



面向21世纪

高职高专系列教材

# EDA 技术基础

◎郭 勇 许 弋 刘豫东 编

◎刘 涛 审



机械工业出版社  
China Machine Press

面向 21 世纪高职高专系列教材

# EDA 技术基础

郭 勇 许 弋 刘豫东 编

刘 涛 审



机械工业出版社

本书根据面向 21 世纪高职高专电子技术专业系列教材编委会的教学计划编写,共九章,其中第九章为实验。主要介绍了电路仿真设计分析工具 Electronic Workbench、印制板设计软件 Protel 98 (含原理图设计工具 Schematic 98 和印制板设计工具 PCB98) 及 CPLD 仿真设计工具 PIsyn 的使用方法。

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,具有大量的应用实例,使读者能在较短的时间内掌握这些软件的使用方法,重点培养读者的电路分析设计能力和印制板的设计能力。

本书可作为广大电路设计工作者以及大中专院校师生的参考书。

### 图书在版编目 (CIP) 数据

EDA 技术基础/郭勇等编.—北京:机械工业出版社,2001.7

面向 21 世纪高职高专系列教材

ISBN 7-111-08307-5

I.E... II.郭... III.电子电路-计算机辅助设计-高等学校:技术学校-教材  
IV.TN702

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 037075 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策 划:胡毓坚

责任编辑:周艳娟

责任印制:路 琳

北京机工印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2001 年 7 月第 1 版·第 1 次印刷

1000mm×1400mm B5·9.625 印张·440 千字

0 001—5000 册

定价:25.00 元

凡购本图书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话 (010) 68993821、68326677-2527

# 面向 21 世纪高职高专 电子技术专业系列教材编委会成员名单

顾问	王文斌 陈瑞藻 李 奇 杨 杰
主任委员	曹建林
副主任委员	穆天保 张中洲 张福强 巩志强 董维佳 祖 炬 华永平 任德齐
委员	张锡平 刘美玲 杨元挺 刘 涛 马 彪 华天京 冯满顺 周卫华 崔金辉 曹 毅 朱华贵 孙吉云 孙津平 吴元凯 孙心义 张红斌 饶庆和 苟爱梅
秘书长	胡毓坚
副秘书长	邓 红

## 出版说明

积极发展高职高专教育，完善职业教育体系，是我国职业教育改革和发展的一项重要任务。为了深化职业教育的改革，推进高职高专教育的发展，培养 21 世纪与我国现代化建设要求相适应的，并在生产、管理、服务第一线从事技术应用、经营管理、高新技术设备运作的高级职业技术应用型人才，尽快组织一批适应高职高专教学特色的教材，已成为各高职高专院校的迫切要求。为此，机械工业出版社与高职高专计算机专业、电子技术专业和机电专业教材编委会联合组织了全国 40 多所院校的骨干教师，共同研究开发了一批计算机专业、电子技术专业和机电专业的高职高专系列教材。

各编委会确立了“根据高职高专学生的培养目标，强化实践能力和创新意识的培养，反映现代职业教育思想、教育方法和教育手段，造就技术实用型人才为立足点”的编写原则。力求使教材体现“定位准确、注重能力、内容创新、结构合理和叙述通俗”的编写特色。

本套系列教材是由高职高专计算机专业、电子技术专业、机电专业教材编委会分别会同各院校第一线专业教师针对高职高专计算机、电子技术和机电各专业的教学现状和教材存在的问题开展研讨，尤其针对目前高职高专教学改革的新情况，分别拟定各专业的课程设置计划和教材选题计划。在教材的编制中，将教学改革力度比较大、内容新颖、有创新精神、比较适合教学、需要修编的教材以及院校急需、适合社会经济发展的新选题优先列入选题规划。在广泛征集意见及充分讨论的基础上，由各编委会确定每个选题的编写大纲和编审人员，实行主编负责制，编委会通过责任编委和主审对教材进行质量监控。

