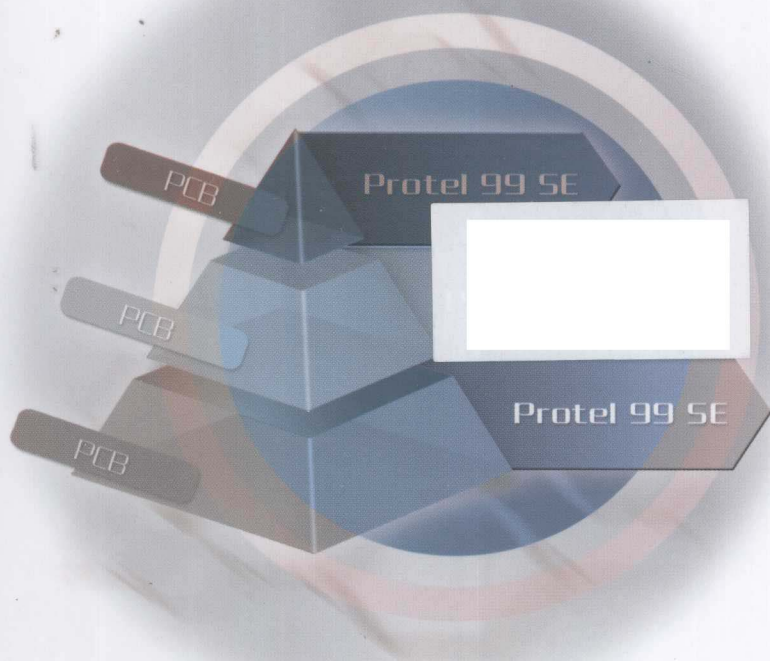


21世纪高等院校计算机辅助设计规划教材

Protel 99 SE

原理图与PCB设计教程 第2版



- 本书从实用角度出发, 全面介绍了 Protel 99 SE 的基本功能以及使用环境等, 并详细讲解了电路原理图和印制电路板的设计方法及操作步骤。
- 本书以实例贯穿全书, 在每个知识点的讲解中, 均结合相应的实例, 并在每一章后面安排了相应的习题, 使其内容更易操作和掌握。

清源科技工作室 编著

 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



21 世纪高等院校计算机辅助设计规划教材

Protel 99 SE 原理图与 PCB 设计教程

第 2 版

清源科技工作室 编著



机械工业出版社

Protel 99 SE 是应用最广泛的电路辅助设计软件, 其使用简单、易于学习、功能强大, 是广大电路设计人员应用最多的软件。

本书从实用角度出发, 全面介绍了 Protel 99 SE 的基本功能以及使用环境等, 并详细讲解了电路原理图和印制电路板的设计方法及操作步骤。全书以讲解实例为主, 将 Protel 99 SE 的各项功能结合起来, 以便读者能快速掌握电路设计的方法。

本书内容详实、条理清晰、实例丰富, 可以作为大、中专院校师生以及广大电路设计工作者的学习教程。

本书配有电子教案, 需要的教师可登录 www.cmpedu.com 免费注册, 审核通过后下载, 或联系编辑索取 (QQ: 2966938356, 电话: 010 - 88379739)。

图书在版编目 (CIP) 数据

Protel 99 SE 原理图与 PCB 设计教程/清源科技工作室编著. —2 版. —北京: 机械工业出版社, 2015. 2

21 世纪高等院校计算机辅助设计规划教材

ISBN 978-7-111-49506-2

I. ①P… II. ①清… III. ①印刷电路 - 计算机辅助设计 - 应用软件 - 高等学校 - 教材 IV. ①TN410.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 043014 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑: 和庆娣

责任印制: 刘 岚 责任编辑: 张艳霞

北京四季青印刷厂印刷

2015 年 3 月第 2 版 · 第 1 次印刷

184mm × 260mm · 17.25 印张 · 426 千字

0001 - 3000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-49506-2

定价: 39.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

网络服务

服务咨询热线: (010) 88379833

机工官网: www.cmpbook.com

读者购书热线: (010) 88379649

机工官博: weibo.com/cmp1952

教育服务网: www.cmpedu.com

封面无防伪标均为盗版

金书网: www.golden-book.com

前 言

电路设计自动化 (Electronic Design Automation, EDA) 如今已成为电子工程在电路设计中最重要方法。随着计算机工业的蓬勃发展, EDA 的工作环境从早期昂贵的工作站转变为个人计算机, EDA 的设计思想也因此普及到中小型企业及各相关大、中专院校。Protel 设计系统是一套建立在 IBM 兼容 PC 环境下的 EDA 电路集成设计系统。事实上, Protel 设计系统是世界上第一套将 EDA 环境引入 Windows 环境的 EDA 开发工具, 以其高度的集成性和扩展性著称于世。Protel 公司于 2001 年推出 Protel 99 SE 版本, 虽然到现在已有 10 年多时间, 但是依然是广大电子工程师常用的电路与 PCB 设计工具。该工具具有原理图设计、PCB 电路板设计、电路仿真以及逻辑器件设计等功能, 是电子工程师进行电子设计最有用的软件之一。Protel 99 SE 凭借其强大的功能大大提高了电路的设计效率, 成为广大电路设计工作者首选的计算机辅助电路设计软件。

