



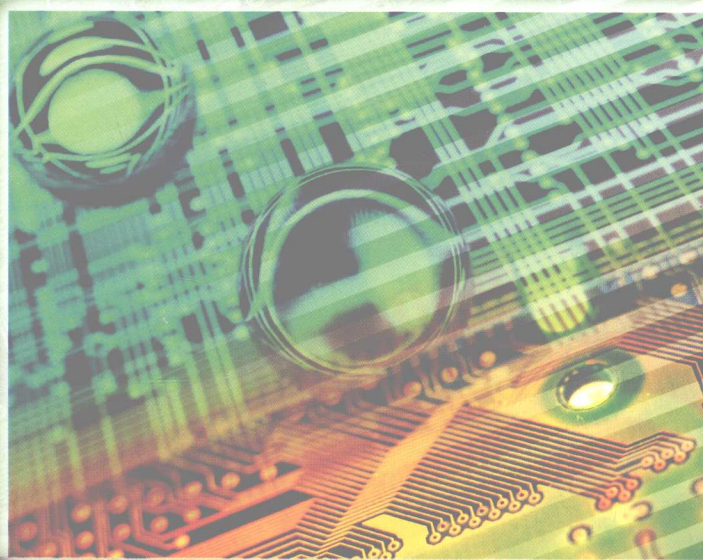
中等职业教育国家规划教材
全国中等职业教育教材审定委员会审定

电子设计自动化技术

第2版

(电子与信息技术专业)

主编 李新平 郭 勇



高等教育出版社

中等职业教育国家规划教材
全国中等职业教育教材审定委员会审定

电子设计自动化技术

(电子与信息技术专业)

第 2 版

主编 李新平 郭 勇



高等教育出版社

内容简介

本书根据教育部中等职业学校“电子与信息技术专业电子设计自动化技术教学基本要求”编写。全书共 10 章,其中第 10 章为实验。本书主要介绍电路仿真设计分析工具 multiSIM 7、电路图绘制、印制电路板设计工具 Protel 99 的使用方法及可编程硬件描述语言 VHDL 的使用。

本书在内容上深入浅出,注重实用性,兼顾课堂教学和自学的需求,配备了大量的应用实例,使学习者能在较短的时间内掌握软件的使用方法。本书的重点是培养学习者的电路基本分析能力、印制电路板的设计能力以及 VHDL 程序的编写能力。

本书封底配有学习卡/防伪码,同时配套学习资源。按照本书最后一页“郑重声明”下方的使用说明进行操作,便可查询图书真伪,获得相关学习资源。

本书可作为中等职业学校电子与信息技术专业电子设计自动化技术课程的教材,也可作为其他相近专业和工程技术人员学习电子设计自动化技术的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

电子设计自动化技术/李新平,郭勇主编. —2 版. —北京:高等教育出版社,2009.6

(电子与信息技术专业)

ISBN 978-7-04-025943-8

I. 电… II. ①李…②郭… III. 电子电路-电路设计:计算机辅助设计-专业学校-教材 IV. TN702

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 080336 号

策划编辑 王卫民 责任编辑 唐笑慧 封面设计 李卫青 责任绘图 杜晓丹
版式设计 张 岚 责任校对 王效珍 责任印制 毛斯璐

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100120
总 机 010-58581000

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 北京市联华印刷厂

开 本 787 × 1092 1/16
印 张 15.25
字 数 370 000

购书热线 010-58581118
咨询电话 400-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2002 年 7 月第 1 版
2009 年 6 月第 2 版
印 次 2009 年 6 月第 1 次印刷
定 价 19.90 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 25943-00

中等职业教育国家规划教材

出版说明

为了贯彻《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》精神,落实《面向 21 世纪教育振兴行动计划》中提出的职业教育课程改革和教材建设规划,根据教育部关于《中等职业教育国家规划教材申报、立项及管理意见》(教职成[2001]1 号)的精神,我们组织力量对实现中等职业教育培养目标和保证基本教学规格起保障作用的德育课程、文化基础课程、专业技术基础课程和 80 个重点建设专业主干课程的教材进行了规划和编写,从 2001 年秋季开学起,国家规划教材将陆续提供给各类中等职业学校选用。

国家规划教材是根据教育部最新颁布的德育课程、文化基础课程、专业技术基础课程和 80 个重点建设专业主干课程的教学大纲(课程教学基本要求)编写,并经全国中等职业教育教材审定委员会审定。新教材全面贯彻素质教育思想,从社会发展对高素质劳动者和中初级专门人才需要的实际出发,注重对学生的创新精神和实践能力的培养。新教材在理论体系、组织结构和阐述方法等方面均作了一些新的尝试。新教材实行一纲多本,努力为教材选用提供比较和选择,满足不同学制、不同专业和不同办学条件的教学需要。

希望各地、各部门积极推广和选用国家规划教材,并在使用过程中,注意总结经验,及时提出修改意见和建议,使之不断完善和提高。

教育部职业教育与成人教育司

二〇〇一年十月

第2版前言

本书根据教育部颁布的中等职业学校电子与信息技术专业教学指导方案,结合近几年电子设计自动化技术和中等职业教育的实际发展情况,贯彻落实“以服务为宗旨、以就业为导向、以能力为本位”的职业教育办学指导思想,在2002年出版的中等职业教育国家规划教材《电子设计自动化技术(第1版)》的基础上进行修订而成的。

