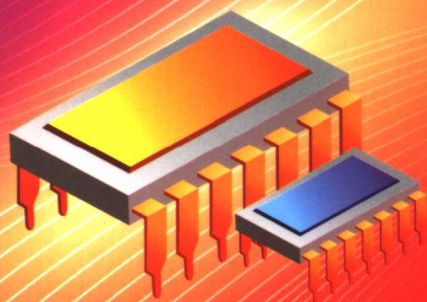




电脑**互动**课堂

- 资深电脑工程师**鼎力**打造
- 引导初学者步入**高手**境界
- 解读鲜为人知的**软件**技巧
- 传授电脑高手的**独门**绝技



文艳 谭鸿 等编著

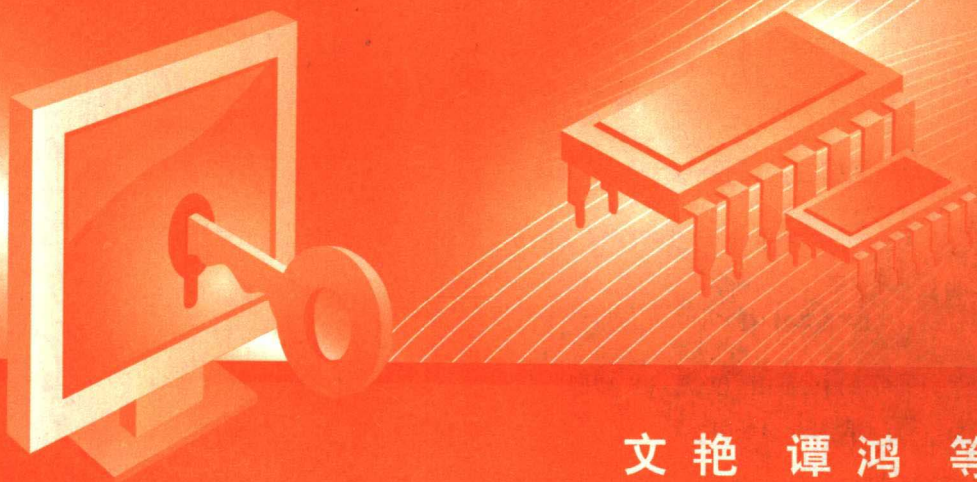
Protel 99 SE

电子电路设计



电脑**互动**课堂

TN410.2
89D



文艳 谭鸿 等编著

Protel 99 SE

电子电路设计

本书是“电脑互动课堂”系列丛书之一。全书分为15章,讲述了利用 Protel 99 SE 进行电子电路设计制作的操作技能。内容包括 Protel 99 SE 的基本操作、原理图编辑器及工作环境设置、元器件的编辑操作及制作、层次电路图的设计、印制电路板编辑器及工作环境设置、元器件封装、印制电路板布局与布线、各种设计规则检查及文件打印输出等。最后以一个完整的实例演示了绘制电路原理图和制作印制电路板图的全过程。

本书版式新颖,内容浅显易懂,注重实用性。文字讲解与图示紧密配合,在正文中穿插生动活泼的小卡通以及操作性强的小栏目,如“想一想”、“试一试”等,加强读者的思考能力和动手能力。帮助读者巩固所学的知识,并能够学以致用。

本书适合 Protel 99 SE 的初学者和想用 Protel 99 SE 进行电路设计的电子行业人士,也可作为其他相关行业的专业人员及电子爱好者的学习和参考书,还可作为大中专院校现代电子技术 EDA 方面的教材使用。

本书配有多媒体教学光盘,读者可对照光盘学习本书内容。

图书在版编目(CIP)数据

Protel 99 SE 电子电路设计 / 文艳等编著. —北京:机械工业出版社,2006.8
(电脑互动课堂)

ISBN 7-111-19664-3

I. P... II. 文... III. 印刷电路—计算机辅助设计—应用软件, Protel 99 SE IV. TN410.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 085157 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:李利健

责任印制:杨 曦

高等教育出版社印刷厂印刷

2006 年 8 月第 1 版·第 1 次印刷

184mm×260mm·16.75 印张·412 千字

0001—5000 册

定价:29.00 元(含 1CD)

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)68326294

编辑热线电话(010)88379739

封面无防伪标均为盗版

前 言

Protel 99 SE 是 Protel Technology 公司推出的 EDA (Electronic Design Automation, 电子设计自动化) 软件, 它不仅是以往版本的升级, 更是一个全面、集成、全 32 位的电路设计系统。Protel 99 SE 功能强大, 集原理图设计、可编程逻辑器件的建立、电路混合信号仿真、PCB (印制电路板) 设计和布线、检查信号完整性等功能于一体, 在电子电路设计领域占有极其重要的地位。