本书在第 1 版的基础上进行了修订, 特别是增加了一些在 Windows 7 环境下使用时的技巧, 并使用了一些新的电路实例来讲解。

本书从实用角度出发, 详细介绍了 Protel 99 SE 最主要的两个部分, 即原理图设计和印制电路板设计。在讲解过程中, 以实例贯穿全书, 在每个知识点的讲解中, 均结合相应的实例, 而且在每讲完一章后, 还将典型的实例进行深化。全书以多个典型的工程设计实例讲述如何在 Protel 99 SE 环境下绘制与设计电路原理图和 PCB, 体现了作者丰富的电路设计与布线经验。

全书共 11 章, 第 1 章和第 2 章为 Protel 99 SE 的基础部分; 第 3 ~ 7 章是原理图设计部分, 其中第 3 章讲述电路原理图设计的基本知识、设计过程和实例, 第 4 章讲述了绘制原理图的高级绘图工具和布线工具等知识, 第 5 章讲述了如何制作元器件和生成元器件库, 第 6 章讲述了层次原理图的设计方法, 第 7 章讲述了报表的生成与打印输出; 第 8 ~ 11 章是 PCB 设计与实例讲解部分。每章均结合了典型实例进行讲解, 让读者可以轻松掌握 Protel 99 SE 各功能模块的使用。在每章的结尾还提供了一些复习题, 供读者课后复习使用。

本书所使用的软件环境中部分图片固有元器件符号可能与国家标准不一致, 读者可自行查阅相关国家标准及资料。

本书由清源科技工作室负责策划, 胡焯和江思敏编写。由于作者水平有限, 加之时间仓促, 书中疏漏之处在所难免, 敬请广大读者批评指正。

编者

目 录

前言	2.3.3 设置图纸颜色	28
第1章 Protel 99 SE 基础	2.4 设置系统字体	28
1.1 进入 Protel 99 SE 绘图环境	2.5 网格和光标设置	29
1.1.1 Protel 99 SE 设计环境	2.5.1 设置网格	29
1.1.2 Protel 99 SE 的组成	2.5.2 电气节点	30
1.2 Protel 99 SE 的功能模块	2.5.3 设置光标	30
1.3 设置 Protel 99 SE 界面环境	习题	31
1.3.1 屏幕分辨率	第3章 电路原理图设计	32
1.3.2 系统参数设置	3.1 装载元器件库	32
1.4 Protel 99 SE 文件管理	3.2 放置元器件	34
1.4.1 文件管理	3.2.1 使用元器件库放置元器件	34
1.4.2 使用快捷菜单	3.2.2 使用工具栏放置元器件	36
1.4.3 文件编辑	3.3 编辑元器件	37
1.4.4 设计管理器	3.3.1 编辑元器件属性	37
1.4.5 显示辅助查看工具	3.3.2 编辑元器件组件的属性	40
1.5 设计组管理	3.4 元器件位置的调整	40
1.6 进入设计环境	3.4.1 对象的选取	41
1.6.1 启动原理图设计编辑器	3.4.2 元器件的移动	42
1.6.2 启动印制电路板编辑器	3.4.3 单个元器件的移动	43
习题	3.4.4 多个元器件的移动	45
第2章 Protel 99 SE 原理图设计	3.4.5 元器件的旋转	46
基础	3.4.6 取消元器件的选择	47
2.1 电路原理图的设计步骤	3.4.7 复制粘贴元器件	47
2.1.1 电路板设计的一般步骤	3.4.8 阵列式粘贴元器件	48
2.1.2 电路原理图设计的一般步骤	3.4.9 元器件的删除	49
2.2 Protel 99 SE 电路图设计工具	3.5 元器件的排列和对齐	49
2.2.1 电路原理图设计工具栏	3.5.1 元器件左对齐	50
2.2.2 图样的放大与缩小	3.5.2 元器件右对齐	50
2.3 设置图纸	3.5.3 元器件按水平中心线对齐	51
2.3.1 图纸大小设置	3.5.4 元器件水平平铺	51
2.3.2 图纸方向	3.5.5 元器件顶端对齐	52

3.5.6	元器件底端对齐	52	5.1	元器件库编辑器	98
3.5.7	元器件按垂直中心线对齐	53	5.1.1	加载元器件库编辑器	98
3.5.8	元器件垂直均布	53	5.1.2	元器件库编辑器界面简介	99
3.5.9	同时进行综合排列或对齐	54	5.2	元器件库的管理	99
3.6	放置电源和接地元器件	54	5.2.1	元器件管理器	99
3.7	放置节点和连接线路	56	5.2.2	利用“Tools”菜单管理 元器件	102
3.7.1	放置节点	56	5.2.3	查找元器件	103
3.7.2	连接线路	57	5.3	元器件绘图工具	104
3.8	更新元器件流水号	57	5.3.1	一般绘图工具	105
3.9	保存文件	59	5.3.2	绘制引脚	105
3.10	绘制一张简单的电路原理图	60	5.3.3	IEEE 符号	107
习题		61	5.4	制作一个元器件	108
第4章	完成电路原理图的绘制	64	5.5	产生元器件报表	112
4.1	使用原理图布线工具	64	5.5.1	元器件报表	112
4.1.1	画导线	64	5.5.2	元器件库报表	113
4.1.2	画总线	67	5.5.3	元器件库规则检查报表	113
4.1.3	画总线出入端口	68	习题		114
4.1.4	设置网络名称	70	第6章	设计层次原理图	115
4.1.5	放置电源端口	72	6.1	层次原理图的设计方法	115
4.1.6	放置元器件	72	6.2	建立层次原理图	117
4.1.7	放置输入/输出端口	77	6.3	不同层次电路之间的切换	122
4.1.8	放置电路方块图	79	6.4	由方块电路符号产生新原理 图中的输入/输出端口符号	122
4.2	绘制图形	80	6.5	由原理图文件产生方块电路 符号	123
4.2.1	绘图工具栏	81	6.6	生成层次表	124
4.2.2	绘制直线	81	习题		124
4.2.3	绘制多边形	82	第7章	生成报表	126
4.2.4	绘制圆弧与椭圆弧	83	7.1	产生 ERC 表	126
4.2.5	放置注释文字	85	7.1.1	产生 ERC 表的各种选项	126
4.2.6	放置文本框	86	7.1.2	ERC 表	128
4.2.7	绘制矩形	88	7.2	网络表	128
4.2.8	绘制圆与椭圆	89	7.2.1	产生网络表的各种选项	129
4.2.9	绘制饼图	90	7.2.2	Protel 网络表格式	130
4.2.10	插入图片	91	7.2.3	生成网络表	130
4.2.11	绘制贝塞尔曲线	92	7.3	生成材料表	132
4.3	绘制电路原理图实例	93			
习题		96			
第5章	制作元器件与创建元器件库	98			

