel 国际有限公司)开发的,在 20 世纪 80 年代末推出的 CAD 工具,是 PCB 设计者的首选软件。它是在国内使用比较早的 EDA 工具软件,普及率最高,有些高校的电路专业还专门开设 Protel 课程。早期的 Protel 主要作为印刷板自动布线工具使用,现在普遍使用的是 Protel99sE 或 Protel DXP,它是一个完整的全方位电路设计系统,包含了电路原理图绘制、模拟电路与数字电路混合仿真、多层印刷电路板设计(包含印刷电路板自动布局布线)、可编程逻辑器件设计、图表生成、电路表格生成和支持宏操作等功能,并具有 Client/Server(客户端/服务器)体系结构,同时还兼容一些其他设计软件的文件格式,并具有极强的 PCB 自动布线功能,它最具代表性的特点是电路 SCH 图形设计和 PCB 图设计。

5. MAX+ plus II

MAX+plus II (Multiple Array Matrix and Programmable Logic User Systems)是 Altera 公司的可编程逻辑器件的开发系统。其主要特点如下:

(1) 集成的开发环境。系统提供了能够完成设计输入、编译、仿真、综合、器件编程等功能的集成开发环境和全方位的逻辑设计能力,具有强大的设计分割、逻辑综合、功能和时间仿真、细致的时间分析和自动错误定位、器件编程和校验等功能。

(2) 开放的交互界面。系统可以识别标准的 EDIF、VHDL、VerilogHDL 网络表和 OrCAD 原理图文件,为其他工业标准辅助设计软件提供了方便的交互界面。

(3) 支持多种设计输入。系统提供了原理图、波形图、硬件描述语言(VHDL、AHDL 和 VerilogHDL)、网络表等多种设计输入方式,设计者可根据需要选择。

综上所述,虽然这几个软件的功能都很强大,也很全面,但它们各有特点和偏重,彼此很难取代对方。例如, Multisim 针对电子线路的设计过程进行模拟,重点在于获取电子