本书以丰富、专业的电路实例为基础, 由浅入深、循序渐进地讲解了从基础的原理图设计到复杂的印制电路板设计与应用。并在详细讲解 Protel 99 SE 的各种工具和命令的使用时, 注重以简易的方法和技巧与读者沟通, 使读者能轻松地掌握电子电路设计的全过程。本书适合于希望通过自学来快速掌握 Protel 99 SE 电子电路设计的初、中级用户, 既可以作为初学者的指导书, 也可作为从事电子电路设计的专业人员的参考资料。

■ 本书内容

第 1 章介绍 Protel 99 SE 的基础概念和其设计管理器, 以及入门前必须要掌握的一些预备知识。

第 2 章介绍原理图设计的基础知识, 包括对原理图编辑器的管理操作以及电路原理图的设计流程。

第 3 章介绍原理图编辑器的环境设置, 包括设置图纸大小、方向、颜色等参数, 以方便用户按自己的习惯管理原理图编辑器。

第 4 章介绍元器件的编辑操作, 还包括对原理图元件库的管理和载入等内容。

第 5 章介绍原理图的绘制与布线过程, 并深入学习总线与网络的应用。

第 6 章介绍原理图中非电气图形和文本的制作方法。

第 7 章介绍层次原理图的设计和切换, 是原理图设计的进阶知识。

第 8 章介绍如何对原理图进行电气设计规则检查, 以便在电路原理图设计完成后对设计进行必要的检查和更正。

第 9 章介绍原理图的输出, 包括网络表以及其他各种报表文件的生成和原理图的打印输出。

第 10 章介绍利用原理图元件库编辑器制作元件电气图形符号的方法, 包括元件库编辑器的基本操作和各种绘图工具的使用, 可进一步提高读者的实际应用能力。

第 11 章介绍了印制电路板设计的基础知识, 包括印制电路板的设计流程、PCB 文档操作以及工作界面管理等。

第 12 章介绍印制电路板编辑环境的设置, 包括对印制电路板的规划、对工作层参数的设置, 印制电路板系统参数的设定等内容。

第 13 章介绍电路板布局与布线的方法, 除了详细讲解自动、手动布局布线外, 还对封装库的装载、网络表的载入和编辑等内容作了阐述。

第 14 章介绍了印制电路板的图件编辑操作和打印输出。

第 15 章以综合实例的方式介绍电路板图制作的全过程, 力求让读者全面地掌握用

Protel 99 SE 设计一个完整的印制电路板图的方法。

■ 本书知识结构

每一章的结构为“本章导读+基础知识+实战演练+练一练”。

本章导读：简要介绍本章将介绍的知识点，并提示读者哪些是基础知识，哪些是重点知识，哪些是提高部分，便于读者学习时分清主次、重点、难点。

基础知识：以理论辅以实例的方式帮助读者理解各个知识点。

实战演练：结合基础知识制作一个综合实例，巩固已学的知识。

练一练：紧密联系本章内容，并提出了本章需要深入讲解的知识点，达到温故而知新的目的。

小栏目：在正文中穿插生动活泼的小卡通以及操作性强的小栏目，如“想一想”、“试一试”等，加强读者的思考能力和动手能力。帮助读者巩固所学的知识，开拓思维，真正做到融会贯通。

■ 本书特色

1. 版式轻松、风格简洁明快

快节奏、高效率的生活使得越来越多的人趋向于接受版式轻松活泼、风格简洁明快的图书。基于这个原因，本书将读者需要注意的问题或对某些比较复杂的操作的提示、技巧以卡通的形式体现出来，既能引起读者的注意，又能使版式轻松活泼。

2. 拓展思维、举一反三

利用 Protel 99 SE 进行电子电路设计时，必须结合电子技术知识，然后在此基础上不断地动手操作、尝试，才能成为原理电路和 PCB 设计的高手（养成较强的自学能力和分析问题、解决问题的能力），投入到实际的工程设计当中去。基于这一点，本书在适当的地方穿插了“试一试”、“想一想”等小任务，通过这些小任务来培养读者的动手能力、思考问题以及解决问题的能力，以达到拓展思维、举一反三的目的。

3. 任务驱动

本书中的实战演练部分主要通过完成某一具体任务来掌握和巩固基础知识和基本操作，使读者产生成就感，极大地提高了读者的学习兴趣。读者也可以结合电子技术基础，对照许多经典的原理电路来进行练习。

■ 本书作者

本书由文艳、谭鸿、吴劲松、何莹、邓春华、张瑾、陈波、冯淑斌、罗凤华、李梅、唐义彬、黎严、辛雨珂、陈茂生、韦柱杰、陈明、卢颖、刘亚利、徐璐、向宏伟、王涛、张小红、刘建康、吴开铭、吴世会、管红毅、张兴伟等人编写。由于编者经验有限，书中难免会有疏漏和不足之处，请专家和读者批评指正。