7.4	交叉参考表	134	习题	175
7.5	网络比较表	135	第9章 制作印制电路板	176
7.6	原理图的打印输出	136	9.1 PCB 绘图工具	176
	习题	137	9.1.1 绘制导线	176
第8章	印制电路板基础	139	9.1.2 放置焊盘	177
8.1	印制电路板概述	139	9.1.3 放置过孔	179
8.1.1	印制电路板的分类	139	9.1.4 补泪滴设置	180
8.1.2	印制电路板的基本构成单元	142	9.1.5 放置字符串	180
8.1.3	印制电路板的常用制造材料	144	9.1.6 放置坐标	181
8.2	元器件封装	145	9.1.7 放置尺寸标注	181
8.3	PCB 设计流程	146	9.1.8 设置初始原点	182
8.4	印制电路板设计的基本原则	149	9.1.9 绘制圆弧或圆	182
8.4.1	布局	149	9.1.10 放置填充	184
8.4.2	布线	149	9.1.11 放置多边形平面	184
8.4.3	焊盘大小	151	9.1.12 放置切分多边形	185
8.4.4	印制电路板电路的抗干扰措施	151	9.1.13 放置房间定义	186
8.4.5	去耦电容配置	152	9.2 准备原理图和网络表	187
8.4.6	各元器件之间的接线	152	9.3 规划电路板和电气定义	188
8.5	PCB 的结构	153	9.3.1 手动规划电路板	188
8.6	印制电路板的叠层设计	156	9.3.2 使用向导生成电路板	189
8.6.1	多层板	157	9.4 网络表与元器件的装入	193
8.6.2	六层板	158	9.4.1 装入元器件库	194
8.6.3	四层板	159	9.4.2 浏览元器件库	194
8.6.4	叠层设计布局快速参考	159	9.4.3 网络表与元器件的装入	195
8.7	PCB 的布线配置	160	9.5 元器件封装	198
8.7.1	微带线	160	9.6 元器件的自动布局	202
8.7.2	带状线	160	9.7 添加网络连接	203
8.8	PCB 设计编辑器	161	9.8 手动编辑调整元器件的布局	205
8.8.1	PCB 编辑器界面缩放	163	9.8.1 选取元器件	205
8.8.2	工具栏的使用	164	9.8.2 旋转元器件	206
8.9	设置电路板工作层	164	9.8.3 移动元器件	206
8.9.1	层的管理	165	9.8.4 排列元器件	208
8.9.2	工作层的类型	166	9.8.5 调整元器件标注	211
8.9.3	工作层的设置	168	9.8.6 复制元器件	211
8.10	PCB 电路参数设置	169	9.8.7 删除元器件	213
8.11	PCB 设计常用术语	174	9.9 自动布线	213
			9.9.1 自动布线设计规则的设定	214

9.9.2 设计规则检查	220	10.5.3 元器件封装重命名	248
9.9.3 自动布线	221	10.5.4 删除元器件封装	248
9.10 手动调整布线	225	10.5.5 放置元器件封装	249
9.10.1 调整布线	225	10.5.6 编辑元器件封装引脚焊盘	249
9.10.2 电源/接地线的加宽	227	10.5.7 设置信号层的颜色	249
9.10.3 文字标注的调整	228	10.6 创建项目元器件封装库	249
9.10.4 敷铜处理	231	习题	250
9.11 手动交互布线	232	第 11 章 生成 PCB 报表和打印	
9.12 PCB 的 3D 显示	235	电路板	251
习题	235	11.1 生成引脚报表	251
第 10 章 制作元器件封装	237	11.2 生成电路板信息报表	252
10.1 启动元器件封装编辑器	237	11.3 生成网络状态报表	254
10.2 元器件封装编辑器介绍	237	11.4 生成设计层次报表	254
10.3 创建新的元器件封装	238	11.5 生成 NC 钻孔报表	255
10.3.1 元器件封装参数设置	239	11.6 生成元器件材料表	258
10.3.2 手动创建元器件封装	241	11.7 生成信号完整性报表	261
10.3.3 设置元器件封装的参考点	243	11.8 生成元器件位置报表	261
10.4 使用向导创建元器件封装	243	11.9 生成 Gerber 光绘文件	263
10.5 元器件封装管理	247	11.10 PCB 的打印输出	267
10.5.1 浏览元器件封装	247	习题	268
10.5.2 添加元器件封装	248		