担任本套教材编写的老师们都是来自各高职高专院校教育第一线的教师，他们以高度的责任感和使命感，经过近一年的努力，终于将本套教材呈现在广大读者面前。由于高职高专教育还处于起步阶段，加上我们的水平和经验有限，在教材的选题和编审中可能出现这样那样的问题，希望使用这套教材的教师和学生提出宝贵的意见和建议，以利我们今后不断改进，为我国的高职高专教育事业的繁荣而共同努力。

高职高专系列教材编委会  
机械工业出版社

# 前 言

本书是面向 21 世纪高职高专电子技术专业系列教材编委会根据新时期高职高专教育的特点，组织编写的系列教材之一。总学时为 80 学时，其中讲授 28 学时，实验 46 学时，机动 6 学时，有条件的学校建议安排一周实习。

本书选用了 Interactive Image Technologies 公司、Protel 公司和 MicroSim 公司的 4 个软件：电路仿真工具 Electronic Workbench、电路图绘制工具 Schematic 98、印制线路板设计工具 Advanced PCB 98 和 CPLD 设计工具 PISyn。全书共 9 章 8 个附录，主要内容有 EWB 的基本操作、仪器使用、常用分析方法及电路设计、印制板基本知识、原理图绘制、PCB 设计、CPLD 设计以及 23 个实验。

本书实践性强，教学中应注意理论联系实际，实验课最好与理论课交叉进行，以获得更好的教学效果。课程安排上建议电路仿真部分安排在《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、PCB 设计和 CPLD 部分安排在整机电路之后讲授。

本书共分为 9 章，第 1~5 章及相应的实验、附录部分由郭勇编写，第 6~7 章及相应的实验、附录部分由许弋编写，第 8 章及相应的实验、附录部分由刘豫东编写。由郭勇统编全稿，由刘涛审。

本书编写过程中得到郭贤发、杨元挺和蒋建军的热情支持和指导，对此，表示衷心的感谢。

本书中有些线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，特向读者表示歉意。

EDA 技术发展迅猛，涉及面广，实用性强。由于时间短，编者水平有限，书中难免有不妥之处，殷切希望广大读者批评指正。

编 者

# 目 录

出版说明	
前言	
第1章 绪论	1
1.1 EDA 技术	1
1.2 常用 EDA 软件简介	1
1.3 软件安装	2
1.4 本书的主要内容和学习方法	5
1.5 小结	5
1.6 习题	6
第2章 Electronic Workbench 基本操作	7
2.1 EWB 基本界面	7
2.2 EWB 基本操作	8
2.2.1 EWB 文件的打开与建立	9
2.2.2 元器件的操作	9
2.2.3 连线的操作	15
2.2.4 文件存盘与退出	19
2.2.5 搭接电路实例	20
2.2.6 运行 EWB 仿真	22
2.2.7 查看分析结果	22
2.2.8 电路图输出	22
2.3 子电路的使用	23
2.4 帮助信息	26
2.5 小结	26
2.6 习题	27
第3章 EWB 仪器、仪表的使用与电路设计	28
3.1 仪器、仪表的基本操作	28
3.2 仪器的使用	29
3.2.1 数字万用表的使用	29
3.2.2 函数信号发生器的使用	30
3.2.3 示波器的使用	30
3.2.4 扫频仪的使用	32
3.2.5 字信号发生器的使用	33
3.2.6 逻辑分析仪的使用	35
3.2.7 逻辑转换仪的使用	38
3.3 电路设计实例	39
3.3.1 仿真元器件的设计	39
3.3.2 高通滤波器	43
3.3.3 门电路逻辑关系测试	45
3.3.4 4 位数字计数电路	46
3.3.5 网络表文件与印制板设计	47
3.4 小结	49
3.5 习题	49
第4章 电路仿真实用分析方法	51
4.1 电路仿真的基本原理	51
4.2 电路分析的参数设置	51
4.3 分析显示图的使用	54
4.4 直流工作点分析	55
4.5 频率特性分析	56
4.6 瞬态分析	58
4.7 傅立叶分析	60
4.8 噪声分析	61
4.9 失真分析	62
4.10 参数扫描分析	63
4.11 温度扫描分析	65
4.12 传输函数分析	66
4.13 仿真过程的收敛和分析失效问题	67
4.14 电路分析实例	68
4.14.1 单管放大电路静态调试与分析	69
4.14.2 两级放大电路电压增益与幅频特性的测试	70
4.14.3 测量频率特性曲线	73