本书中有些电路图为了保持与软件一致，保留了软件中的电路符号，部分电路符号与我国国家标准中的符号不符。

编 者

目 录

前言

第1章 Protel 99 SE 基础知识 1

第1节 Protel 99 SE 入门 2

1. Protel 99 SE 特性 2
2. 系统要求 4
3. 安装 5

第2节 Protel 99 SE 组成部分 5

1. Protel Advanced Schematic 99 SE
高级电气原理设计 5
2. Protel Advanced PCB 99 SE 高级
印制电路板设计 5
3. Protel Advanced Route 99 SE 高级
无网格布线器 6
4. Protel Advanced PLD 99 高级可编
程器件设计 6
5. Protel Advanced SIM 99 SE 高级
电路图混合仿真 6
6. Protel Advanced Integrity 99 SE
高级 PCB 信号完整性分析 6

第3节 Protel 99 SE 设计管理器 7

1. 菜单栏和工具栏 7
2. 管理面板 8
3. 设计窗 8
4. 状态栏 9

第4节 Protel 99 SE 预备知识 10

1. 设计数据库 10
2. 创建新的设计数据库 10
3. 在设计数据库中创建新文档 11
4. 向设计数据库导入外部文档 11
5. 从设计数据库导出文档 12
6. 链接外部文档 12
7. 电路板设计的基本步骤 13

第5节 实战演练——设计窗 操作 13

第6节 练一练 16

第2章 电路原理图设计基础 17

第1节 进入电气原理图编辑器 ... 18

第2节 管理电气原理图编辑器 ... 19

1. 工具栏的打开与关闭 19
2. 显示画面的放大与缩小 20
3. 显示画面的移动与刷新 21

第3节 电路原理图设计流程 21

第4节 实战演练——电路原理 图设计快速入门 22

第5节 练一练 26

第3章 原理图设计环境设置 28

第1节 设置环境参数 29

1. 原理图选项卡设置 29
2. 图形编辑选项卡设置 30
3. 默认对象选项卡设置 31

第2节 定义工作平面 32

1. 图幅设置步骤 32
2. 用户自定义图纸格式 37

第3节 制作原理图模板 37

1. 模板文件的制作 37
2. 模板文件的调用 38
3. 取消模板文件的调用 38

第4节 鼠标与快捷键 38

1. 默认的弹出菜单快捷键 39
2. 默认的原理图操作命令快捷键 ... 39
3. 最常用的键盘快捷键 40

第5节 实战演练——自制原理 图模板 41

第6节 练一练 43

第4章 元器件的载入与编辑 44

第1节 元件库管理器 45

1. 了解元件库管理器 45
2. 添加和删除元件库 46

第2节 放置元件 48

1. 利用元件库管理器放置元件 48
2. 利用菜单命令放置元件 49

第3节 编辑元件属性 50

1. 编辑元件整体属性	50	第 5 节 练一练	79
2. 编辑元件部分属性	51	第 6 章 编辑非电气图形与文本	81
第 4 节 元件的操作	52	第 1 节 画图工具栏	82
1. 选中目标元件	52	第 2 节 绘制基本图形	82
2. 元件的移动	53	1. 画直线	82
3. 元件的旋转	54	2. 画多边形	83
4. 选中元件的撤销	54	3. 画椭圆弧线	84
5. 元件的复制和粘贴	55	4. 画贝塞尔曲线	85
6. 元件的剪切	56	5. 画矩形	86
7. 元件的删除	56	6. 画椭圆	87
第 5 节 实战演练——放大电路		7. 画扇形	87
输出级的元件布局	56	第 3 节 添加文本和图片	88
1. 添加元件库	57	1. 在原理图上添加文本	88
2. 放置所有元件	58	2. 在原理图上添加图片	90
3. 移动元件	59	第 4 节 图件的排列和对齐	91
4. 编辑元件属性	60	1. 图件的对齐	91
第 6 节 练一练	61	2. 图件的排列	94
第 5 章 原理图的布线	63	第 5 节 元件属性的整体变换	96
第 1 节 原理图绘制	64	第 6 节 实战演练——改善差	
1. 利用菜单命令绘图	64	动放大电路图效果	97
2. 利用快捷键绘图	64	1. 为电路原理图添加文字标注	98
3. 利用布线工具栏绘图	65	2. 为电路原理图添加文本框	98
第 2 节 原理图布线基本步骤	65	3. 在输入端口附上坐标系和仿真	
1. 绘制导线	65	波形	99
2. 放置节点	67	4. 改变导线颜色	100
3. 放置电源与接地符号	67	第 7 节 练一练	101
4. 制作 I/O 端口	68	第 7 章 层次原理图设计	102
第 3 节 总线与网络	70	第 1 节 设计层次原理图	103
1. 绘制总线	70	1. 层次原理图的设计方法	103
2. 绘制总线分支线	71	2. 层次原理图的层次化	104
3. 制作网络标号	72	3. 层次原理图间的切换	105
第 4 节 实战演练——单片机		第 2 节 建立层次原理图	106
部分电路的布线	73	1. 自上而下建立	106
1. 绘制总线、总线分支线及制作		2. 自下而上建立	110
网络标号	74	第 3 节 层次原理图进阶知识	111
2. 绘制导线及放置节点	76	1. 网络符号在层次原理图中的	
3. 放置电源与接地符号	77	应用	111
4. 放置 I/O 端口	78	2. 复杂分层的层次原理图	112