修订后的教材保留了原教材模块结构,文笔流畅、通俗易懂,理论与实际紧密联系,适合中职教师和学生在实际教学中使用。教材修订的主要内容有:

1. 在第1版习题基础上,根据电子设计自动化技术的发展,更新了相关内容,增加了“Quartus II”和“VHDL”两章内容。
2. 删除了1版教材的第8章“可编程逻辑电路设计软件 PLD 99”的内容。
3. 更新、增加了相关实验内容,更加贴近实际,使学生通过实验进一步理解和掌握相关知识。

本教材主要分为三部分,即电路仿真技术、印制电路板设计和 VHDL 程序设计,三部分内容相对独立,可根据实际情况分拆教学。各章节中有较详细的图解和操作说明,使学生能快速掌握软件的使用,而无须死记硬背。

本书较详细地介绍了印制电路板的概念和印制电路板的布局、布线规则以及 VHDL 程序的结构,备有22个实验供教学选用。书末有详细的附录,包含印制电路板图形、元器件库等技术资料。通过学习,学生能进行一般的电路设计和普通印制电路板设计,并能利用 VHDL 语言编写简单的程序。

本书选用了三个软件包进行教学:电路仿真设计部分选用 multiSIM 7;电路图绘制、印制电路板设计选用 Protel 99 和 Quartus II。全书共10章,2个附录,主要内容有:multiSIM 7 基本操作、仿真仪器使用、仿真常用分析方法及电路设计、印制电路板基本知识、原理图绘制、PCB 设计及22个实验。总学时为80学时,其中讲授36学时,实验36学时,机动8学时,有条件的学校建议安排一周实习。

课程安排上建议电路仿真分析部分安排在“计算机电路基础”、“电工基础”、“模拟电子线路”等基础课程之后讲授,原理图绘制、印制电路板设计和可编程逻辑电路设计部分安排在整机电路之后讲授。

本书由山东电子职业技术学院李新平和福建信息职业技术学院郭勇担任主编,参加修订工作的还有山东电子职业技术学院的陈昭平和张崇武,其中第2、3、4章由张崇武修订,第8、9章由陈昭平编写,其余由李新平和郭勇修订,全书由李新平统稿。本书由山东省教育研究所杜德昌担任主审,并提出了许多修改意见,在此表示衷心的感谢。

本书在编写、修订的过程中得到了山东电子职业技术学院领导、教师们的热情关心和大力支持,谨在此表示真诚的感谢!另外本书的顺利出版得益于高等教育出版社领导的关心与各位同

志的支持,在此一并表示感谢!

本书可作为中等职业学校电子与信息技术专业电子设计自动化课程的教材,也可作为其他相近专业和工程技术人员学习 EDA 技术的参考书。

本书中有些电路图为了保持与软件的一致性,保留了软件的电路符号,部分电路符号会与国家标准符号不符,附录 2 中给出了部分软件电路符号与国家标准符号的对照表。

电子设计自动化技术发展迅猛,涉及面广,实用性强。由于编写时间仓促,编者水平有限,书中疏漏乃至错误之处难免,敬请广大读者批评指正。

本书采用出版物短信防伪系统,用封底下方的学习卡/防伪码,按照本书最后一页“郑重声明”下方的使用说明进行操作可查询图书真伪并有机会赢得大奖。本书同时配套学习资源,可登录 <http://sve.hep.com.cn>,注册后可下载相关资源。

编 者

2009 年 1 月

第1版前言

本书是根据教育部2001年颁布的中等职业学校“电子设计自动化技术教学基本要求”编写的国家规划教材。本书在编写过程中同时参考了有关行业标准。

电子设计自动化简称EDA(Electronic Design Automatic),是近年来兴起的一门新兴的学科,特别是20世纪90年代以来得到了迅速的发展,目前我国的电子行业中普遍采用EDA技术进行电路设计和印制电路板制作。

随着现代电子工业的发展,尤其是以计算机为代表的相关电子技术已广泛应用于工农业生产、医疗设备、自动控制、自动加工以及航空航天等各行各业。电子技术已渗透到众多学科。同时电子技术的发展也促使自身日新月异,电子电路朝着多功能、智能化及大规模集成电路等方向发展。这使得电子电路的设计从原来的手工操作逐步转变为应用计算机软件实现的自动化设计。设计规模由单机设计逐步转变为网络化设计。电路设计者可在设计的初期应用仿真技术验证电路功能,从而调整设计中的不合理部分。设计过程周期短、效率高、成本低、质量好,应用EDA进行电路设计成为不可逆转的时代潮流。

随着计算机的普及,应用计算机进行的辅助教学业已成为一种潮流。电路仿真系统将实验台“搬到”了计算机屏幕上,通过鼠标或键盘调用元器件和仪器搭接电路,电路的各种参数容易调整,整个教学过程在虚拟实验室进行。应用仿真系统对电子技术相关课程进行的教学改革,一改传统教学模式,具有直观而形象的特点,可使实践与理论有机结合,教学方式采用多媒体教学模式,在教学过程中寓教于乐,轻松教学。