4.15	小结	74	6.5	元器件库编辑	121
4.16	习题	75	6.5.1	启动元器件库编辑程序	121
<b>第5章</b>	<b>印制板基本知识</b>	<b>77</b>	6.5.2	新建元器件库	122
5.1	认识印制板	77	6.5.3	绘制元器件图形	125
5.2	印制线路板布局原则	81	6.5.4	编辑元器件管脚	125
5.3	印制线路板布线原则	82	6.5.5	元器件描述	127
5.4	小结	85	<b>6.6</b>	<b>库元器件制作实例</b>	<b>127</b>
5.5	习题	85	<b>6.7</b>	<b>原理图输出</b>	<b>129</b>
<b>第6章</b>	<b>原理图绘制软件 Protel/</b>		6.7.1	元器件的自动标号	129
	<b>Schematic 98</b>	<b>86</b>	6.7.2	原理图的打印输出	130
6.1	认识 Protel 98	86	<b>6.8</b>	<b>小结</b>	<b>131</b>
6.1.1	Protel 98 主界面	86	<b>6.9</b>	<b>习题</b>	<b>131</b>
6.1.2	进入各种编辑器	87	<b>第7章</b>	<b>PCB 设计软件 Protel/PCB</b>	
<b>6.2</b>	<b>原理图绘制入门</b>	<b>88</b>	98		134
6.2.1	启动 Advanced Schematic 98	88	<b>7.1</b>	<b>设计 PCB 的前期工作</b>	<b>134</b>
6.2.2	文件管理	89	7.1.1	印制板设计流程	134
6.2.3	工作环境的设置	90	7.1.2	原理图、网络表和 PCB	
6.2.4	画面管理	93		元器件的匹配	135
6.2.5	设置元器件库	93	7.1.3	电路图和网络表的修改	138
6.2.6	放置元器件	95	<b>7.2</b>	<b>PCB 设计入门</b>	<b>139</b>
6.2.7	连接元器件	97	7.2.1	启动 Advanced PCB	139
6.2.8	放置电源和接地符号	98	7.2.2	工作环境的设置	139
6.2.9	放置线路节点	98	7.2.3	工作层的设置	141
6.2.10	放置电路 I/O 端口	99	7.2.4	画面的管理	142
6.2.11	绘制单管放大电路实例	100	7.2.5	定义印制板尺寸	144
6.2.12	放置总线和总线分支	101	7.2.6	设置元器件库	144
6.2.13	放置网络标号	103	7.2.7	放置元器件和从网络表	
6.2.14	图件的调整	103		调用元器件	145
6.2.15	画图工具栏的使用	108	7.2.8	元器件布局	147
6.2.16	原理图设计实例	110	7.2.9	手工布线	149
<b>6.3</b>	<b>层次电路图设计</b>	<b>111</b>	7.2.10	放置 PCB 图件	151
6.3.1	层次式电路图的设计工具	111	<b>7.3</b>	<b>设计规则与自动布线</b>	<b>156</b>
6.3.2	层次电路图的设计方法	113	7.3.1	设计规则	156
<b>6.4</b>	<b>电气规则检查和生成网</b>		7.3.2	自动布线	162
	<b>络表</b>	<b>116</b>	7.3.3	自动拆线工具	165
6.4.1	电气规则检查	116	7.3.4	印制板自动布线实例	165
6.4.2	生成网络表	119	7.3.5	设计规则检查	167
6.4.3	生成元器件清单	120	7.3.6	PCB 设计技巧	172