第4节 实战演练——绘制光耦 输入板的层次原理图	112	2. 原理图元件库的绘图工具	146
1. 绘制光耦输入板层次原理总图	113	3. 原理图元件库管理的命令	149
2. 绘制光耦输入板层次原理子图	115	第2节 元件电气图形符号的 制作	149
第5节 练一练	115	1. 命名新元件	149
第8章 原理图电气规则检查	117	2. 设置工作区	150
第1节 电气设计规则的检查	118	3. 绘制元件图形符号	150
1. 电气规则检查步骤	118	4. 放置引脚	150
2. 使用 No ERC 符号	121	第3节 实战演练——创建施密 特触发器 74LS14	151
第2节 电气设计规则的完善	122	1. 创建新元件	152
1. 重新分配元件标号	122	2. 设置工作区	152
2. 检查遗漏的封装	123	3. 绘制元件图形符号	152
第3节 实战演练——推挽式 放大器电路的电气规 则检查	124	4. 放置引脚	153
第4节 练一练	126	5. 制作其他部件	154
第9章 原理图输出	128	6. 设置描述信息	155
第1节 生成报表文件	129	7. 保存创建的元件	155
1. 生成网络表文件	129	第4节 练一练	156
2. 生成元件列表	131	第11章 印制电路板设计基础	157
3. 产生引脚列表	133	第1节 认识印制电路板	158
4. 产生层次设计组织列表	133	1. 印制电路板的结构	158
5. 产生交叉参考元件列表	134	2. 印制电路板设计中的层	159
6. 建立项目元件库文件	134	3. 印制电路板设计中的图件	160
7. 网络表文件的比较检查	135	第2节 印制电路板设计流程	163
第2节 原理图的输出	136	第3节 印制电路板文档的操作	164
1. 用打印机输出	136	1. 新建 PCB 文档	164
2. 用绘图仪输出	137	2. 打开 PCB 文档	167
第3节 实战演练——时钟 电路的报表生成和 打印出图	137	3. 保存 PCB 文档	168
1. 生成网络表	138	第4节 工作界面管理	168
2. 产生其他列表	139	1. 认识 PCB 编辑器	168
3. 打印输出	141	2. 改变画面的显示	169
第4节 练一练	142	3. 窗口管理	175
第10章 创建原理图库元件	143	4. 工作层的切换	176
第1节 原理图元件库编辑器	144	第5节 实战演练——新建印制 电路板模板文档	177
1. 原理图元件库的编辑环境	144	第6节 练一练	180
		第12章 印制电路板环境设置	182
		第1节 手动规划印制电路板	183

1. 规划物理边界	183	2. 网络宏错误与排除	210
2. 规划电气边界	184	3. 内部网络表编辑	212
第2节 设置工作层	184	第4节 元件的自动布局	213
1. 打开或关闭工作层	184	1. 自动布局参数设置	213
2. 添加工作层	185	2. 自动布局	216
3. 设置工作层的颜色	186	3. 调整布局	217
第3节 设置印制电路板的		第5节 元件的手动布局	217
系统参数	187	1. 元件的移动	218
1. 设置PCB工作区选项	187	2. 元件的旋转	218
2. 设置PCB的显示参数	189	3. 元件的翻转	219
3. 设置PCB的显示/隐藏	191	4. 元件的对齐	219
4. 设置PCB的默认值	191	5. 元件的特殊粘贴	220
5. 设置PCB的信号完整性分析	192	第6节 印制电路板的自动布线	221
第4节 设置印制电路板的其他		1. 布线规则设定	221
参数	192	2. 自动布线器设置	222
1. 栅格设置	192	3. 自动布线	223
2. 英制与公制的切换	193	4. 手动调整布线	223
3. 设置相对坐标原点	194	5. 放置字符串	223
第5节 实战演练——设置印制		6. 添加测试点	224
电路板的环境参数	194	第7节 实战演练——时钟电路	
1. 规划PCB	194	的印制电路板布局与	
2. 更换背景颜色	196	布线	224
3. 更换工作层颜色	197	1. 加载PCB元件封装库	225
4. 设置系统参数	197	2. 载入网络表和元件	225
第6节 练一练	198	3. 利用Cluster Placer自动布局	227
第13章 电路板布局与布线	200	4. 手动调整布局	228
第1节 印制电路板元件封		5. 自动布线	228
装库	201	第8节 练一练	229
1. 装载PCB元件库	201	第14章 印制电路板编辑与输出	230
2. 常用元件封装	202	第1节 图件的放置	231
3. 浏览元件封装	205	1. 放置导线	231
第2节 网络表和元件的载入	206	2. 放置焊盘	233
1. 利用网络表文件载入网络表和		3. 放置过孔	233
元件	206	4. 放置圆弧	233
2. 利用同步器直接传递原理图		5. 放置矩形填充块	233
设计信息	207	6. 放置字符串	233
第3节 网络表编辑	207	7. 放置多边形覆铜	233
1. 外部网络表编辑	208	8. 放置尺寸标注	234