本书突出对学生四个方面的能力的培养,即:基本操作能力的培养,具体体现在EDA软件的操作能力;电路设计能力的培养,具体体现在会使用EDA软件进行电路搭接、参数调整、仿真实验、印刷电路板制作、可编程逻辑电路设计等;电路综合能力的培养,EDA技术是一门实用专业课程,仅仅掌握软件是不够的,应重视对学生综合知识应用能力的培养,创造性开发能力的培养,EDA提供了一个广阔的电路设计平台,学生能通过模仿电路设计逐步培养创造性设计电路的能力。

本教材主要分为三部分,即电路仿真技术、印制电路板设计和可编程逻辑电路设计,三部分的内容相对独立,可根据实际情况分拆教学。各章节中有较详细的图解和操作说明,使学生能快速掌握软件的使用,无须死记硬背。

本书较详细地介绍了印制电路板的概念、印制电路板布局、布线规则、备有22个实验供教学选用,书末有详细的附录,包含菜单、元器件符号、印制电路板图形、元器件库等技术资料。通过学习,学生能进行一般的电路设计和普通印制电路板设计、了解可编程器件的设计方法。

本书选用了两个软件包进行教学:电路仿真设计部分选用multiSIM 2001(EWB6),电路图绘制、印制电路板设计和可编程逻辑电路设计部分选用Protel 99。全书共9章,7个附录,主要内容有:multiSIM 2001基本操作、仿真仪器使用,仿真实用分析方法及电路设计、印制电路板基本知

识、原理图绘制、PCB 设计及 22 个实验。总学时为 80 学时,其中讲授 36 学时,实验 36 学时,机动 8 学时,有条件的学校建议安排一周实习。

课程安排上建议电路仿真分析部分安排在“计算机电路基础”、“电工基础”、“模拟电子线路”等基础课程之后讲授,原理图绘制、印制电路板设计和可编程逻辑电路设计部分安排在整机电路之后讲授。

本书由山东电子工业学校李新平老师和福建电子工业学校郭勇老师担任主编,福建电子工业学校卓秀钦老师和江苏常州机械学校钱金法老师参加编写。其中,第 1 章由李新平老师编写,第 2~4 章、附录 1、2 由卓秀钦老师编写,第 6 章之 1~4 节及第 9 章之实验 10~12 由钱金法老师编写,第 5、7、8 章、第 6 章之 5~7 节、第 9 章之其余实验及其余附录由郭勇老师编写,最后由郭勇统编全书。

本书经全国中等职业教育教材审定委员会审定,由教育部聘请吴锡龙担任主审,陈泉林、黄成军审稿。

本书编写过程还得到了不少同志的帮助,南京无线电工业学校刘豫东老师、广东省电子技术学校匡志辉老师、北京无线电工业学校李学礼老师、江阴华姿职业中学陈玉兰老师参加了大纲的编写讨论工作,郭贤发、蒋建军、陈晓文、魏群等同志协助完成了部分电路图的设计、文字录入和校稿工作,在此一并表示感谢。

本书可作为中等职业学校电子与信息技术专业电子设计自动化技术课程的教材,也可作为其他相近专业和工程技术人员学习 EDA 技术的参考书。

本书中有些电路图为了保持与软件的一致性,保留了软件的电路符号标准,部分电路符号与国标不符,附录 7 中给出软件电路符号与国标的对照表。

电子设计自动化技术发展迅猛,涉及面广,实用性强。由于编写时间仓促,编者水平有限,书中疏漏乃至错误之处,敬请广大读者批评指正。

编者

2001 年 12 月

目 录

第 1 章 绪论	1	思考题与练习题	69
1.1 电子设计自动化	1	第 6 章 原理图编辑软件 Sch 99	70
1.2 常用 EDA 软件	2	6.1 原理图绘制基本界面及	
1.3 软件安装	3	编辑器	70
1.4 本书的主要内容和学习方法	5	6.2 原理图绘制入门	74
本章小结	6	6.3 层次式电路图设计	92
思考题与练习题	6	6.4 电气规则检查与生成网络表	97
第 2 章 multiSIM 7 基本操作	7	6.5 元器件库编辑	101
2.1 multiSIM 7 基本界面	7	6.6 原理图输出	108
2.2 电路仿真基本操作	9	*6.7 原理图项目连网设计	109
2.3 子电路的使用	20	本章小结	111
本章小结	21	思考题与练习题	111
思考题与练习题	22	第 7 章 印制板设计软件 PCB 99	114
第 3 章 仿真虚拟仪器使用与电路		7.1 PCB 99 基本界面和设计的	
设计	23	前期工作	114
3.1 仪器、仪表的基本操作	23	7.2 PCB 设计入门	119
3.2 仪器的使用	24	7.3 设计规则与自动布线	131
3.3 仿真操作	34	7.4 PCB 元器件设计	144
3.4 电路设计实例	37	7.5 印制板设计实例	149
本章小结	40	7.6 PCB 设计技巧	154
思考题与练习题	40	7.7 PCB 输出	157
第 4 章 常用电路仿真分析方法	43	本章小结	159
4.1 仿真分析的基本操作	43	思考题与练习题	159
4.2 常用分析方法应用	46	第 8 章 Quartus II 软件简介	161
4.3 仿真分析实例	54	8.1 Quartus II 基本界面	161
本章小结	57	8.2 Quartus II 设计向导	163
思考题与练习题	58	本章小结	172
第 5 章 印制板基本知识	60	思考题与练习题	172
5.1 印制板概述	60	第 9 章 VHDL 硬件描述语言	173
5.2 印制板布局原则	65	9.1 概述	173
5.3 印制板布线原则	66	9.2 VHDL 程序设计基本结构	174
本章小结	68	9.3 VHDL 语言要素	177