7.3.7 网络表比较 .....	173	8.5 小结 .....	216
7.3.8 元器件的重新标注 .....	174	8.6 习题 .....	216
<b>7.4 PCB 元器件设计 .....</b>	<b>175</b>	<b>第9章 实验 .....</b>	<b>217</b>
7.4.1 进入 PCB 元器件库编 辑器 .....	175	实验 1 电路仿真基本操作 .....	217
7.4.2 元器件库管理器 .....	176	实验 2 单管放大电路测试 .....	218
7.4.3 新建元器件封装 .....	177	实验 3 阻容耦合放大电路 测试 .....	219
7.4.4 编辑元器件封装 .....	179	实验 4 数码显示电路测试 .....	221
<b>7.5 印制板设计实例 .....</b>	<b>180</b>	实验 5 运放组成的反比例运 算电路 .....	223
7.5.1 单面板的制作 .....	180	实验 6 OTL 功率放大电路 测试 .....	224
7.5.2 双面板的制作 .....	183	实验 7 LC 正弦波振荡电路参数 分析 .....	225
<b>7.6 印制板输出 .....</b>	<b>185</b>	实验 8 计数器电路 .....	227
7.6.1 分层打印 .....	185	实验 9 A/D 转换器的应用 .....	227
7.6.2 组合打印 .....	187	实验 10 电子密码锁报警电路 设计 .....	228
7.6.3 生成钻孔文件 .....	187	实验 11 简易振荡电路的 绘制 .....	229
<b>7.7 小结 .....</b>	<b>187</b>	实验 12 接口电路图的绘制 .....	231
<b>7.8 习题 .....</b>	<b>188</b>	实验 13 层次式电路图的 绘制 .....	232
<b>第8章 CPLD 工具软件 PLSyn .....</b>	<b>190</b>	实验 14 原理图库元器件的 制作 .....	234
<b>8.1 CPLD 和逻辑综合软件 .....</b>	<b>190</b>	实验 15 PCB98 的基本操作 .....	236
8.1.1 CPLD 简介 .....	190	实验 16 单面板的制作 .....	237
8.1.2 PLSyn 软件的特点和功能 .....	191	实验 17 双面电路板的制作 (1) .....	239
8.1.3 PLSyn 软件对系统的要求 .....	192	实验 18 双面电路板的制作 (2) .....	240
<b>8.2 CPLD 的设计过程 .....</b>	<b>192</b>	实验 19 元器件封装的制作 .....	242
8.2.1 逻辑输入 .....	193	实验 20 实验板的认识和在 系统编程 .....	243
8.2.2 仿真分析 .....	195	实验 21 基本逻辑实验 .....	246
8.2.3 逻辑综合、优化和适配 .....	196	实验 22 基本时序实验 .....	249
8.2.4 物理信息文件 .....	198	实验 23 流水灯实验 .....	251
8.2.5 熔丝图文件 .....	202	<b>附录 .....</b>	<b>253</b>
<b>8.3 层次电路设计的简单 应用 .....</b>	<b>203</b>		
8.3.1 子电路设计 .....	203		
8.3.2 层次电路设计 .....	205		
8.3.3 DSL 块简单应用 .....	209		
8.3.4 可编程脉冲发生器设计 .....	212		
<b>8.4 常用设置 .....</b>	<b>213</b>		
8.4.1 元器件符号库设置 .....	213		
8.4.2 栅格和显示层 .....	214		
8.4.3 分析库设置 .....	215		

附录 A	Electronic Workbench		附录 E	Advanced PCB 98 菜单	
	菜单 .....	253		命令 .....	278
附录 B	EWB 元器件图		附录 F	Protel 98 常用元器件封	
	形库 .....	255		装图形样本 .....	284
附录 C	Advanced Schematic 98		附录 G	CPLD 菜单命令.....	289
	菜单 .....	260	附录 H	书中非标准符号与国	
附录 D	Protel 98 原理图常用			标的对照表 .....	297
	元器件图形样本 .....	270		参考文献 .....	298

# 第1章 绪 论

## 1.1 EDA 技术

电子电路的设计要经过设计方案提出、方案验证和修改 3 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,但目前能实现设计自动化的电路类型不多,大部分情况下要以“人”为主体,借助计算机来完成设计任务,这种设计模式称作计算机辅助设计(Computer Aided Design,简称 CAD)。

EDA (Electronic Design Automatic) 技术,也称电子设计自动化技术,是在电子 CAD 技术的基础上发展起来的计算机设计软件系统,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 工具,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、性能分析到设计出印制板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,电子产品的智能化日益完善,电路的集成度越来越高,而产品的更新周期却越来越短。EDA 技术使得电子线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、时序测试直至印制电路板的自动设计,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 软件简介