9. 放置坐标	234	第 6 节 练一练	244
10. 放置元件	235	第 15 章 差动放大电路的制作	
第 2 节 元件封装的制作	235	实例	246
第 3 节 电路板设计规则检查	237	第 1 节 实例目标	247
第 4 节 印制电路板的输出	238	第 2 节 制作分析	247
1. 生成报表文件	238	第 3 节 实例演练	247
2. 打印 PCB 图	240	1. 绘制电路原理图	248
第 5 节 实战演练——创建		2. 制作印制电路板图	253
TO-3 元件封装	241	第 4 节 练一练	257

第 1 章

Protel 99 SE 基础知识

作为电脑辅助设计系统, Protel 是新一代最流行、最畅销的 EDA (电子设计自动化) 软件之一, 而 Protel 99 SE 则是 Protel 软件系列中使用率最高的版本, 其强大而先进的功能, 使它自推出至今, 一直是大多数电子设计者的首选软件。

本章将首先对 Protel 99 SE 进行简要介绍, 再讲解其组成部分及常用的设计管理器, 最后介绍在学习 Protel 之前, 必须掌握的一些预备知识。

通过本章的学习, 读者将对 Protel 99 SE 有一个初步了解, 为后面的学习打下基础。

- 📖 Protel 99 SE 入门
- 📖 Protel 99 SE 组成部分
- 📖 Protel 99 SE 设计管理器
- 📖 Protel 99 SE 预备知识

第 1 节 Protel 99 SE 入门

Protel 99 SE 是 Protel Technology 公司于 1999 年 4 月推出的 EDA 软件。它不仅是以往版本的升级，更主要的是，它融合了许多新技术和新成果，从而使其功能和品质有了质的飞跃。

Protel 99 SE 是一个全面、集成、全 32 位的电路设计系统。它提供了包括：输入原理图设计、建立可编程逻辑器件、直接进行电路混合信号仿真、进行 PCB 设计和布线并保持电气连接和布线规则、检查信号完整性、生成一整套加工文件等电路设计过程中需要用到的方法和工具。

Protel 99 SE 的根本点在于采用了 3 个技术：SmartDoc、SmartTeam、SmartTool。这些技术把产品开发的 3 个方面，即设计人员、由设计人员建立的文件和建立文件的工具有机地结合到了一起。

1. Protel 99 SE 特性

Protel 99 SE 除了具备以前版本所具备的功能之外，还新增了许多功能。

(1) 灵活的文档管理

Protel 99 SE 采用设计数据库存放所有的文档文件，如图 1-1 所示。它不但像以前的项目文件一样可以包含 Protel 99 SE 本身的编辑器所创建的文档，而且还可以包含其他 Windows 应用程序所创建的文档。

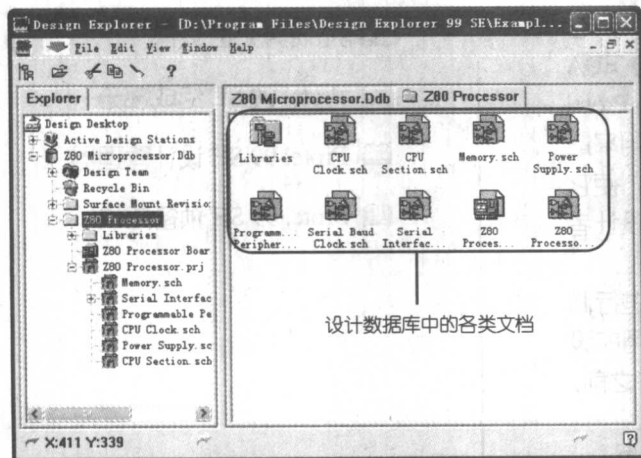
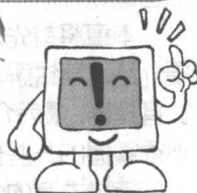


图 1-1 设计数据库

SmartDoc 技术将所有文件都存储在一个综合数据库中，从原理图、PCB、输出文件到材料清单等，以及其他设计文件（如：手册、费用表、机械图等）。这样便于对它们进行有效的管理。



(2) 多样的模板

Protel 99 SE 提供了大量标准模板供用户使用（如超过 60 个工业标准的 PC 板），用户不仅可以从标准的模板创建原理图，还可以自定义模板，并可以自定义标题栏格式，以适应不同国家的标准。