第 1 章 Protel 99 SE 基础

Protel 99 SE 是基于 Windows 环境的电路原理图辅助设计与绘制软件，其功能模块包括电原理图设计、印制电路板设计、电路信号仿真、可编程逻辑器件设计等，是一体化的电路设计与开发环境。本章主要讲述 Protel 99 SE 绘图环境、文件管理以及环境变量设置，为后面关于原理图设计、PCB 制作以及信号仿真的学习打好基础。

1.1 进入 Protel 99 SE 绘图环境

本节首先讲述 Protel 99 SE 的绘图环境，熟悉了绘图环境后，就可以在基于面向对象的设计界面上进行原理图和 PCB 的设计操作。

1.1.1 Protel 99 SE 设计环境

当用户启动 Protel 99 SE 后，系统将进入设计环境。此时可以执行“File”→“New”命令，系统将弹出图 1-1 所示的“New Design Database”（建立新设计数据库）对话框。

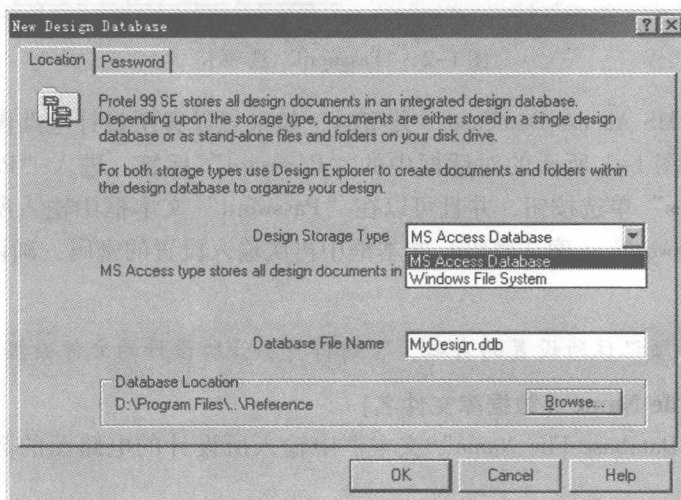


图 1-1 “New Design Database”（建立新设计数据库）对话框

1. Design Storage Type (设计保存类型)

(1) MS Access Database

设计过程中的全部文件都存储在单一的数据库中，即所有的原理图、PCB 文件、网络表、材料清单等都存储在一个“.ddb”文件中，在资源管理器中只能看到唯一的“.ddb”文件。

(2) Windows File System

在对话框底部指定的硬盘位置建立一个设计数据库的文件夹，所有文件被自动保存在该文件夹中。可以直接在资源管理器中对数据库中的设计文件，如原理图、PCB 等进行复制、粘贴等操作。这种设计数据库的存储类型，方便在硬盘中对数据库内部的文件进行操作，但不支持 Design Team 特性。

当用户选择“MS Access Database”类型后，对话框将增加一个“Password”选项卡，如图 1-2 所示；如果选择“Windows File System”类型，则没有该选项卡。

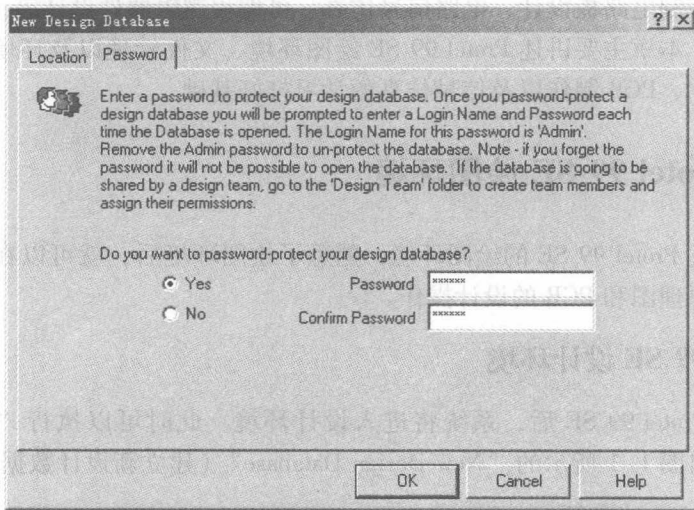


图 1-2 “Password”选项卡

当用户选择“MS Access Database”类型时，如果想设置所设计电路图数据库文件为保密级，则可以单击图 1-1 所示的对话框中的“Password”标签，进入“Password”选项卡，用户可以选择“Yes”单选按钮，并且可以在“Password”文本框中输入所设置的密码，然后在“Confirm Password”（确认密码）文本框中再次输入设置的密码，确认正确后，即设置成功。