计算机技术的进步推动了 EDA 技术的普及和发展,EDA 工具层出不穷,目前进入我国的并具有广泛影响的 EDA 软件有 PSpice、Electronic Workbench、OrCad、Pcad、Protel 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 PCB、CPLD 的设计软件。

Electronic Workbench 软件是加拿大 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线路仿真的“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,尤其是对数字电路进行仿真。它不仅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、电路的噪声分

析和失真分析等常规电路的分析，而且还提供了离散傅立叶分析、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 14 种电路分析方法，并具有故障模拟和数据储存等功能。

OrCad 是一个大型的电子线路 EDA 软件包,OrCad 公司的产品包括原理图设计、PCB 设计、VST、PLD Tools 等软件包。最近 OrCad 与 Microsim 公司合并，使其产品功能更加强大。

Pcad 也是一个大型的电路 CAD 软件，内容包括原理图输入、电路仿真和 PCB 设计等。

Protel 软件包是 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，它在我国电子行业中知名度很高，普及程度较广。Protel 98 是应用于 Windows 95/98 和 Windows NT 下的 EDA 设计软件，它包括 5 大组件：原理图设计系统 Advanced Schematic 98、印制电路板设计系统 Advanced PCB 98、可编程逻辑器件 (PLD) 设计系统 Advanced PLD 98、电路仿真系统 Advanced SIM 98 以及自动布线系统 Advanced Route 98。它可以完成电路原理图的设计和绘制、电路仿真、印制电路板设计、可编程逻辑器件 (PLD) 设计和自动布线等。

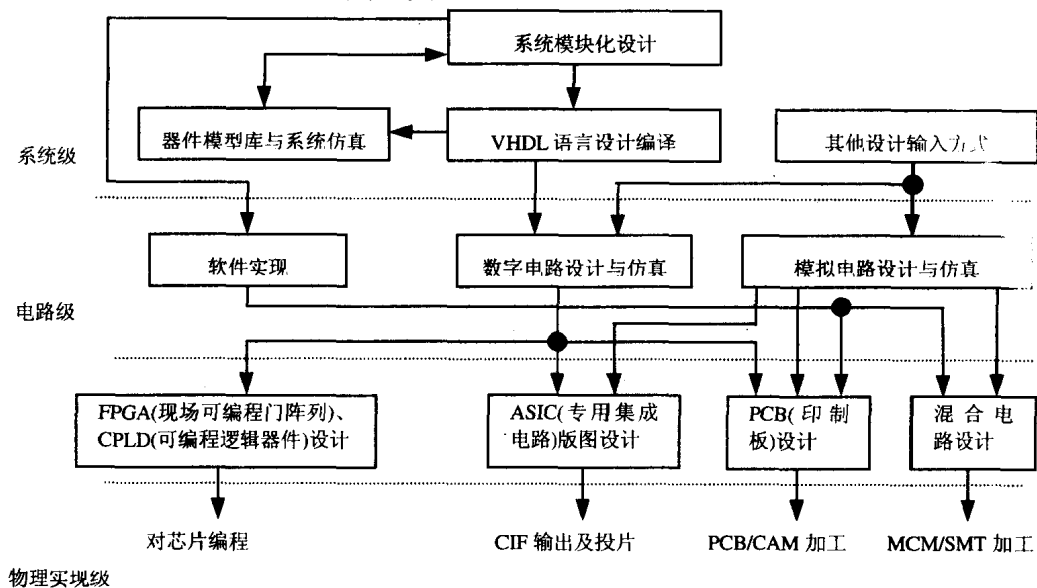


图 1-1 EDA 技术的范畴与功能

## 1.3 软件安装

### 1. 安装 Electronic Workbench

#### (1) Electronics Workbench 5.0 系统安装、运行要求

1) 安装 Electronics Workbench 5.0 (EWB 专业版软件)，硬盘约需 17 MB 的空间。

2) 运行在 Microsoft Windows 3.1 / 3.x / 95/98 (中、英文) 操作系统下时要求:  
486 以上微机、MS-DOS 3.0 或以上的操作系统、与之兼容的鼠标器、8MB RAM (推荐 16MB RAM)。