(3) 原理图元件库和 PCB 封装库

Protel 99 SE 提供了 60000 多个库元件符号, 还提供了跨零件库搜索零件的功能和零件封装浏览工具, 使用户在选择、取用零件封装时就非常方便。

在 Protel 99 SE 中, 原理图符号库和 PCB 封装库都储存在综合数据库中, 原理图符号库存放在 \Design Explorer99\Library\Sch 文件夹中, PCB 封装库存放在 \Design Explorer99\Library\Pcb 文件夹中, 当在原理图和 PCB 中工作时, 所需的图形符号和封装通过添加元件库到当前库列表中。

(4) 优越的混合信号电路仿真

Protel 99 SE 的混合信号电路仿真引擎支持所有标准的 SPICE 模型 (模拟仿真的工业标准)。电路仿真全面支持含有模拟和数字元件的混合电路设计。SimCode (类 C 语言) 用于描述数字元件的属性。

Protel 99 SE 提供了大量的仿真用元件, 每一个元件都链接到标准的 SPICE 模型上。5800 个仿真用元件分别存放在 Sim.Ddb 数据库的 28 个库中。

在 Protel 99 SE 中执行仿真的, 只要在仿真用元件库中放置所需的元件, 连接好原理图, 再加上激励源, 最后单击仿真图标即可。

(5) 增强的手动推挤布线方式

Protel 99 SE 有一些好的手动布线特性, 包括像自己布线一样自动地弯折线, 并与设计规则完全一致的 slam-and-jam 方式 (绕障碍法)。再结合拖拉线时自动抓往实体的电气网络特性和预测放线特性, 就能在理想的网格上有效地布出带有混合元件技术的复杂板。

Protel 99 SE 的手动布线是很容易的, 用新的推挤方式智能地移动已存在的线, 让出新线通道, 这样用户就能快速准确地布线或预布线。当用新的推挤方式布线时, 对能被推动的线的数量没有限制, 这个与设计规则完全一致。

(6) 新的布线倒角风格

在 Protel 99 SE 中有两种新的带弧放线方式, 即 45°带弧转折和 90°带弧转折, 这些弧位于转折角上。使用快捷键 <Shift+Space> 在 6 种导线转折样式间循环切换, 选定一种样式后按 <Space> 键在起点和终点间切换。

(7) 增强的元件布局工具

在帮助元件布局方面, Protel 99 SE 包含了新的交互式的布局方式和一个新的自动布线器。

基于组的自动布局器以连接为基础创建元件组, 然后按最短连接长度和交叉的方式放置这些元件组, 这个组放置器服从设计规则对话框中布局表的许多新规则。但设计规则对话框中 Manufacturing Tab 中定义的限制除外。

新的交互式布局选项包含自动选择和自动对齐方式。使用自动选择方式可以很快地收集与封装相似的元件, 然后旋转、展开和整理成组, 就可以移动到板上所需的位置。当基本布局完成后, 使用自动对齐方式整齐地展开或缩紧一组与封装相似的元件。

(8) 增强的 PCB 设计规则——复合的规则

在使用 Protel 以前版本的过程中,可能需要在顶层设定一个宽度,而另外在底层设不同的宽度呢;或者关闭顶层过孔的阻焊,而不关闭底层,以往的设置比较麻烦。而在 Protel 99 SE 新的复合设计规则中很容易实现,复合规则允许对不同的规则领域进行逻辑与运算。如同时设置 PCB 板顶层与底层的不同属性。

(9) 简便的同步设计

在 Protel 99 SE 中使原理图与 PCB 同步设计很容易。Protel 99 SE 包含一个强大的设计同步工具,使得在原理图和 PCB 之间传递设计信息非常容易。即可实现如下更新:

- 从原理图到 PCB 的更新。
- 从 PCB 到原理图的更新。

(10) 自然语言帮助系统

Protel 99 SE 新的自然语言帮助系统运用了高级的自然语言技术,它支持字的不同形式、广泛的同义词表、字序规则等。所有这些形成了 Protel 99 SE 广泛的在线帮助资源以及易操作的用户界面。

另外一个使得 Protel 99 SE 容易使用的特性就是新的“这是什么”帮助。单击任何对话框右上角的“小问号”按钮[?],然后单击需要了解信息的对象,就能很快看到该对象的相关帮助信息,如图 1-2 所示。