注意：用户必须记住所设置的密码，否则将打不开所设计的文件数据库。

2. Database File Name (数据库文件名)

用户可以在“Database File Name”文本框中输入所设计的电路图的数据库名，文件的扩展名为“ddb”。

3. 改变数据库文件保存目录

如果想改变数据库文件所在当前目录，可以单击“Browse”按钮，系统将弹出图 1-3 所示的“Save As”对话框，此时用户可以设定数据库文件所在的路径。

完成文件名的输入后，单击“OK”按钮，进入设计环境，如图 1-4 所示，此时就可以进行电路设计或其他工作。

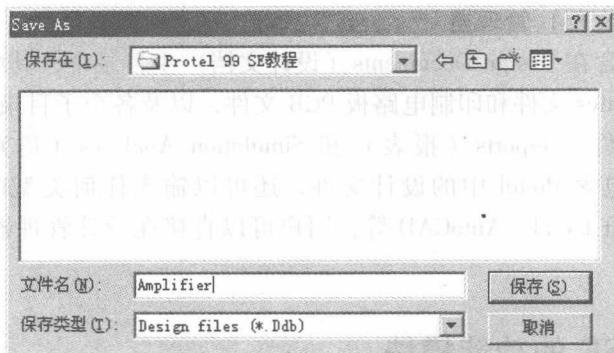


图 1-3 “Save As”对话框

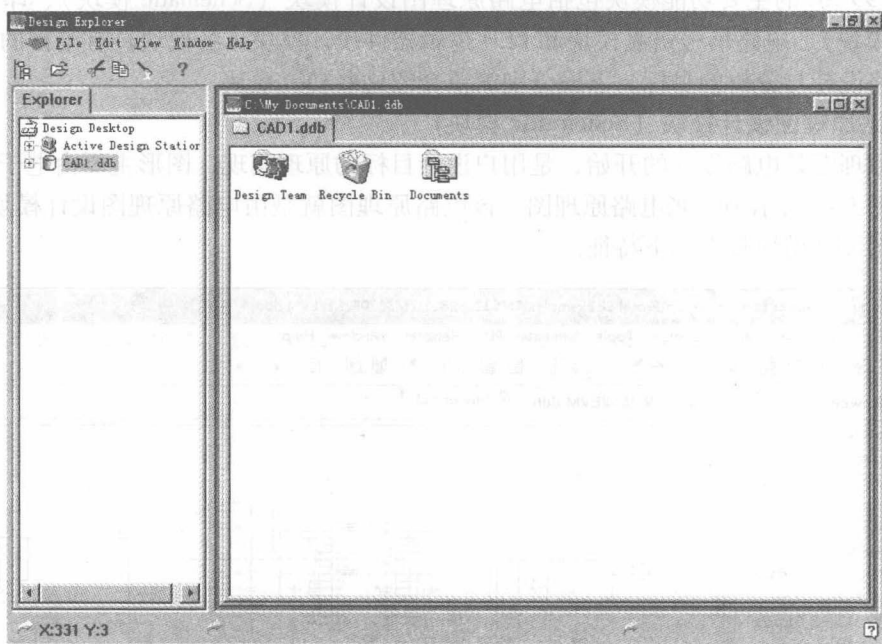


图 1-4 Protel 99 SE 设计环境

1.1.2 Protel 99 SE 的组成

在 Protel 99 SE 中，所有的设计文档都集成在一个单一的设计库中。管理这个设计库的工具就是 Design Explorer，即设计管理器，如图 1-4 所示。设计管理器主要包含以下两个部分。

1. Design Team（设计组）管理器

Protel 99 SE 的设计是面向一个设计组的，设计组的成员和特点都在 Design Team 中进行管理。可以在 Design Explorer 中定义设计组的成员和权限，这样就使通过网络来进行设计变得更加方便。设计组中的成员数量没有限制，并且它们可以同时访问同一个设计库。每个成员都可以看到当前哪个文档被打开，并且可以锁住文档防止被修改。

2. Documents (文档) 管理器

所有的文档都包含在 Design Documents (设计文档) 主目录中, 其中主要有电路设计文档电路原理图 Schematics 文件和印制电路板 PCB 文件, 以及各个子目录, 包括 PCB Fabrication (PCB 制作) 文件、Reports (报表) 和 Simulation Analyses (仿真分析) 等。Design Documents 中不仅仅包含 Protel 中的设计文件, 还可以输入任何类型的应用文档, 如 Microsoft Word、Microsoft Excel、AutoCAD 等, 用户可以直接在设计管理器中打开和编辑这些文档。

1.2 Protel 99 SE 的功能模块

Protel 99 SE 的主要功能模块包括电路原理图设计模块 (Schematic 模块)、印制电路板模块 (PCB 模块)、电路信号仿真模块和 PLD 逻辑器件设计模块。各模块具有丰富的功能, 可以实现电路设计与分析的目标。下面分别简单介绍这些功能模块。

1. 电路原理图设计模块 (Schematic 模块)

电路原理图是电路设计的开始, 是用户设计目标的原理实现, 图形主要由电子器件和线路组成。图 1-5 所示为一张电路原理图。该电路原理图就是由电路原理图设计模块生成的, 电路原理图设计模块具有如下特征。

