

计算机工程设计与应用开发丛书

Protel 99 SE

电路设计与仿真

清源计算机工作室 编著

机械工业出版社
China Machine Press

计算机工程设计与应用开发丛书

Protel 99 SE 电路设计与仿真

清源计算机工作室 编著



机械工业出版社

Protel 设计系统作为电路设计自动化软件中的佼佼者，一直受到广泛的欢迎。Protel 99 SE 是 Protel 公司推出的最新版本，是一个纯 32 位的应用软件。

本书从实用角度出发，全面介绍了 Protel 99 SE 的界面、基本组成以及使用环境等，并详细讲解了电路原理图的设计、印制电路板的设计，对电路仿真器的设计和可编程器件的设计进行了重点描述。

本书主要面向广大电路设计工作者以及大中专院校师生，同时本书又具有一定的深入性，也可以作为有一定经验的 Protel 使用人员的参考手册。

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：边 萌 封面设计：康 健

责任印制：郭景龙

三河市宏达印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2001 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16·20 印张·496 千字

0 001—5000 册

定价：35.00 元 （1CD，含配套书）

ISBN7-900066-34-9/TP·32

凡购本书，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

前 言

随着计算机技术的发展,计算机软件在工程设计领域的应用越来越广。在机械、电子、建筑等行业,应用计算机软件进行产品设计的 CAD 软件也非常丰富,使产品设计人员能够高效率地进行各自领域的产品分析、设计等工作。这些应用于工程设计领域的 CAD 软件有 AutoCAD、Protel、MATLAB 等。这些软件极大地提高了机械、电子等行业的产品设计的质量与效率,是目前 CAD 领域应用最为广泛的软件,是工程设计领域中最有用的辅助设计软件。为了帮助工程设计人员学习这些软件,快速掌握这些软件的使用与开发技术,我们特编写这套“计算机工程设计与应用开发丛书”。AutoCAD 2000i 主要应用于机械产品的设计和开发,以及 AutoCAD 2000i 的二次开发; Protel 99 SE 主要应用于电子原理图的设计、电路板的设计和绘制,以及电子逻辑分析和仿真等; MATLAB 6.0 主要应用于工程方面的数学计算、自动控制系统的分析,以及图形与图像处理等。

本套书主要面向工程设计人员,涉及的知识不但包括软件应用知识,还包括专业基础知识,以及软件在相关领域的二次开发技术知识,是机械、电子领域技术人员的最佳参考书。本套书在介绍软件的使用过程中,结合丰富的实例进行讲解,使读者能快速掌握相关的知识。本套书不但讲述软件的基础应用知识,还讲述了软件的中、高级应用知识,是一套面向中、高级读者的全面而系统的参考书。本套书包括《AutoCAD 2000i 图形绘制与应用》和《AutoCAD 2000i 应用开发与实例》;《Protel 99 SE 原理图和 PCB 设计》和《Protel 99 SE 电路设计与仿真》;《MATLAB 6.0 基础及应用》和《MATLAB 6.0 高级应用——图形图像处理》,基本覆盖了三种软件在机械领域和电子领域的应用。全套书均附有光盘,以实例为主,将软件的实际应用很生动地展现在读者面前。

本套书由清华大学从事该领域工作多年的博士生和硕士生编写,具有贴近读者的特点。书中列举了大量的实例,是使用这三种软件的工程设计人员不可多得的参考书。

清源计算机工作室

编 者 的 话

电路设计自动化 EDA (Electronic Design Automation) 如今已成为不可逆转的时代潮流。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进入到一般个人电脑, 也因此将 EDA 的设计思想普及到中小型企业及各相关大专院校中。Protel 设计系统就是一套建立在 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, 向来以其高度的集成性和扩展性著称于世。Protel 公司于 2000 年推出 Protel 99 SE —— 具有 PDM 功能的强大 EDA 综合设计环境, 本书以 Protel 99 SE 最新版本 (2000 年 12 月更新) 为蓝本进行编写。

Protel 99 SE 具有如下的新特性。

- 综合设计数据库
- 在设计管理器中工作
- 网络设计组
- 优越的混合信号电路仿真
- 更容易进行 PLD 设计
- 简便的同步设计
- 精确的信号完整性分析
- 增强的手动推挤布线方式
- 新的布线倒角风格
- 增强的 PCB 设计规则 —— 复合的规则
- 快速生成元件类