3) 运行在 Microsoft Windows NT 操作系统下时要求:  
MS-DOS 3.0 或以上的操作系统、与之兼容的鼠标器、12MB RAM (推荐 16MB RAM)。

4) 程序运行时, 将建立临时文件, 该文件占硬盘空间的默认大小是 20MB, 当文件达到其最大限度时, 可以选择: 停止仿真; 放弃已有的数据, 继续进行仿真; 系统要求提供更大的磁盘空间。

### (2) Electronics Workbench 5.0 的安装

Electronics Workbench 5.0 的安装是基于 Windows 操作界面之下, 至于安装源盘是软盘还是 CD 光盘、操作系统是 Windows 3.1 还是 Windows 95/98, 其安装情况略有差异, 但基本步骤大致相同, 下面是以安装源盘为 3.5in 软盘, 在 Windows 95 操作系统下的安装步骤, 要求用户已具备 PC 机和 Windows 的基本操作知识。

安装步骤如下。

1) 启动 Windows 95, 按屏幕左下角的“开始”按钮, 将鼠标指向“设置”, 而后单击“控制面板”项, 选择“添加 / 删除程序”图标, 双击该图标出现对话框, 选择“安装”按钮, 即可以把软件从软盘驱动器或光驱安装到计算机的硬盘中, 如图 1-2 所示。

2) 根据源盘所在位置, 选定驱动器, 将 3.5in 安装源盘 (Electronics Workbench 5.0 版本的软件共有 8 张软盘) 中的 1 号软盘插入软驱, 找到安装盘的启动文件 setup.exe, 并运行该文件。

3) 根据屏幕提示信息安装。确定程序安装位置、工作目录、输入用户信息和序列号, 由于 Electronics Workbench 5.0 版本的软件带有“硬件狗”, 在进行软件安装和运行时, 必须把它安装在计算机的并行输出口上。EWB 安装界面如图 1-3 所示。

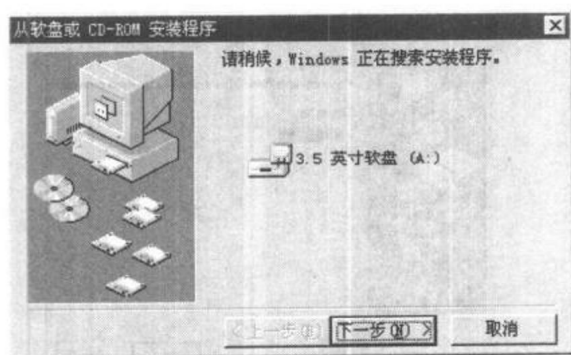


图 1-2 安装程序

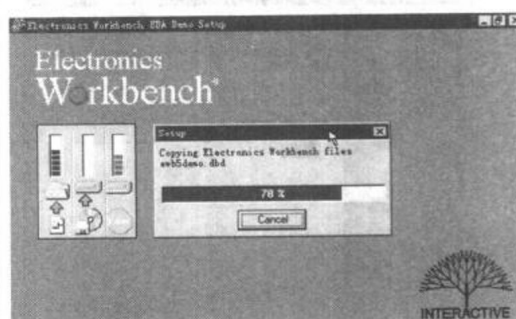


图 1-3 EWB 安装界面

4) 选择安装硬盘位置时, 应考虑硬盘空间是否能满足程序运行, 临时文件所要求的硬盘空间大小。

## 2. 安装 Protel 98

### (1) 运行 Protel 98 推荐的硬件配置

CPU: Pentium 166MHz 以上; RAM: 64MB 或更多; 硬盘: 300MB 可用的硬盘空间; 操作系统: Windows 95 或以上、Windows NT; 显示器: SVGA 分辨率为 1024×768。

### (2) Protel 98 的安装

1) 放入 Protel 98 系统光盘片后, 系统将激活自动执行文件, 屏幕出现如图 1-4 所示的安装对话框。如果光驱没有自动执行的功能, 则可以通过资源管理器选中光驱中的 setup.exe 进行安装。