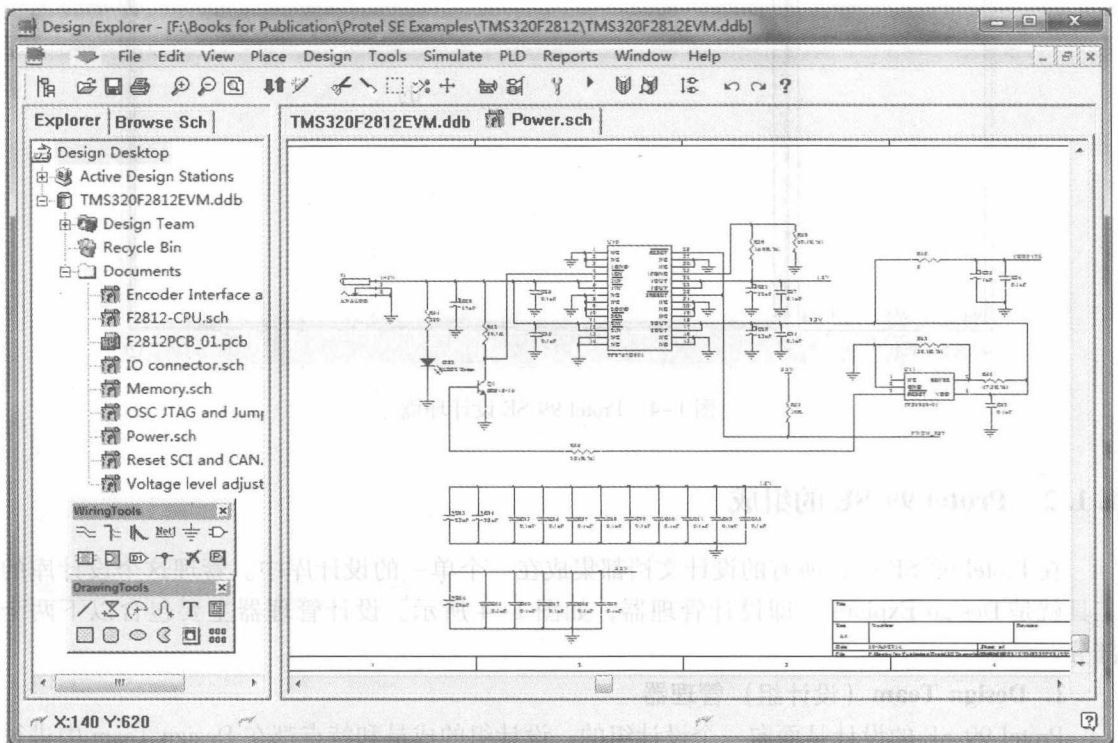


图 1-5 一张完整的电路原理图

(1) 支持层次化设计

随着电路的日益复杂, 电路设计的方法也日趋层次化。也就是说, 可先将整个电路按照

其特性及复杂程度切割成适当的子电路，必要时可以使用层次化的树状结构来完成。设计师先一一单独绘制及处理好每一个子电路，然后将它们组合起来继续处理，最后完成整个电路。Schematic 模块完全提供了层次化设计所需要的功能。

(2) 丰富而又灵活的编辑功能

- 自动连接功能。在原理图设计时，用一些专门的自动化特性来加速电气件的连接。电气栅格特性提供了所有电气件（包括端口、原理图、总线、总线端、网络标号、连线和元器件等）的真正“自动连接”。当它被激活时，一旦光标走到电气栅格的范围内，它就自动跳到最近的电气“热点”上，接着光标形状发生改变，指示出连接点。当这一特性和自动连接特性配合使用时，连线工作就变得非常轻松。
- 交互式全局编辑。在任何设计对象（如元器件、连线、图形符号、字符等）上，只要双击，就可打开它的对话框。对话框显示该对象的属性，可以立即进行修改，并可可将这一修改扩展到同一类型的所有其他对象，即进行全局修改。如果需要，还可以进一步指定全局修改的范围。
- 便捷的选择功能。设计者可以选择全体，也可以选择某个单项或者一个区域。在选择项中可以不选某项，也可以增加选项。已选中的对象可以移动、旋转，也可以使用标准的 Windows 命令，如 Cut（剪切）、Copy（复制）、Paste（粘贴）、Clear（清除）等。

(3) 强大的设计自动化功能

- 设计检验 ERC（电气法则检查）。可以对大型复杂设计进行快速检查。电气法则检查 ERC 可以按照用户指定的物理/逻辑特性进行，而且可以输出各种物理/逻辑冲突的报告。例如没连接的网络标号、没连接的电源、空的输入管脚等，同时还可将电气法则检查 ERC 的结果直接标记在原理图中。
- 数据库连接。它提供了强大灵活的数据库连接，原理图中任何对象的任意属性值都可以输入和输出，可以选择某些属性（可以是两个属性，也可以是全部属性）进行传送，也可以指定输入、输出的范围是当前图样，还是当前项目或元器件库，或者是全部打开的图样或元器件库。一旦所选择的属性值已输出到数据库，由数据库管理系统来处理支持的数据库，包括 dBASE III 和 dBASE IV。
- 自动标注。在设计过程的任何时候都可以使用“自动标注”功能（一般是在设计完成的时候使用），以保证无标号跳过或重复。

(4) 在线库编辑及完善的库管理

- 不仅可以打开任意数目的库，而且不需要离开原来的编辑环境就可以访问元器件库，通过计算机网络还可以访问多用户库。
- 元器件可以在线浏览，也可以直接从库编辑器中放置到设计图样上，不仅库元器件可以增加或修改，而且原理图和元器件库之间可以进行相互修改。
- 原理图提供丰富的元器件库（EE 三种模式），包括 AMD、Intel、Motorola、Texas Instruments、National Instruments、Maxim 以及 Xilinx、PSPICE、SPICE 仿真库等。

2. 印制电路板模块（PCB 模块）

印制电路板是由电路原理图到制板的桥梁，设计了电路原理图后，需要根据原理图生成印制电路板，这样就可以制作电路板。图 1-6 所示为一张由原理图生成的印制电路板图。印制电路板模块具有如下主要特点。