本书共分 8 章。第 1 章介绍了 Protel 99 SE 的基础知识。第 2 章讲述了 Protel 99 SE 的设计环境。第 3~4 章阐述了电路原理图的设计、绘制以及报表的生成。第 5 章介绍了电路仿真器 SIM99。第 6 章介绍了印制电路板的制作方法。第 7 章讲述了 Protel 中的信号完整性分析器的设置和使用, 向用户提供了详细的信号完整性分析的 DRC 规则以及其他的一些设置选项。第 8 章从高级可编程逻辑器件的原理讲起, 介绍了用 Protel99 设计的一般过程和步骤, 包括源文件的编辑、编译、仿真等等。

由于作者水平有限, 时间仓促, 书中缺点和不足在所难免, 敬请广大读者批评指正。

编 者

目 录

前言

编者的话

第1章 初识 Protel 99 SE	1	3.4.1 设置图幅.....	26
1.1 Protel 99 SE 的发展历史	1	3.4.2 设置文件信息对话框.....	30
1.2 Protel 99 SE 的组成和特点	2	3.5 在工作平面上放置元件.....	30
1.2.1 Protel 99 SE 的组成	2	3.5.1 利用元件库管理浏览器放置元件.....	30
1.2.2 Protel 99 SE 的新特性	2	3.5.2 利用菜单命令放置元件.....	32
1.3 Protel 99 SE 的运行环境	3	3.5.3 元件位置的调整.....	34
1.4 系统参数的设置	4	3.5.4 元件的剪贴.....	37
1.4.1 界面字体的设置.....	4	3.5.5 元件的删除.....	37
1.4.2 系统其他参数的设置.....	5	3.5.6 元件的排列与对齐.....	38
1.5 关于使用本书的几点说明	6	3.5.7 阵列式粘贴.....	39
第2章 Protel 99 SE 基础入门	8	3.5.8 元件属性的编辑.....	40
2.1 电路设计的概念	8	3.6 制作原理图元件	41
2.2 启动 Protel 99 SE	8	3.6.1 启动原理图元件库编辑服务器.....	41
2.3 进入 Protel 99 SE	9	3.6.2 元件管理器工具.....	42
2.3.1 Protel 99 SE 菜单栏	10	3.6.3 常用画图工具介绍.....	44
2.3.2 菜单栏属性的设置.....	10	3.6.4 制作实例.....	46
2.3.3 Protel 99 SE 系统菜单	10	3.7 绘制电路原理图	48
2.3.4 设计管理器.....	14	3.7.1 绘制原理图的工具和方法.....	48
2.3.5 状态及命令指示行.....	15	3.7.2 画导线.....	49
2.3.6 自然语言帮助系统.....	15	3.7.3 画总线.....	52
2.4 创建项目数据库	15	3.7.4 画总线分支.....	52
2.5 设计工作组的管理	17	3.7.5 放置线路节点 (Junction)	54
2.6 进入设计	19	3.7.6 电源与接地符号.....	55
2.6.1 选择设计服务器.....	19	3.7.7 设置网络标号.....	56
2.6.2 服务器的种类.....	20	3.7.8 制作电路的 I/O 端口	58
第3章 设计电路原理图	21	3.8 使用画图工具绘图	61
3.1 设计原理图的一般步骤	21	3.8.1 画图工具各个按钮的功能.....	61
3.2 启动原理图设计系统	22	3.8.2 绘制直线.....	61
3.3 画面的管理	23	3.8.3 绘制多边形.....	62
3.3.1 工具栏的打开与关闭.....	23	3.8.4 绘制圆弧与椭圆弧.....	63
3.3.2 面板显示状态的缩、放.....	24	3.8.5 放置说明文字.....	65
3.4 设置图纸	25	3.8.6 放置文本框.....	66