9.4 VHDL 语言的运算符	180	实验十二 绘制层次式电路图	213
9.5 VHDL 的主要描述语句	182	实验十三 制作原理图库元器件	215
9.6 设计举例	193	实验十四 PCB99 的基本操作	216
本章小结	198	实验十五 单面板的制作	217
思考题与练习题	198	实验十六 制作元器件封装	219
第 10 章 实验	199	实验十七 设计双面电路板(1)	220
实验一 multiSIM 7 基本操作	199	实验十八 设计双面电路板(2)	221
实验二 单管放大电路测试	200	实验十九 原理图和印制板图的 输出(演示)	222
实验三 阻容耦合放大电路测试	201	实验二十 利用原理图设计与门阵 列控制器	223
实验四 数码显示电路测试	203	实验二十一 奇检验电路的设计	224
实验五 OTL 功率放大电路测试	205	实验二十二 奇数分频器设计	225
实验六 LC 正弦波振荡电路参数 分析	207	附录 1 PCB99 常用元器件封装图形 样本	228
实验七 计数器电路	208	附录 2 书中非标准符号与国家标准符号 的对照表	230
实验八 A/D 转换器的应用	209	参考文献	231
实验九 数码显示抢答器电路 设计	210		
实验十 绘制单管放大电路	211		
实验十一 绘制接口电路图	212		

// 第1章 绪 论 //

20 世纪 80 年代以来,我国电子工业取得长足的进步,现已进入一个新的发展时期,面临着新的机遇与挑战。电子设计自动化技术的研究、开发和推广应用必将进一步推动电子工业的发展。

1.1 电子设计自动化

电子电路的设计一般要经过设计方案提出、方案验证和修改三个阶段,有时甚至需要经历多次反复。传统的设计方法一般是采用搭接实验电路的方式进行,这种方法费用高、效率低,随着计算机的发展,某些特殊类型的电路可以通过计算机来完成电路设计,但目前能实现完全自动化设计的电路类型不多,大多数情况下要以“人”为主体,借助计算机来完成设计任务,这种设计模式称为计算机辅助设计(Computer Aided Design, CAD)。

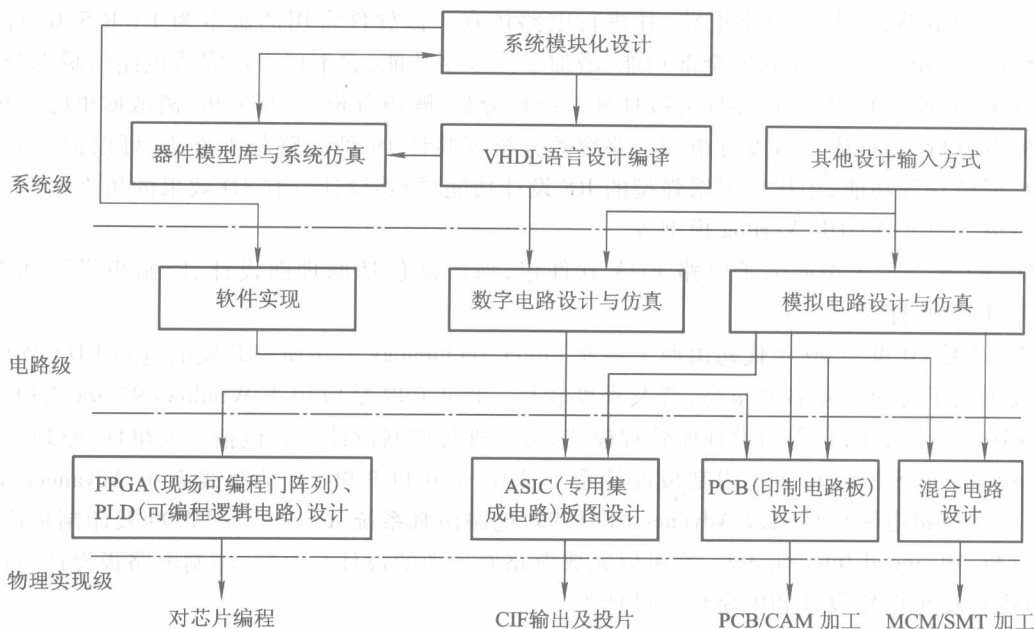


图 1-1 EDA 技术的范畴与功能

电子设计自动化(Electronic Design Automatic, EDA)技术是在电子 CAD 技术的基础上发展起来的计算机辅助设计系统,它是计算机技术、信息技术和 CAM(计算机辅助制造)、CAT(计算机辅助测试)等技术发展的产物。利用 EDA 软件,电子设计师可以从概念、算法、协议等开始设计电子系统,大量工作可以通过计算机完成,并可以将电子产品从电路设计、性能分析到设计印