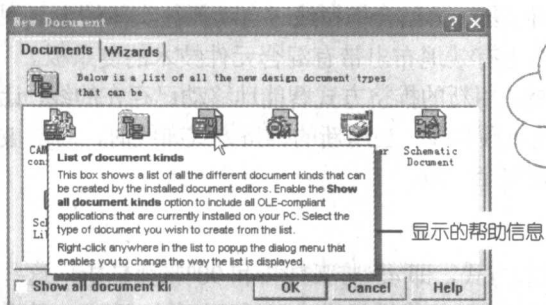


图 1-2 “这是什么”帮助

(11) 良好的兼容性

Protel 99 SE 可兼容多种文件格式,如 TANGO、其他版本的 Protel、OrCAD、P-CAD、PADS、EDIF、Mentor 等,并且输入/输出形式丰富,它包括 Gerber、NC Drill、DXF、Hyperlynx、Pick&Place、ECO 等。支持中文 Windows 平台以及 Windows 上的所有输出设备。

2. 系统要求

Protel 99 SE 软件对电脑硬件操作系统有一定的要求,下面给出基本配置与建议配置供读者参考,其实目前大多数办公电脑和家用电脑都能支持 Protel 99 SE 的使用。

(1) 基本配置

- 一台能正常运行 Windows 98、Windows 2000 或 NT 的电脑。
- 奔腾处理器。
- 32MB 内存。
- SVGA 显示器, 16 色 (800×600 分辨率)。
- 进行最小安装需 200MB 硬盘空间。

(2) 建议配置

- 奔腾 III 处理器或以上。
- 64MB 内存或以上。
- SVGA 显示器, 256 色 (1024×768 或更高分辨率)。
- 进行完全安装 (包括所有仿真库) 需 300MB 硬盘空间。

3. 安装

Protel 99 SE 的安装十分简便, 只需将软件的安装光盘放入光驱, 安装程序便会自动运行, 按照提示操作即可, 这里不再进行演示。

第 2 节 Protel 99 SE 组成部分

Advanced Protel 99 SE 是一个包含多个核心模块的 32 位 EDA 工具:

- Protel Advanced Schematic 99 SE——高级电气原理设计。
- Protel Advanced PCB 99 SE——高级印制电路板设计。
- Protel Advanced Route 99 SE——高级无网格布线器。
- Protel Advanced PLD 99 SE——高级可编程器件设计。
- Protel Advanced SIM 99 SE——高级电路图混合仿真。
- Protel Advanced Integrity 99 SE——高级 PCB 信号完整性分析。

1. Protel Advanced Schematic 99 SE 高级电气原理设计

Protel Advanced Schematic, 即高级电气原理设计 (简称 ADV SCH), 它是 EDA 系统中的主要设计工具之一, 用于进行电子产品的电学设计, 完成整个电子产品设计过程中的电工、电子学阶段的设计 (包括功能设计、逻辑设计、电路设计)。电气连接网络表是把设计结果向其他 EDA 工具传输的最主要的数据形式。ADV SCH 全面吸收了 Windows 灵活、直观、高效、实用的特点。

2. Protel Advanced PCB 99 SE 高级印制电路板设计

Protel Advanced PCB (简称 ADV PCB) 用于进行电子产品的电路板设计, 完成整个电子产品设计过程中物理结构的设计。包括印制电路板的机械结构设计、元件的布局设计和电路的布线设计。设计的结果可以用光绘数据文件的形式输出。

Protel ADV PCB 为用户提供了一个完整的电路板设计环境, 既方便又高效。既可以用

它进行单纯的手工设计,又可以和任何电气原理设计软件包一起构成全自动的、集成化的、从构思到产品的设计系统。

最新的 Advanced PCB 99 SE 把电路板的可视化设计提升到了一个新水平,在 PCB 设计中,人工设计和自动设计有机地结合在一个交互式设计环境中,它既支持新用户,又可以让有经验的设计师尽情发挥才能。

3. Protel Advanced Route 99 SE 高级无网格布线器

Protel Advanced Route 99 SE 采用了先进的 Shape-based (无网格) 布线算法,使得高布通率在较短的运行时间内得以实现。

Advanced Route 99 SE 支持推挤布线、拆线重试、导向布线、批处理布线等功能。在布线质量方面,采用了人工智能的优化算法,使得板面上的过孔最少,板面上的连线总长度最短,避免过多的折线、均匀布线等。

4. Protel Advanced PLD 99 高级可编程器件设计

Protel Advanced PLD99 SE 是融合于 Protel 强大集成开发环境中的一个高效、通用的可编程逻辑器件设计工具,为逻辑器件的设计提供了方便快捷的设计手段。

Advanced PLD 99 SE 包含以下 3 个专为 PLD 设计工作定制的 EDA/Client 服务器:

- 文本专家——具有语法意识的文本编辑器。
- PLD——用来编译和仿真设计结果。
- Wave——用来观察仿真波形。

5. Protel Advanced SIM 99 SE 高级电路图混合仿真

Protel Advanced SIM 99 SE 是一个能力强大的数/模混合信号电路仿真器,能提供连续的模拟信号和离散的数字信号仿真。运行在 Protel 99 SE 的 EDA/Client 集成环境下,与 Protel Advanced Schematic 原理图输入程序协同工作,作为 Advanced Schematic 的扩展,为用户提供了一个完整的从设计到验证的仿真设计环境。它具有 Windows 风格的菜单、对话框和工具栏,使得用户可以很方便地对仿真器进行设置、运行,使仿真工作更加轻松自如。