3.8.7 绘制矩形.....	68	5.2.10 熔丝.....	115
3.8.8 绘制圆与椭圆.....	70	5.2.11 晶振.....	115
3.8.9 绘制饼图.....	71	5.2.12 继电器(RELAY).....	115
3.8.10 插入图片.....	72	5.2.13 互感器(电感耦合器).....	116
3.8.11 绘制 Bezier 曲线.....	73	5.2.14 传输线.....	116
3.8.12 绘制图形实例.....	74	5.2.15 TTL 和 CMOS 数字电路器件.....	117
3.9 设置原理图的环境参数.....	77	5.2.16 集成块.....	118
3.9.1 设置原理图环境.....	77	5.3 SIM 99 中的激励源描述.....	119
3.9.2 设置图形编辑环境.....	78	5.3.1 直流源.....	119
3.9.3 设置默认原始环境.....	80	5.3.2 正弦仿真源.....	119
第 4 章 绘制原理图高级知识	81	5.3.3 周期脉冲源.....	120
4.1 层次原理图的设计.....	81	5.3.4 分段线性源 (Prece—Wise— Liner Source).....	120
4.1.1 层次原理图的设计方法.....	81	5.3.5 指数激励源.....	121
4.1.2 建立层次原理图.....	83	5.3.6 单频调频源.....	122
4.1.3 不同层次电路之间的切换.....	92	5.3.7 线性受控源.....	122
4.1.4 由方块电路符号产生新原理图中的 I/O 端口符号.....	92	5.3.8 非线性受控源.....	123
4.1.5 由原理图文件产生方块电路符号.....	94	5.3.9 频率 / 电压转换器.....	124
4.2 电气法则测试.....	95	5.3.10 压控振荡器(VCO)仿真源.....	124
4.3 报表的生成.....	98	5.4 初始状态的设置.....	125
4.3.1 网络表.....	98	5.4.1 节点电压设置 NS.....	125
4.3.2 元件列表的生成.....	101	5.4.2 初始条件设置 IC.....	125
4.3.3 层次项目组织列表.....	103	5.5 仿真器的设置.....	126
4.3.4 元件交叉参考表.....	104	5.5.1 进入分析 (Analysis) 主菜单.....	126
4.3.5 产生引脚列表.....	105	5.5.2 瞬态特性分析 (Transient Analysis).....	126
4.3.6 比较两个网络表文件.....	106	5.5.3 傅里叶分析 (Fourier).....	127
4.4 原理图的输出.....	107	5.5.4 交流小信号分析 (AC Small Signal Analysis).....	128
第 5 章 高级电路图混合仿真	109	5.5.5 直流分析 (DC Sweep Analysis) ..	129
5.1 概述.....	109	5.5.6 蒙特卡罗分析 (Monte Carlo Analysis).....	129
5.2 SIM 99 仿真库中的元器件.....	110	5.5.7 扫描参数分析 (Parameter Sweep Analysis).....	131
5.2.1 电阻.....	110	5.5.8 扫描温度分析 (Temperature Sweep Analysis).....	131
5.2.2 电容.....	110	5.5.9 传递函数分析.....	132
5.2.3 电感.....	111	5.5.10 噪声分析 (Noise Analysis).....	132
5.2.4 二极管.....	111	5.6 设计原理图文件.....	133
5.2.5 三极管.....	111		
5.2.6 JFET 结型场效应管.....	112		
5.2.7 MOS 场效应管.....	112		
5.2.8 MES 场效应管.....	113		
5.2.9 电压 / 电流控制开关.....	114		