制电路板(简称印制板或 PCB)的整个过程在计算机上自动处理完成。

随着电子和计算机技术的发展,电子产品已与计算机系统紧密相连,电子产品的智能化程度日益提高,电路的集成度越来越高,新的电路芯片层出不穷,而产品的更新周期也越来越短。EDA 技术使得电子电路的设计人员能在计算机上完成电路的功能设计、逻辑设计、性能分析、时序测试、芯片设计直至印制板的自动设计,包括印制板的温度分布和电磁兼容测试。目前 EDA 技术已为世界上各大公司、企业和科研单位广泛使用。EDA 技术的范畴和功能如图 1-1 所示。

1.2 常用 EDA 软件

计算机技术的发展推动了 EDA 技术的普及和发展,EDA 软件层出不穷,目前常用的并具有广泛影响的 EDA 软件有 PSpice、Electronic Workbench、OrCad、Protel MAX+plus II、Quartus II 等。

PSpice(Simulation Program with Integrated Circuit Emphasis)是美国 MicroSim 公司于 20 世纪 80 年代开发的电路模拟分析软件,可以进行模拟分析、模拟/数字混合分析、参数优化等,该公司还开发了印制电路板和可编程逻辑电路(PLD)的设计软件。

Electronic Workbench(EWB)是加拿大 Interactive Image Technologies 公司于 20 世纪 80 年代末、90 年代初推出的专门用于电子电路仿真的“虚拟电子工作台”软件,可以将不同类型的电路组合成混合电路,尤其是数字电路,并进行电路仿真。该软件常用的版本为 EWB 5.0,新产品 multiSIM 7 保留了 EWB 5.0 的全部功能,增加了许多新功能,它不仅可以完成电路的瞬态分析和稳态分析、时域和频域分析、器件的线性和非线性分析、噪声分析、失真分析、离散傅里叶分析、电路零极点分析、交直流灵敏度分析和电路容差分析等共计 19 种电路分析方法,可以进行故障模拟和数据储存等功能,还提供了增强型的 RF 设计功能,能够设计具有 3D 效果的仿真电路,能支持和模拟 SPICE、VHDL/Verilog 模型等。

OrCad 是一个大型的电子电路 EDA 软件包,该产品包括原理图设计、印制板设计和 VST、PLD Tools 等软件包。

Protel 是 20 世纪 90 年代初由澳大利亚 Protel Technology 公司研制开发的电路 EDA 软件包,它在我国电子行业中知名度很高,普及程度较广。Protel 99 是应用于 Windows 95/98/NT4/2000 下的 EDA 设计软件,它采用设计库管理模式,可以进行连网设计。它包括六大组件:原理图设计系统 Advanced Schematic 99、印制板设计系统 Advanced PCB 99、自动布线系统 Advanced Route 99、可编程逻辑电路设计系统 Advanced PLD 99、电路仿真系统 Advanced SIM 99 及印制板信号完整性分析 Advanced Integrity 99。它可以完成电路原理图的设计与绘制、印制电路板设计、自动布线、可编程逻辑电路设计和电路仿真设计等。

Quartus II 是 Altera 公司的综合性 PLD 开发软件,支持原理图、VHDL、VerilogHDL 以及 AHDL (Altera Hardware Description Language)等多种设计输入形式,内嵌自有的综合器以及仿真器,可以完成从设计输入到硬件配置的完整 PLD 设计流程。

本书选用 multiSIM 7 软件进行电路仿真分析,选用 Protel 99 软件介绍电路原理图、印制电路板设计和可编程逻辑电路设计。

1.3 软件安装

1. 安装 multiSIM 7

(1) multiSIM 7 系统安装、运行要求。

① 安装 multiSIM 7 不同的版本所需要的硬盘空间不同,个人版的软件需要 100 MB 以上的磁盘空间。

② 运行在 Microsoft Windows XP(中、英文)操作系统下时要求:Pentium II 800(推荐 P III 1 GB 以上)微机,128 MB 内存(推荐 512 MB)。

③ 程序运行时,将建立临时性文件,默认情况下,临时文件可占用 20 MB 的硬盘空间,当文件长度达到其最大限度时,可以选择停止仿真,放弃已有的数据,为系统提供更大的磁盘空间。

(2) multiSIM 7 的安装。multiSIM 7 的安装是基于 Windows 操作界面之下的,下面介绍在 Windows XP 操作系统下,通过光盘进行安装的安装步骤。要求用户已具备 PC(个人计算机)和 Windows 的基本操作知识。

multiSIM 7 安装光盘可以自行启动运行,具体安装步骤如下:

① 启动 Windows XP,将光盘放入光驱,软件自行启动,出现图 1-2 所示的欢迎画面,单击 Next 按钮继续,屏幕弹出授权协议,阅读后单击 Yes 按钮接受协议。