2) 选定安装方式和安装项目后, 按 Next 按钮, 即可指定程序安装目的地, 如图 1-5 所示。

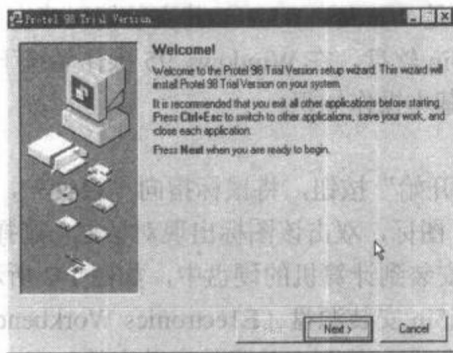


图 1-4 安装对话框

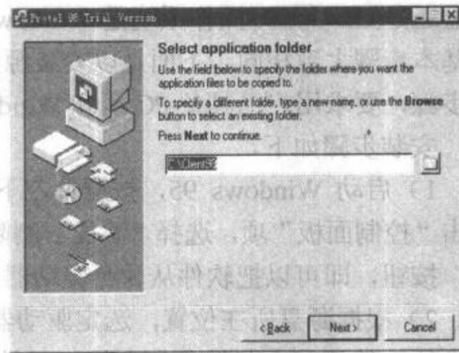


图 1-5 指定文件夹

3) 程序检查完磁盘空间后, 系统弹出指定存放图标文件的程序组位置, 如图 1-6 所示。

4) 设置好程序组后系统开始复制文件, 如图 1-7 所示。

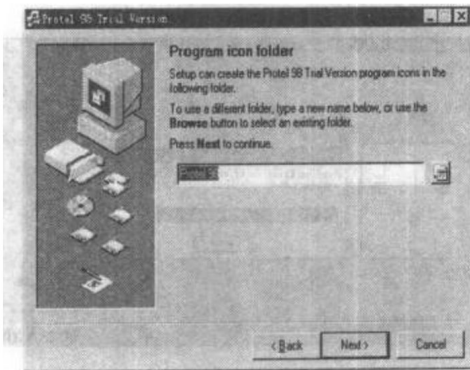


图 1-6 指定程序组

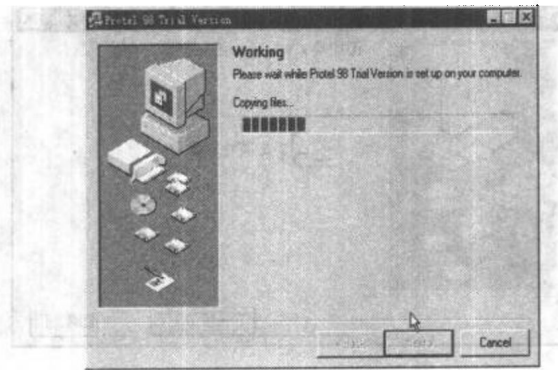


图 1-7 复制文件

5) 系统安装完毕, 屏幕提示安装完毕, 如图 1-8 所示。单击 Close 按钮退出安装程序, 屏幕出现安装程序所产生的程序组窗口, 如图 1-9 所示, 至此 Protel 软件安装完毕。