5.7 仿真原理图	135	6.9.10 放置元件	200
5.8 模拟电路仿真实例	135	6.10 PCB 报表的输出	201
5.9 数字电路仿真实例	141	6.10.1 引脚信息报表	201
第 6 章 印制电路板的设计	145	6.10.2 生成电路板信息报表	202
6.1 印制电路板设计的一般步骤	145	6.10.3 生成零件报表	206
6.2 启动 PCB 设计系统	146	6.10.4 生成 NC 钻孔报表	210
6.3 画面的管理	147	6.10.5 生成电路特性报表	212
6.3.1 窗口的管理	148	6.10.6 其他相关输出	214
6.3.2 PCB 设计系统工具栏	148	6.11 电路板的输出	214
6.3.3 编辑区的管理	149	第 7 章 高级 PCB 信号完整性分析	216
6.4 设置电路板工作层面	150	7.1 设置信号完整性分析规则	217
6.4.1 电路板的结构	150	7.1.1 飞升时间的下降边沿 (Flight Time—Falling Edge)	218
6.4.2 工作层面的类型	151	7.1.2 飞升时间的上升边沿 (Flight Time—Rising Edge)	219
6.4.3 板层管理器	153	7.1.3 阻抗限制 (Impedance Constraint)	219
6.4.4 工作层面的设置	154	7.1.4 信号过冲的下降边沿 (Overshoot—Falling Edge)	220
6.5 其他环境的设置	155	7.1.5 信号过冲的上升边沿 (Overshoot—Rising Edge)	220
6.6 制作 PCB 元件	160	7.1.6 信号基值 (Basic Value)	220
6.6.1 启动元件封装库编辑服务器	160	7.1.7 激励信号 (Signal Stimulus)	221
6.6.2 制作 PCB 元件封装	162	7.1.8 信号高值 (Signal Top Value)	222
6.6.3 元件封装库管理器	168	7.1.9 下降边沿斜率 (Slope—Falling Edge)	223
6.6.4 创建项目元件封装库	168	7.1.10 上升边沿斜率 (Slope—Rising Edge)	223
6.7 单面板与多层板制作简介	169	7.1.11 供电网络标号 (Supply Nets)	224
6.8 双面板的制作	169	7.1.12 信号下冲的下降边沿 (Undershoot—Faling Edge)	225
6.8.1 准备原理图和网络表	170	7.1.13 信号下冲的上升边沿 (Undershoot—Rising Edge)	225
6.8.2 电路板的规划	170	7.1.14 板层堆栈设置 (Layer Stack)	226
6.8.3 网络表和元件的装入	172	7.2 PCB 板的 DRC 检查	228
6.8.4 元件的布局	173	7.3 内部完整性仿真器	230
6.8.5 电路板的布线过程	185	7.3.1 File 菜单	231
6.8.6 手工调整	193	7.3.2 Edit 菜单	232
6.9 绘图工具简介	195	7.3.3 Simulation 菜单	233
6.9.1 绘制导线	195		
6.9.2 绘制圆弧	195		
6.9.3 放置焊盘	196		
6.9.4 放置导孔	196		
6.9.5 放置文字	197		
6.9.6 放置坐标指示	197		
6.9.7 设置尺寸标注	198		
6.9.8 放置相对原点	199		
6.9.9 放置填充	199		

7.3.4 Library 菜单	236	8.3.6 CUPL 文本源文件的直接生成及 其设置	271
7.3.5 Options 菜单	237	8.4 CUPL 源原理图的生成	273
7.4 波形分析器	239	8.4.1 CUPL 源原理图模板的生成	273
第 8 章 高级可编程器件的设计	242	8.4.2 在工作平面上放置元件	277
8.1 走进 PLD	242	8.4.3 元件属性的修改	282
8.1.1 PLD 的发展简史	242	8.4.4 绘制 PLD 原理图	283
8.1.2 Advanced PLD 99 的新特点	243	8.5 PLD 文本源文件的编译	284
8.2 PLD 99 设计基础	244	8.5.1 PLD 编译器的设置 (Configure)	284
8.2.1 PLD 的一般设计过程	244	8.5.2 CUPL 源文件的编译	294
8.2.2 CUPL 语言和语法	244	8.6 PLD 源原理图文件的编译	301
8.3 CUPL 源文本文件的生成	260	8.7 PLD 99 源文件的仿真	303
8.3.1 明确所设计的 PLD 系统	260	8.7.1 创建仿真测试向量文件	304
8.3.2 创建源文件	262	8.7.2 仿真所设计的逻辑器件	308
8.3.3 方程式的定义	266	8.7.3 检查仿真波形	311
8.3.4 目标器件的选择	268		
8.3.5 源文件中管脚的定义	269		

第1章 初识 Protel 99 SE

1.1 Protel 99 SE 的发展历史

在日新月异的当今社会,随着电子工业的飞速发展,新型器件尤其是集成电路的不断涌现,电路板设计越来越复杂和精密,手工设计越来越难以适应形势发展的需要。计算机的普及和发展很好地解决了这个问题。人们可以利用商品化的电子 CAD 辅助设计软件进行辅助设计。

但是任何一个应用软件都是依赖于操作系统的,因此一个有生命力的应用软件总是伴随着操作系统的发展而不断改进的,Protel 99 SE 也是如此。最初的计算机,由于其可操作性差而只能为少数人所掌握,应用面也就相当狭窄。自从微软公司推出 MS-DOS 操作系统后,使得计算机操作变得非常简单,大大促进了计算机业的发展,计算机应用进入了各个领域。正是在这种背景下,1987、1988 年美国 ACCEL Technologies Inc 推出了 TANGO 软件包,这个软件包现在看来比较简陋,但当时是考虑了设计人员的要求的,是当时非常令人满意的软件包,而且也使人们步入了用计算机来设计电子线路的时代。随着电子业的飞速发展,TANGO 逐渐不能适应时代的需要。为了适应发展,Protel Technology 公司适时推出 Protel for DOS 作为 TANGO 的升级版本,Protel 在电子设计行业内开始崭露头角。Protel 公司的 DOS 版软件以其“方便、易学、实用、快速”的风格于 20 世纪 80 年代在大陆流行,在我国得到广泛应用。