② 单击 Yes 按钮后,屏幕出现系统升级界面,单击 Next 按钮升级系统,如图 1-3 所示。

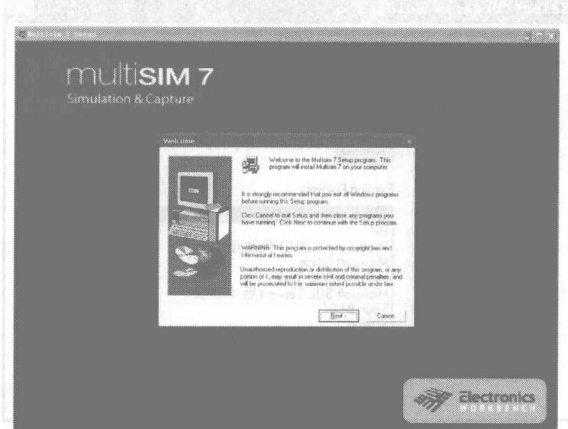


图 1-2 安装界面

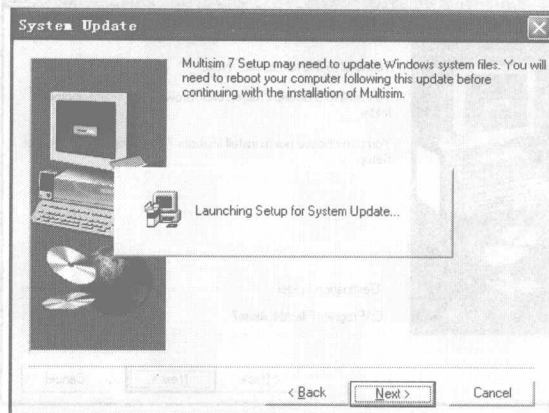


图 1-3 系统升级界面

③ 系统升级完毕,屏幕弹出对话框,提示重新启动计算机,单击 Finish 按钮,如图 1-4 所示。

④ 重新启动计算机后,系统会自动继续安装进程,如果不能自动继续安装,可通过“开始”→“程序”→Startup→Setup 继续安装。系统提示欢迎信息和授权协议,单击 Yes 按钮继续安装。

⑤ 继续安装后,屏幕弹出对话框,要求输入用户信息,包括姓名、公司名称和 20 位的系统码(随软件提供),如图 1-5 所示。输入所需信息后单击 Next 按钮进入下一步。

⑥ 系统弹出对话框,提示输入功能码,单击 Next 按钮,继续安装,屏幕弹出对话框,提示指定安装的文件夹,如图 1-6 所示,用户可自行定义。

⑦ 单击 Next 按钮继续安装, 屏幕提示选择安装类型, 一般选择典型安装 (Typical), 单击 Next 按钮, 屏幕弹出对话框提示指定程序组, 如图 1-7 所示。

⑧ 指定完程序组后, 单击 Next 按钮, 系统开始复制文件, 文件复制完毕, 屏幕弹出对话框, 提示要在 15 日内与供应商联系取得软件的释放密码, 用于解除软件的 15 日限制。