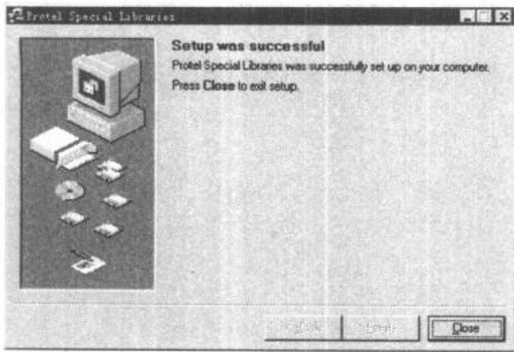


图 1-8 安装结束

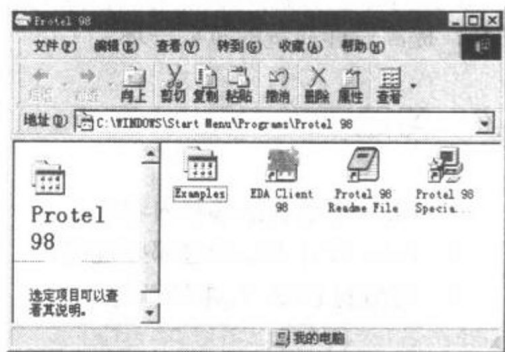


图 1-9 Protel 98 程序组

## 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、印制板的辅助设计和可编程逻辑器件设计，共选用了 3 个典型的软件。

(1) 加拿大 Interactive Image Technologies 公司的 Electronic Workbench 5.0，它是一个 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/数字混合分析。公司的网址为：<http://www.interactiv.com>。

(2) 澳大利亚 Protel Technology 公司的 Protel 98 软件包，它是一个 32 位的印制板辅助设计软件包，具有强大的功能可以完成原理图、印制板设计和可编程逻辑器件设计，可以设计 16 个信号层，4 个电源-地层和 4 个机加工层。公司网址为：<http://www.protel.com>。

(3) 美国 MicroSim 公司的 PLSyn，它是一个可编程逻辑器件设计软件，主要功能是实现逻辑简图的输入或 DSL（设计综合语言）描述的输入、逻辑简化、根据目标器件进行逻辑划分和设计编程，生成熔丝图文件。目前 MicroSim 公司已与 OrCad 公司合并，公司网址为：<http://www.orcad.com>（或 <http://www.microsim.com>）。

如果需要更详细的资料，可以到上述网站查询。

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

## 1.5 小结

EDA 技术是在电子 CAD 技术的基础上发展起来的计算机设计软件系统。电子产品从系统设计、电路设计到 PCB 设计、IC 设计都可以用 EDA 工具完成，其中仿真分析、规则检查、自动布局和自动布线是计算机取代人工的最有效部分。

利用 EDA 工具，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。

## 1.6 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 工具有哪些?



## 第2章 Electronic Workbench 基本操作

本章主要介绍 Electronic Workbench（以下简称 EWB）的基本界面、文件操作、实验电路的搭接及子电路应用等，通过本章的学习应掌握仿真电路的创建方法。

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——在鼠标的左键上点击一次。

双击——在鼠标的左键上连续快速点击两次。

拖曳——鼠标点击某一对象（如某元器件），并按住鼠标左键不放，移动鼠标指针到另一个位置，然后再释放鼠标。

〈Ctrl〉+ 〈X〉——表示按下〈Ctrl〉键的同时再做〈X〉操作。

### 2.1 EWB 基本界面

#### 1. EWB 主窗口

双击 EWB 5.0 图标，启动 EWB 程序，屏幕出现 EWB 5.0 主窗口，如图 2-1 所示。

菜单 工具栏 元器件库 暂停/恢复开关 启动/停止开关

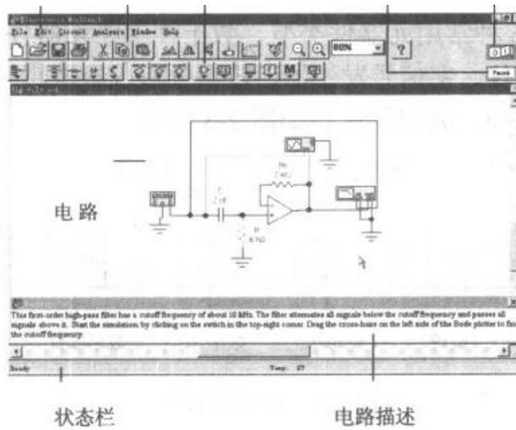


图 2-1 EWB5.0 主窗口

EWB 软件模拟了一个实际的电子实验平台。主窗口中最大的区域是电路工作区，用于电路的连接和测试。工作区下方的小窗口是电路描述区，用于对电路进行注释说明。主窗口最下方为状态栏，显示当前的状态信息。工作区的上面是菜单栏、工具栏和元器件库栏，分别用于选择电路仿真所需的各种命令、常用的操作按钮和各种元器件和测试仪表、仪器。主窗口右上角的“暂停/恢复”和“启动/停止”按钮用于控制仿真实验的操作进程。