20 世纪 80 年代后期,90 年代初,微软公司开发了第一代视窗系统——Windows 系统,它省去了 DOS 用户记忆命令的烦恼,只需鼠标轻轻一点,因此 Windows 操作系统迅速占领了整个计算机行业。许多应用软件为适应时代潮流而纷纷支持 Windows 操作系统。Protel 公司也不例外,在 1990 年推出基于 DOS 平台的终级版本即 Schematic 3.31ND 和 Autotrax 1.61 之后,便全面转向 Windows 平台上软件的开发,于 1991 年推出全世界第一套基于 Windows 平台上的 PCB 软件包,第二年又首家推出基于 Windows 平台上的通用原理图设计软件以及与其他工具的接口。从 Protel for Windows 1.0 起,Protel 一直是世界 PC 平台上最流行的电子设计自动化软件,并且取代 OrCAD 成为新一代电气原理图工业标准。此后,Protel 又开创了 EDA Client/Server(客户/服务器)即 C/S“框架”体系结构,能方便地实现各 EDA 工具软件无缝连接,代表了当今桌面 EDA 软件的发展方向。1996 年又收购了美国 NeuroCAD 公司,成为世界上拥有 Shape_based(无网格)布线技术的几家公司之一。随后,Protel 又收购了著名 PLD 设计厂家的逻辑器件公司的 CUPL 源码,以 Protel Advanced PLD 正式进入 PLD。次年,Protel 取得与 Dolphin Technologies 的 OEM 协议,版本为 Advanced Sim 3(在 Protel 99 SE 中被增强的 SPICE 模拟技术取代)。也发表了 Advanced PCB3——第一个真正规则驱动设计的桌面 EDA 软件包。

Protel 公司继 1996 年底推出 EDA/Client 的第三代版本 Protel 3 之后,1998 年,推出 Protel 98,第一个包含五个核心模块的真正 32 位 EDA 工具。全新一代 EDA 软件 Protel 98 for Windows 95/NT 将 Advanced SCH 98(电路原理图设计)、PCB 98(印制电路板设计)、Route

98（无网格布线器）、PLD 98（可编程逻辑器件设计）、SIM 98（电路图模拟/仿真）集成于一体化设计环境。

1998 年后期，Protel 公司再次引进强大技术——MicroCode Engineering 公司的仿真技术和 Incases Engineering GmbH 公司的信号完整性分析技术，使得 Protel 的 EDA 软件步入了与 Unix 上大型 EDA 软件相抗衡的局面。1999 年正式推出 Protel 99 SE——具有 PDM 功能的强大 EDA 综合设计环境。Protel 以其雄厚的技术实力、快捷实用的操作界面和良好的开放性，稳稳地站在了 PC 平台上 EDA 技术、市场的最前列。

1.2 Protel 99 SE 的组成和特点

1.2.1 Protel 99 SE 的组成

Protel 99 SE 主要由两大部分组成，每一部分各有三个模块。

(1) 第一部分是电路设计部分，主要有：

- 用于原理图设计的 Advanced Schematic 99。这个模块主要包括设计原理图的原理图编辑器，用于修改、生成零件的零件库编辑器以及各种报表的生成器。
- 用于电路板设计的 Advanced PCB 99。这个模块主要包括用于设计电路板的电路板编辑器，用于修改、生成零件封装的零件封装编辑器以及电路板组件管理器。
- 用于 PCB 自动布线的 Advanced Route 99。

(2) 第二部分是电路仿真与 PLD 设计部分，主要有：

- 用于可编程逻辑器件设计的 Advanced PLD 99。这个模块主要包括具有语法意识的文本编辑器，用于编译和仿真设计结果的 PLD 以及用来观察仿真波形的 Wave。
- 用于电路仿真的 Advanced SIM 99。这个模块主要包括一个功能强大的数 / 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。
- 用于高级信号完整性分析的 Advanced Integrity 99。这个模块主要包括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。