Protel 99 SE 的混合信号电路仿真引擎采用了 MicroCode Engineering 公司的微码仿真技术,与 3F5 完全兼容,支持所有标准的 SPICE 模型,电路仿真支持包含模拟和数字元件的混合电路设计,SimCode (类 C 语言) 用于数字元件的描述。

6. Protel Advanced Integrity 99 SE 高级 PCB 信号完整性分析

如今,PCB 设计日趋复杂,高频时钟和快速开关逻辑意味着 PCB 设计已不止是放置元件和布通连线。网络阻抗、传输延迟、信号质量、反射、串扰和 EMC (电磁兼容) 是每位设计者都必须考虑的,进行加工前的信号完整性分析也越发显得重要。在 Protel 99 SE 中集成了信号完整性工具、精确的模型和板级分析,帮助用户利用信号完整性分析获得一次性成功和消除盲目性,以缩短研制周期和降低开发成本。

Protel 99 SE 包含一个高级信号完整性仿真器,能分析 PCB 设计和检查设计参数,测

试过冲、下冲、阻抗和信号斜率。如果 PCB 上任何一个设计要求（设计规则指定的）有问题，即可对 PCB 进行反射或串扰分析，以确定问题所在。

Protel 99 SE 的信号完整性分析与 PCB 设计过程为无缝联接，该模块提供了极其精确的板级分析，能检查整板的串扰、过冲、下冲、上升时间、下降时间和阻抗等问题。

第 3 节 Protel 99 SE 设计管理器

在 Windows 操作环境下，双击 Protel 99 SE 图标，屏幕上会出现 Design Explorer（设计管理器）图形操作界面。选择“File→Open”命令，在打开的对话框中选择 Protel 99 SE 目录下“Examples”文件夹下的“LCD Controller.Ddb”文件并打开，再在操作界面左侧的树形目录中选择打开“Processor 1120.sch”文件，如图 1-3 所示。

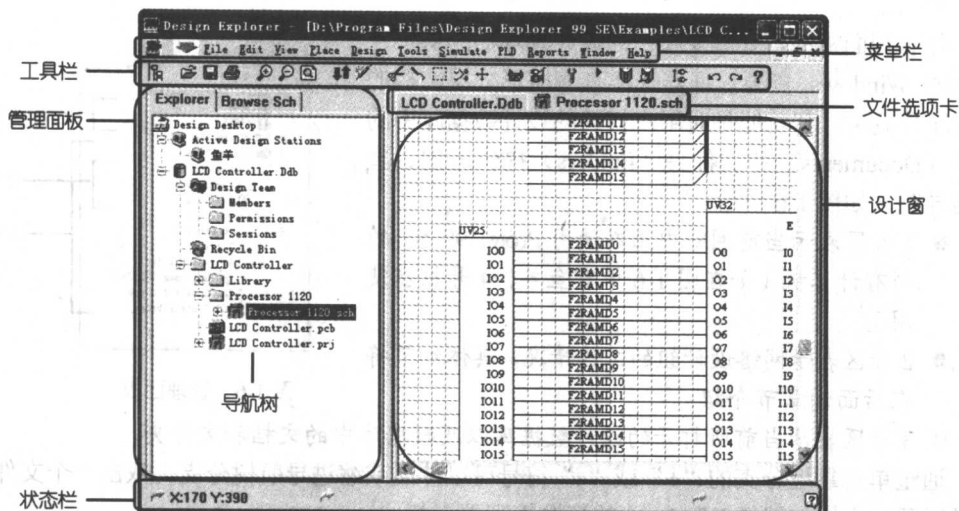


图 1-3 设计管理器界面

Protel 99 SE 的 Design Explorer（设计管理器）界面是一个功能强大的设计管理界面。在 Protel 99 SE 中与设计的接口就是设计管理器。使用设计管理器，可以方便地对设计文件进行管理、编辑、设置设计组的访问权限和监视设计文件的访问。

1. 菜单栏和工具栏

Protel 99 SE 设计管理器的菜单栏和工具栏除了使用起来方便、快捷之外，它还会根据设计、编辑内容的不同，自动地变换菜单条和工具条。如当前设计窗中正在进行原理图设计，其菜单栏和工具栏如图 1-4 所示。

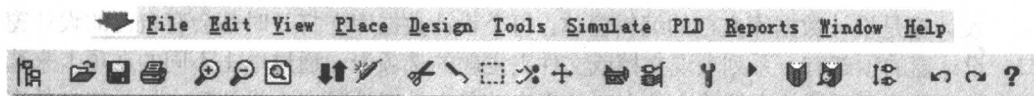


图 1-4 原理图设计菜单栏和工具栏