⑨ 单击“确认”后, 屏幕弹出安装结束对话框, 单击 Finish 按钮结束安装。

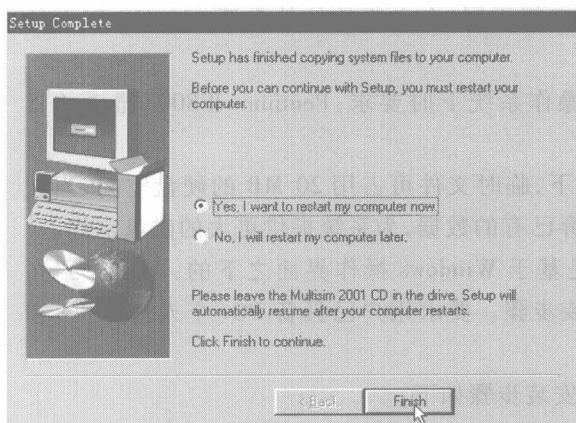


图 1-4 系统升级完毕对话框

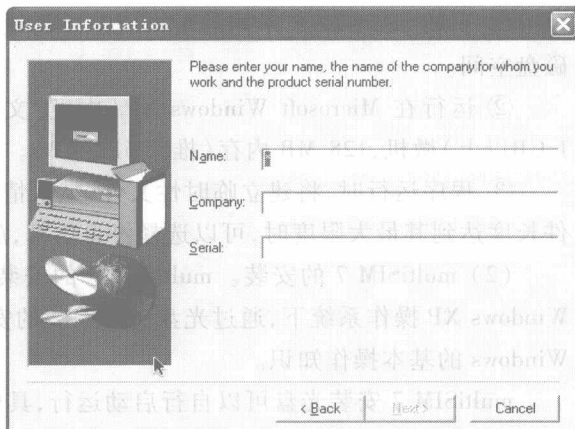


图 1-5 用户信息对话框

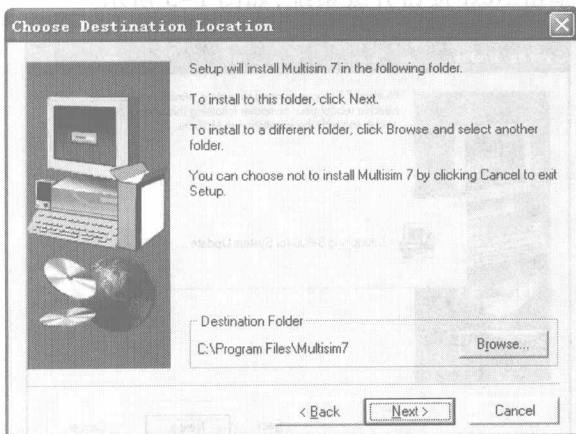


图 1-6 指定文件夹

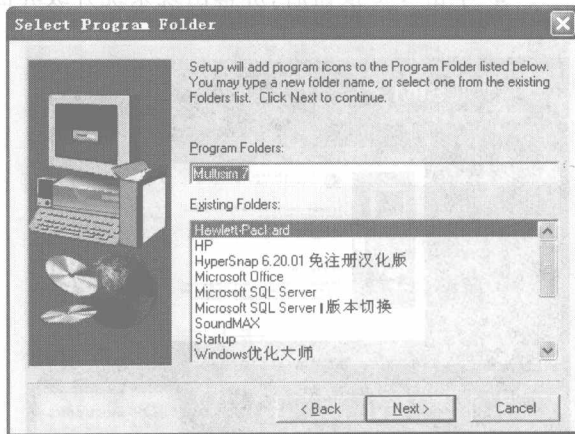


图 1-7 指定程序组

2. 安装 Protel 99

(1) 运行 Protel 99 推荐的硬件配置。

CPU: Pentium 166 以上; RAM: 64 MB 以上; 硬盘: 300 MB 以上可用的硬盘空间; 操作系统: Windows 95 以上或 Windows NT; 显示器: SVGA 分辨率为 1 024×768 像素。

(2) Protel 99 的安装。

① 放入 Protel 99 系统光盘片后, 系统将激活自动执行文件, 屏幕出现图 1-8 所示的安装软件界面。如果光驱没有自动执行的功能, 可以通过资源管理器选中光驱中的 setup.exe 文件进行

安装。

② 单击 Next 按钮,屏幕弹出对话框,提示输入序列号,如图 1-9 所示。正确输入供应商提供的序列号后单击 Next 按钮进入下一步。

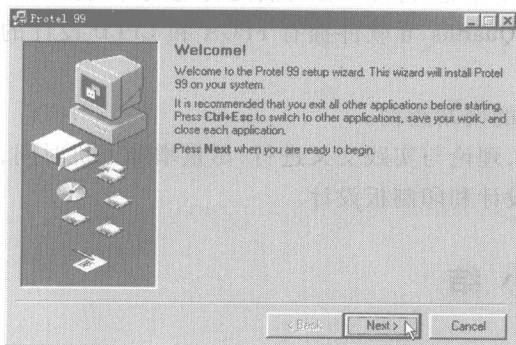


图 1-8 安装软件界面

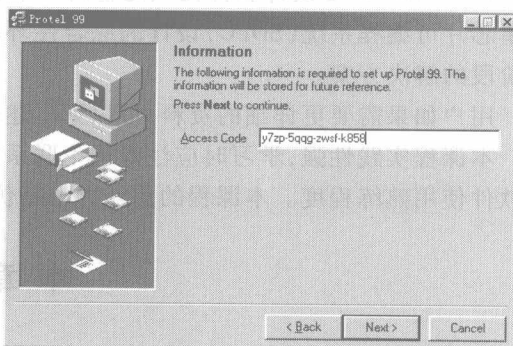


图 1-9 输入序列号对话框

③ 单击 Next 按钮后,屏幕提示选择安装模式,一般选择典型安装(Typical)模式。单击 Next 按钮,屏幕提示指定程序安装目的地,程序检查磁盘空间后,系统弹出指定存放图标文件的程序组位置,如图 1-10 所示。

④ 设置好程序组后系统开始复制文件,如图 1-11 所示。

⑤ 系统安装完毕,屏幕提示安装完毕,单击 Close 按钮退出安装程序,屏幕弹出安装程序所产生的程序组窗口,至此 Protel 99 软件安装完毕。

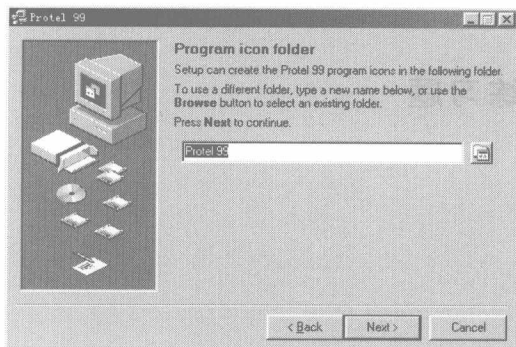


图 1-10 指定存放图标的程序组

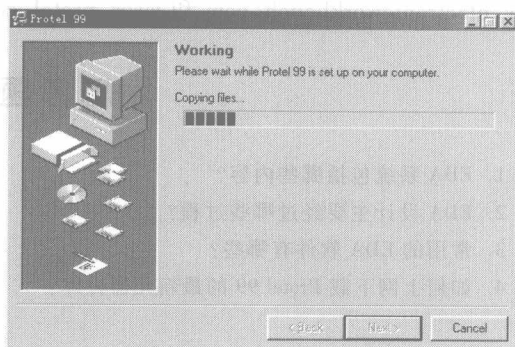


图 1-11 复制文件

1.4 本书的主要内容和学习方法

本书主要介绍电路仿真技术、印制板辅助设计和可编程逻辑电路设计,共选用了两个典型的软件。

(1) multiSIM 7 是一个 32 位的电路仿真软件,具有直观的仪器和多种分析方法,可以进行模拟/数字混合仿真分析等。

(2) Protel 99 软件包是一个 32 位的印制板辅助设计软件包,具有强大的设计功能,可以完

成原理图、印制板设计和可编程逻辑电路设计,可以设计 16 个信号层,4 个电源-地层和 4 个机加工层。

(3) Quartus II 设计软件提供完整的多平台设计环境,它可以轻易满足特定设计的需要。它是单芯片可编程系统(SOPC)设计的综合性环境。Quartus II 软件拥有 FPGA 和 CPLD 设计的所有阶段的解决方案。