1.2.2 Protel 99 SE 的新特性

Protel 99 SE 是桌面环境下第一个以独特的设计管理和协作技术（PDM）为核心的全方位印制电路板设计系统。它是基于 Windows 95/98/2000/NT 的完全 32 位 EDA 设计系统。Protel 99 SE 采用了三大技术：SmartDoc、SmartTeam、SmartTool。这些技术把产品开发的三个方面有机的结合到了一起——人、由人建立的文件和建立文件的工具。

SmartDoc 技术——所有文件都存储在一个综合设计数据库中。从原理图、PCB、输出文件到材料清单等，还有其他设计文件如：手册、费用表、机械图等都存储在一个综合设计数据库中，以便对它们进行有效管理。

SmartTool 技术——把所有设计工具（原理图设计、电路仿真、PLD 设计、PCB 设计、自动布线、信号完整性分析以及文件管理器）都集中到一个独立、直观的设计管理器界面上。

SmartTeam 技术——设计组的所有成员可同时访问同一个设计数据库的综合信息，更改通告以及文件锁定保护，确保整个设计组的工作协调配合。

Protel 99 SE 继承了 Protel 98 原有的特点, 包括:

- 灵活、方便的编辑功能。
- 功能强大的自动化设计。
- 完善的库管理功能。
- 良好的兼容性和可扩展性。

它还有如下的新特性:

- 综合设计数据库, 使用设计数据库, 可以为用户提供一个良好的设计平台。
- 在设计管理器中工作。
- 网络设计组, 使用网络设计组, 可以实现基于异地设计的全新设计方法。
- 自然语言帮助系统。
- 原理图元件库和 PCB 封装库。
- 原理图快速连线。
- 优越的混合信号电路仿真。
- 更容易进行 PLD 设计, 可以进行适合用户需要的逻辑器件设计。
- 简便的同步设计。
- 精确的信号完整性分析。
- 增强的手动推挤布线方式。
- 新的布线倒角风格。
- 增强的元件布局工具, 可以实现对原理图自动布局。
- PCB 游表手。
- 增强的 PCB 设计规则—复合的规则。
- 快速生成元件类。
- 创建计算机辅助制造文件 CAM 输出文件, 包括 NC 钻孔报表文件, BOM 文件。
- 强大的电路图层管理功能, 可以让用户创建各种多面板。

1.3 Protel 99 SE 的运行环境

1. 硬件配置

● 基本配置

CPU Pentium II 233MHz

内存 32MB

硬盘 4GB

显示器 17"

显示分辨率 1024 x 768 pixels

● 建议配置

CPU Pentium II 300MHz 以上

内存 128MB

硬盘 6GB 以上

显示器 21 "

显示分辨率 1280 x 1024

2. 操作系统

Microsoft Windows NT 4.0 或以上版本（含中文版）。

Microsoft Windows 95/98/2000 或以上版本（含中文版）。

1.4 系统参数的设置

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，因为有时候，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 1-1 所示，这就要设置合适的界面参数。

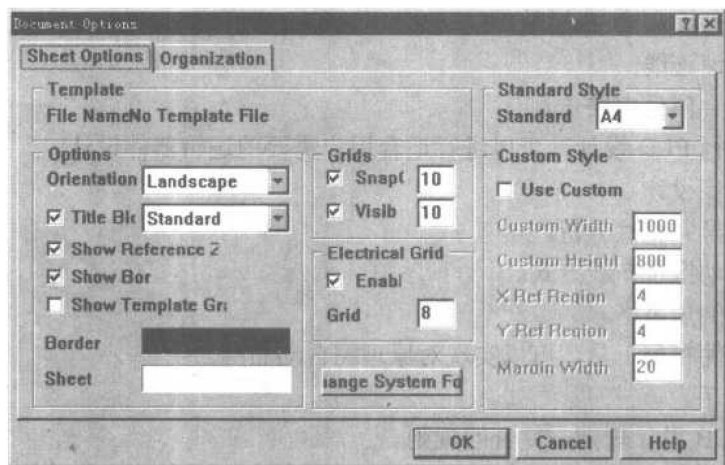


图 1-1 字符没有完全显示的对话框界面

1.4.1 界面字体的设置

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命令菜单选择，即使用鼠标点击  下拉按钮，系统将弹出如图 1-2 所示的菜单，此时从该菜单选择执行 Preferences 命令，然后系统将弹出如图 1-3 所示的参数设置对话框。



图 1-2 Design Explorer 菜单

在该对话框中，将 Use Client System Font For All Dialogs 复选框选中，然后单击 OK 按钮，推出此对话框，则系统界面字体就变小，并且在屏幕上全部显示出来。如图 1-4 所示即