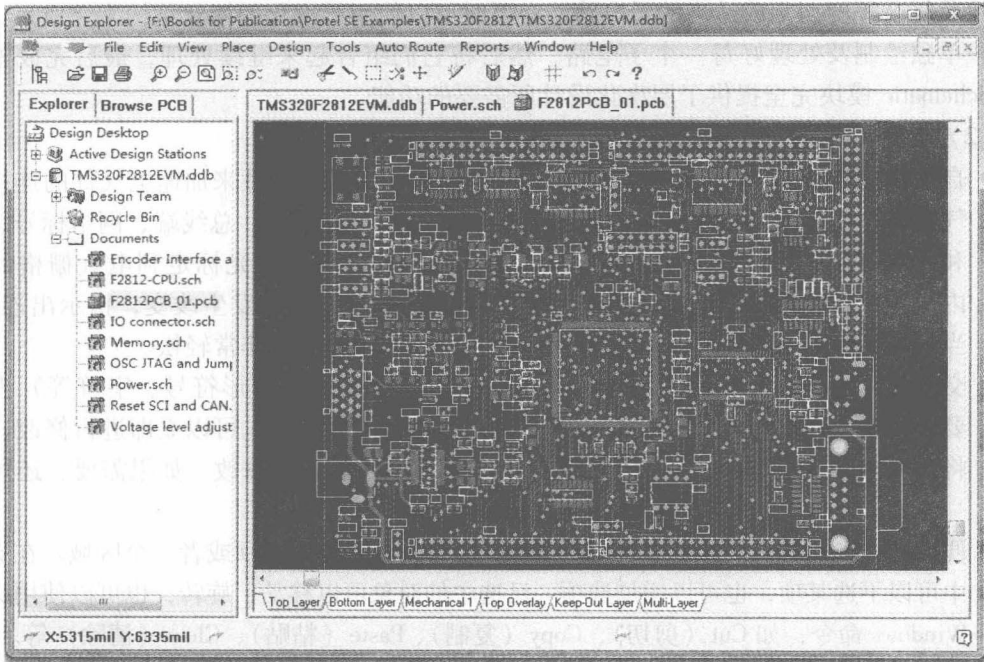


图 1-6 一块标准的印制电路板图

(1) 32 位的 EDA 设计系统

- PCB 可支持设计层数为 32 层、板图大小为 (2540 mm × 2540 mm) 或 (100 in[⊙] × 100 in) 的多层线路板。
- 可作任意角度的旋转，分辨率为 0.001°。
- 支持泪滴焊盘和异型焊盘。

(2) 丰富而又灵活的编辑功能

- 交互式全局编辑、便捷的选择功能、多层撤销或重做功能。
- 支持飞线编辑功能和网络编辑。用户无须生成新的网络表即可完成对设计的修改。
- 手工重布线可自动去除回路。
- PCB 图能同时显示元器件管脚号和连接在管脚上的网络号。
- 集成的 ECO (工程修改单) 系统将会记录每一步修改, 并将其写入 ECO 文件, 可依此修改原理图。

(3) 强大的设计自动化功能

- 具有超强的自动布局能力。采用了基于人工智能的全局布局方法, 可以实现 PCB 板面的优化设计。
- 高级自动布线器采用折线重试的多层迷宫布线算法, 可同时处理所有信号层的自动布线, 并可以对布线进行优化。可选的优化目标包括使过孔数目最少、使网络按指定的优先顺序布线等。
- 支持 Shape - based (无网络) 的布线算法, 可完成高难度、高精度印制电路板 (如

⊙ 1 in = 25.4 mm。

486 以上微机主板、笔记本式计算机的主板等) 的自动布线。

- 在线式 DRC (设计规则检查), 在编辑时系统可自动地指出违反设计规则的错误。

(4) 在线式库编辑及完善的库管理

设计者不仅可以打开任意数目的库, 而且不需要离开原来的编辑环境就可访问、浏览元器件封装库。通过计算机网络, 还可以访问多用户库。

(5) 完备的输出系统

- 支持 Windows 平台上所有输出外设, 并能预览设计文件。
- 可输出高分辨率的光绘 (Gerber) 文件, 对其进行显示、编辑等。
- 可输出 NC Drill 和 Pick&Place 文件等。

3. 电路信号仿真模块

Protel Advanced SIM 99 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; 运行在 Protel 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; 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, 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器件的混合电路设计。SimCode (类 C 语言) 用于数字元器件的描述。

在 Protel 99 SE 中执行仿真, 只需简单地从仿真用元器件库中放置所需的元器件, 连接好原理图, 加上激励源, 然后单击“仿真”按钮即可自动开始。

SIM 99 是一个强有力的数模混合仿真器, 它与 Protel 原理图设计模块协同工作, 以提供一个完整的前端设计方案。

4. PLD 逻辑器件设计模块

PLD99 支持所有主要的逻辑器件生产商。与其他的 EDA 软件相比, PLD99 有两个独特的优点。第一个优点是仅仅需要学习一种开发环境和语言就能够使用不同厂商的器件——用 PLD99 既可为 PAL16L8 设计一个简单的地址解码器, 又可为 Xilinx5000 系列元器件做一个专用的设计。另一个优点是可将相同的逻辑功能做成物理上不同的元器件, 以便根据成本、供货渠道自由选择元器件制造商。PLD99 全面支持 PLD 器件, 它包括 Altera、AMD、Atmel、Cypress、lattice、National、Motorola、Philips、Xilinx 等。

1.3 设置 Protel 99 SE 界面环境

对于最新接触 Protel 99 SE 的用户来说, 了解 Protel 99 SE 界面环境设置是学习该软件的重要一步, 因为如果没有设置好界面, 则容易产生混淆。

1.3.1 屏幕分辨率

EDA 程序对屏幕分辨率的要求一向比其他类型的应用程序要高一些。例如, 在 Advanced Schematic 中, 如果屏幕分辨率没有达到 1024 × 768, 则有些界面就会被切掉一部分, 此时用户将无法看到并使用被遮掉的那部分。在这种情形下就会造成不便, 建议用户尽