用户如果需要更详细的资料,可以到上述公司的网站查询。

本课程实践性强,学习时应注意理论联系实际,理论与实践交叉进行,尽量增加上机时间,提高软件使用熟练程度。本课程的重点为电路仿真设计和印制板设计。

本章小结

EDA 技术是在电子 CAD 技术的基础上发展起来的计算机辅助设计系统。电子产品从系统设计、电路设计到芯片设计、PCB 设计都可以用 EDA 工具完成,其中仿真分析、规则检查、自动布局 and 自动布线是计算机代替人工最有效的工具。

利用 EDA 软件,可以大大缩短设计周期,提高设计效率,减小设计风险。对于电路设计师来说,正确地应用仿真分析验证方案,正确评价仿真分析结果,是有效应用 EDA 工具、提高设计质量的重要一环。

本书主要介绍 multiSIM 7 的电路仿真功能和 Protel 99 的原理图、印制板图、可编程逻辑电路设计功能。这两款软件均能在各自的网站上下载升级软件包和元器件库及有关资料,其网址为 www.electronicworkbench.com 和 www.protel.com。

思考题与练习题

1. EDA 系统包括哪些内容?
2. EDA 设计主要经过哪些过程?
3. 常用的 EDA 软件有哪些?
4. 如何上网下载 Protel 99 的最新元器件库?

// 第2章 multiSIM 7基本操作 //

本章主要介绍电路仿真软件 multiSIM 7 的基本界面以及创建仿真电路的基本操作。

为了叙述方便,对 Windows 平台下鼠标和键盘的有关操作术语作如下的约定:

单击指在鼠标的左键上点击一次;双击指在鼠标的左键上连续快速点击两次;拖曳指用鼠标点击某一对象(如某元器件),并按住鼠标左键不放,移动鼠标到另一个位置,然后再释放鼠标;〈Ctrl〉+〈x〉表示按下〈Ctrl〉键的同时进行〈x〉操作。

2.1 multiSIM 7 基本界面

1. multiSIM 7 主窗口

单击任务栏上“开始”按钮,移动鼠标至程序项,然后从弹出的子菜单中选择 multiSIM 7 选项,经过几秒钟后,进入图 2-1 所示的主窗口界面。

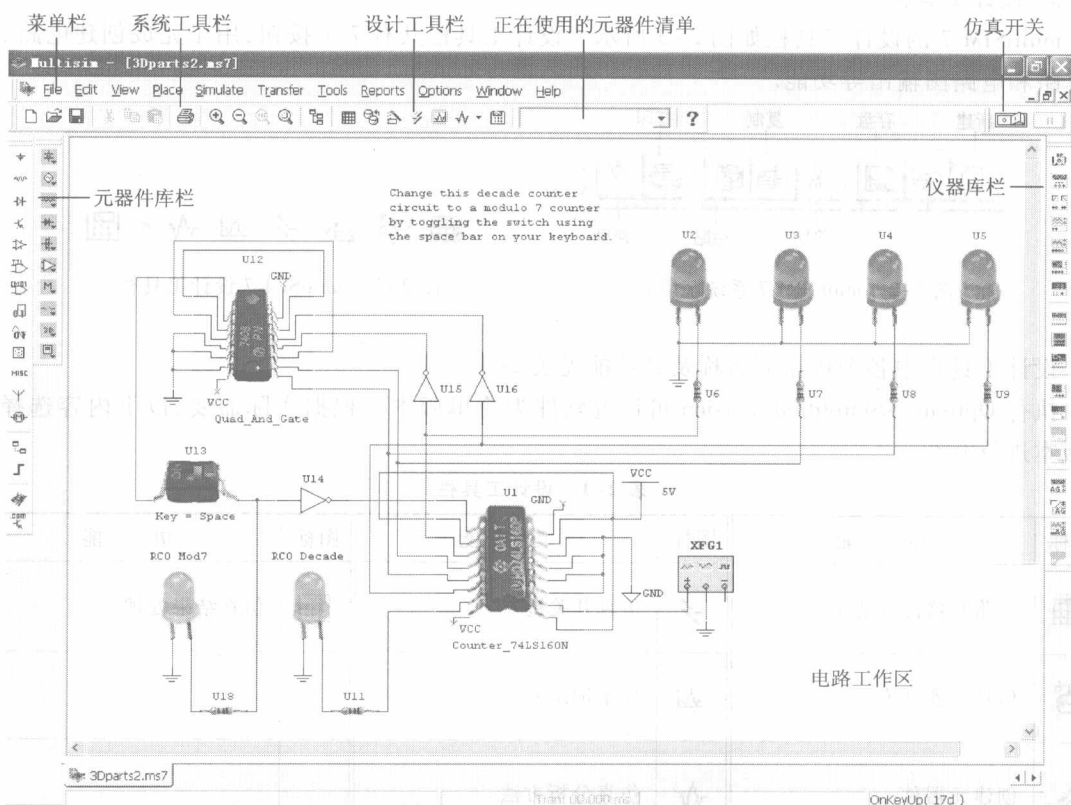


图 2-1 multiSIM 7 主窗口界面