为设置了字体后的对话框。

如果用户选择如图 1-3 所示对话框的 Change system font 按钮, 还可以设置系统的字体大小。

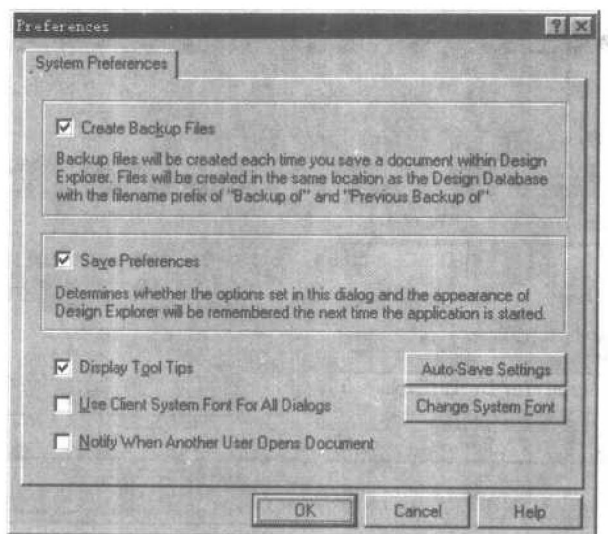


图 1-3 系统参数设置对话框

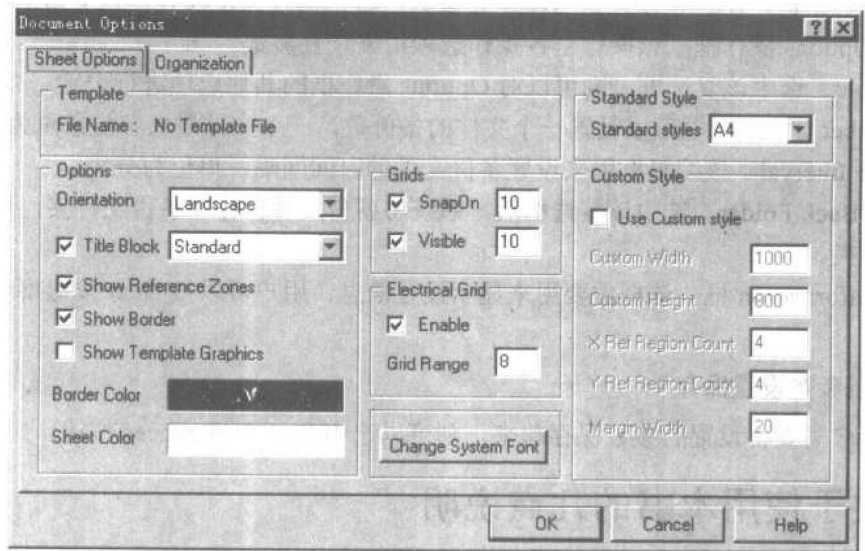


图 1-4 设置了系统界面字体后的对话框

1.4.2 系统其他参数的设置

通过如图 1-3 所示的对话框, 还可以设置如自动保存和创建备份文件等。

1. 设置自动创建备份文件

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

2. 自动保存文件

如果用户希望在设计工作过程中,系统定时自动保存文件,则可以选中 Auto-Save Settings 按钮,系统将会弹出如图 1-5 所示的对话框。

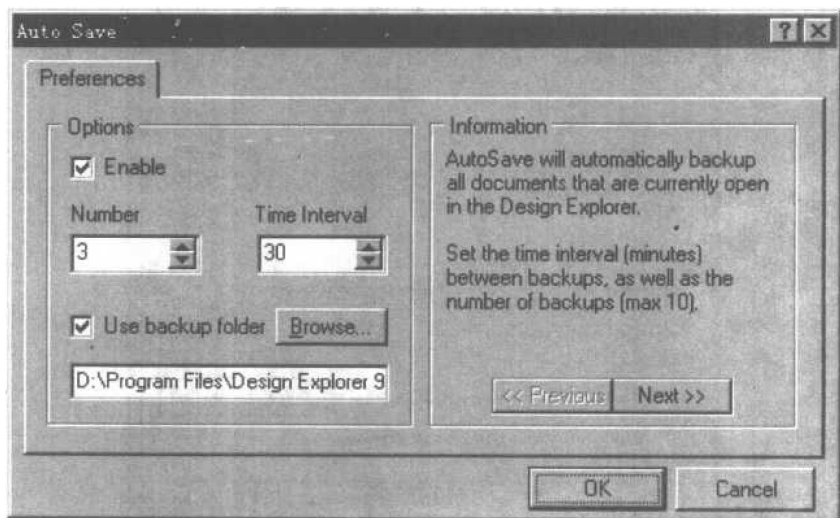


图 1-5 自动保存设置对话框

通过该对话框,用户可以设置自动保存参数,对话框各操作项具体意义如下:

(1) Options 操作框 该操作框各操作选项用来设置参数。

- Enable 选中该复选框,则可以对 Options 操作框的其他选项进行设置。
- Number 该编辑框可以设置一个文件的备份数,一个文件最大备份数量为 10。
- Time Interval 该编辑框用来设置备份文件的时间间隔,单位为分钟。
- Use Back Folder 选中该复选框后,系统将备份文件保存在备份文件夹,用户可以输入备份文件夹。

(2) Information 框 该框主要用来显示设置信息,用户可以按 Next 按钮察看下一屏信息。

3. 系统参数设置保存

如果用户需要将设置的参数保存起来,则可以选中 Save Preferences 按钮。

1.5 关于使用本书的几点说明

Protel 99 SE 不仅软件功能强大,而且具有友好的人机界面,使用方便,是从事电子线路设计和开发的一个很好的工具。本书以实例为主线,编排的主要宗旨是尽量使本书成为工程技术人员参考书。全书突出实用性强的特点,下面就对本书做几点说明。

- 本书按照设计电路的一般流程,结合实例,系统地介绍 Protel 99 SE 的各个功能模块。
- 本书涉及许多图标,我们用黑底表示点击该图标。如图 1-6 所示,表示点击了 MyDesign.ddb 图标。



图 1-6 点击图标或按钮

第2章 Protel 99 SE 基础入门

随着计算机软硬件技术的突飞猛进,许多由人工进行的工作将逐渐由计算机来完成,计算机辅助设计是电路设计发展的必然趋势!而且电路的规模越来越大、电路也越来越精密,单人单机设计越来越力不从心了,只有项目组利用团队设计才能解决问题。在这种形势下,Protel 99 SE 进入了我们的设计“生活”。

2.1 电路设计的概念

电路设计概念就是指实现一个电子产品从设计构思、电学设计到物理结构设计的全过程。在 Protel 99 SE 中,设计电路板最基本的完整过程有以下几个步骤。

1. 电路原理图的设计

电路原理图的设计主要是利用 Protel 99 SE 中的原理图设计系统 Advanced Schematic 99 来绘制一张电路原理图。在这一步中,可以充分利用其所提供的各种原理图绘图工具、丰富的在线库、强大的全局编辑能力以及便利的电气规则检查,来达到设计目的。

2. 电路信号的仿真

电路信号仿真是原理图设计的扩展,为用户提供一个完整的从设计到验证的仿真设计环境。它与 Protel 99 SE 原理图设计服务器协同工作,以提供一个完整的前端设计方案。

3. 产生网络表及其他报表

网络表是电路板自动布线的灵魂,也是原理图设计与印制电路板设计的主要接口。网络表可以从电路原理图中获得,也可以从印制电路板中提取。其他报表则存放了原理图的各种信息。

4. 印制电路电路板的设计

印制电路板设计是电路设计的最终目标。利用 Protel 99 SE 的强大功能实现电路板的版面设计,完成高难度的布线以及输出报表等工作。

5. 信号的完整性分析

Protel 99 SE 包含一个高级信号完整性仿真器,能分析 PCB 板和检查设计参数,测试过冲、下冲、阻抗和信号斜率,以便及时修改设计参数。

概括地说,整个电路板的设计过程先是编辑电路原理图,接着用电路信号仿真进行验证调整,然后进行布板,再人工布线或根据网络表进行自动布线。前面谈到的这些内容都是设计中最基本的步骤。除了这些,用户还可以用 Protel 99 SE 的其他服务器,如创建、编辑元件库和零件封装库等。

2.2 启动 Protel 99 SE

进入 Protel 99 SE 的方法非常简单,只要运行 Protel 99 SE 的执行程序就可以了,其可执行程序位于三个地方:桌面、开始栏、开始栏/程序/Protel 99 SE/Protel 99 SE。启动应用程序