量将屏幕分辨率调高到 1024 × 768 及以上。

1.3.2 系统参数设置

系统参数设置可以使用户清楚地了解操作界面和对话框的内容，因为如果界面字体设置不合适，界面上的字符可能没法完全显示出来，如图 1-7 所示。针对这种情况，需要设置合适的界面参数。

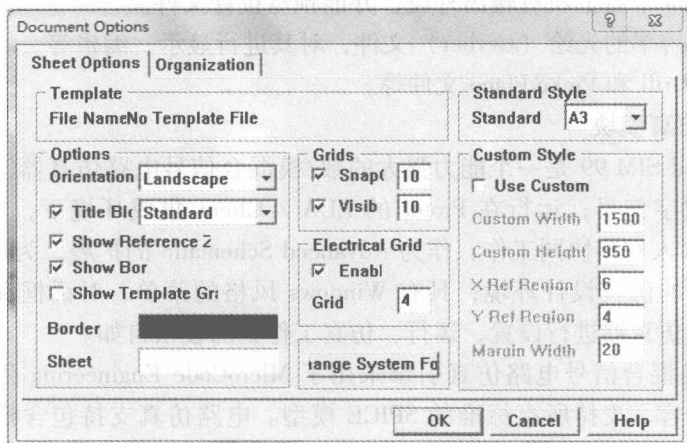


图 1-7 字符没有完全显示的对话框

1. 界面字体设置


用户可以执行系统的“Preferences”命令进行设置，该命令从 Protel 99 SE 的主界面左上角的下拉菜单中选择，即单击  下拉按钮，系统将弹出图 1-8 所示的菜单。此时选择“Preferences”命令，系统将弹出图 1-9 所示的“Preferences”对话框。



图 1-8 “Design Explorer”菜单

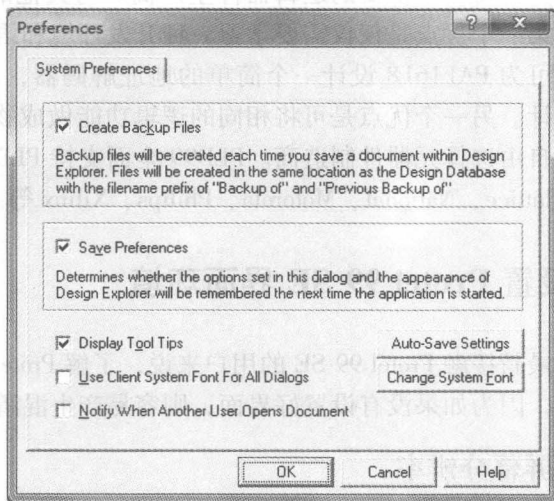


图 1-9 “Preferences”对话框

在该对话框中，取消选中“Use Client System Font For All Dialogs”复选框，然后单击

“OK”按钮，退出此对话框，则系统界面字体就变小，并且在屏幕上全部显示出来。图 1-10 所示为设置了字体后的对话框。

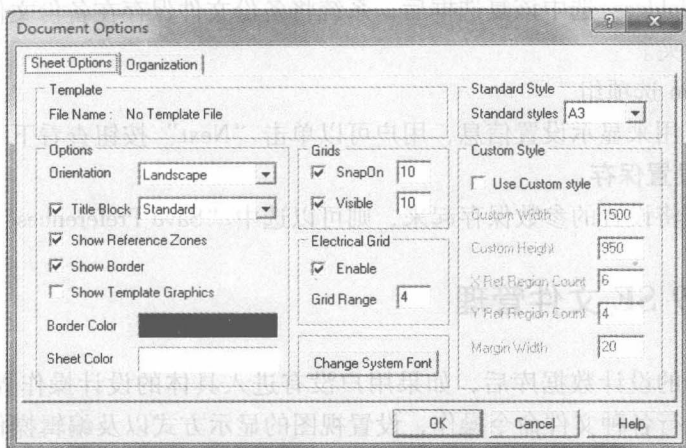


图 1-10 设置了系统界面字体后的对话框

用户单击图 1-10 所示对话框中的“Change System Font”按钮，还可以设置系统的字体大小。

2. 设置自动创建备份文件

如果用户在设计绘图时需要系统自动创建备份文件，则可以选中“Create Backup Files”复选框，系统将会备份保存修改前的图形文件。

3. 自动保存文件

如果用户在设计工作过程中需要系统定时自动保存文件，则可以单击“Auto - Save Settings”按钮，且系统将会弹出图 1-11 所示的“Auto Save”（自动保存）对话框。

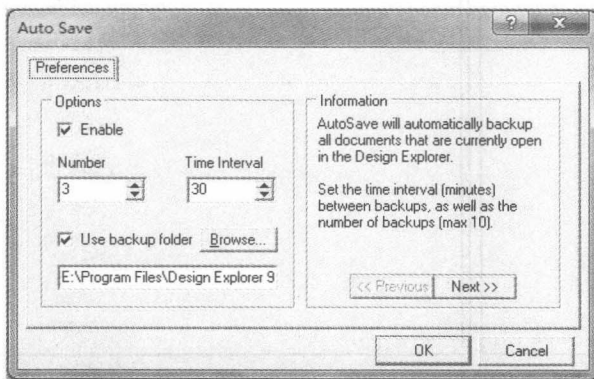


图 1-11 “Auto Save”（自动保存）对话框

通过该对话框，用户可以设置自动保存的参数，对话框中各操作项的具体意义如下。

(1) Options 选项组

该选项组的各操作选项的含义如下。

- Enable: 若选中该复选框，则可以对 Options 选项组的其他选项进行设置。