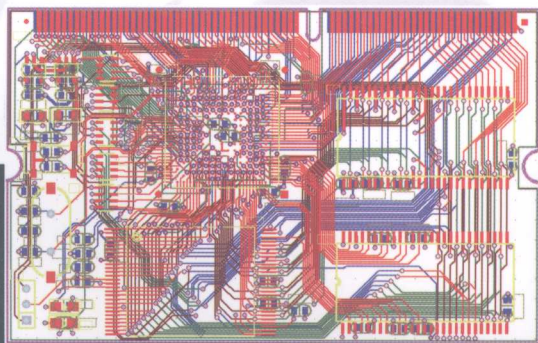




CAD/CAM/CAE 教学基地



Protel 99 SE

电子工程实践

谈世哲 管殿柱 宋一兵 编著
飞思数码产品研发中心 监制

基础与典型范例

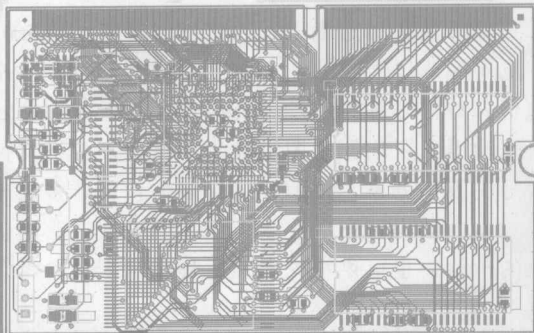


电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

随书光盘内容为书中
实例素材源文件和部
分实例视频演示文件





Protel 99 SE

谈世哲 管殿柱 宋一兵 编著
飞思数码产品研发中心 监制

电子工程实践基础与典型范例

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内容简介

Protel 99 SE

本书从实用角度出发,介绍广泛应用的 EDA 设计系统 Protel 99 SE 的各项功能及使用方法。全书内容注重实例,以大量的工程实践基础案例介绍 Protel 99 SE 的基础、电路原理图设计、印制电路板设计、电路仿真与信号分析等。主要内容有:认识 Protel 99 SE、原理图设计、自定义元件和元件库制作、原理图报表输出、层次原理图设计、电路仿真分析实例、PCB 电路板设计、PCB 原件封装设计、PCB 报表输出、信号完整性分析、可编程逻辑器件设计、多层电路板设计、基于 ARMS3C2410 嵌入式系统核心板设计等。

本书结构清晰、注重实用、图文并茂、通俗易懂。本书可作为电子、电气、自动化、机电一体化等专业的教材,也可供相关专业工程技术人员参考。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书的部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

Protel 99 SE 电子工程实践基础与典型范例 / 谈世哲, 管殿柱, 宋一兵编著. —北京: 电子工业出版社, 2008.6

(CAD/CAM/CAE 教学基地)

ISBN 978-7-121-06516-3

I. P… II. ①谈…②管…③宋… III. 印刷电路—计算机辅助设计—应用软件, Protel 99SE IV. TN410.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 057795 号

责任编辑: 李泽才

印刷: 北京市京科印刷有限公司
装订:

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编: 100036

开本: 850×1168 1/16 印张: 19.25 字数: 492.8 千字

印次: 2008 年 6 月第 1 次印刷

印数: 5 000 册 定价: 38.00 元 (含光盘 1 张)

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zllts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

经过多年的推广, CAD 技术已经广泛地应用在机械、电子、航天、化工、建筑等行业。应用 CAD 技术起到了提高企业的设计效率、优化设计方案、减轻技术人员的劳动强度、缩短设计周期、加强设计的标准化等作用。国外 CAD/CAM/CAE 软件出现得较早, 开发和应用的时间也较长, 所以它们的发展比较成熟, 现在基本上已经占领了国际市场。目前, 国外一些优秀软件, 如 UG、SolidWorks、Pro/Engineer、CATIA、AutoCAD 等, 在国内市场上拥有众多用户, 同时, 国内较知名的天正 CAD 等软件, 也以其符合方便易用的需求而得到许多用户的认可。

信息技术高速发展的今天, 掌握一流的 CAD/CAM/CAE 技术已经成为相关企业或者用户制胜的关键。自 2001 年年底飞思数码产品研发中心推出“AutoCAD 设计院”、“Pro/E 开发院”等系列 CAD/CAM/CAE 方面的图书以来, 其品质一直得到广大读者、经销商、学校的认可。为了满足更多的工业设计人员的需求, 我们针对国内用户基础最大的 CAD/CAM/CAE 软件进行了全面的规划, 推出了“CAD/CAM/CAE 教学基地”系列丛书。丛书可作为工业设计者的自学参考书, 同时也可作为相关专业院校最佳的教学辅导用书。本丛书具有以下特色:

- **作者队伍和顾问来自业界的专家和厂商的技术中坚。**如“AutoCAD 设计院”的作者有国家重点项目的主要负责人, 还有在海峡两岸 CAD/CAM/CAE 领域极具影响力的专家林龙震老师的作品; “Pro/E 开发院”的图书作者有国内在此领域的专家教授, 还有来自台湾地区在此领域的权威人物林清安老师; 同时, 我们还邀请了 PTC 中国的技术经理赵文功先生对部分图书进行技术审校, 使图书具有很高的质量保证。
- **体系划分合理。**如“AutoCAD 设计院”按使用专业进行纵横划分, 分为机械专业和建筑专业。“Pro/E 开发院”分为基础实例部分以及此软件在各个热点领域的应用, 方便各个层次的读者学习掌握。
- **专业的范例。**本套丛书的创作, 绝不是随便用几个简单的范例来打发读者。我们长期深入地了解产业需求, 真正从读者需求的角度出发。例如我们将读者来函希望制作的实例加入实作范例中的做法, 得到了广大读者的认可与支持, 因此, 书中所选范例都属专业经典之作。

我们真诚希望“CAD/CAM/CAE 教学基地”系列丛书可以为更多读者带来广阔的学习空间, 并希望我们的努力能够为国内的工业设计者队伍的建设做出一些贡献。我们期待着您能为我们的努力提出您的意见。

飞思数码产品研发中心

 联系方式

咨询电话: (010) 68134545 88254160

电子邮件: support@fecit.com.cn

服务网址: <http://www.fecit.com.cn> <http://www.fecit.net>

通用网址: 计算机图书、飞思、飞思教育、飞思科技、FECIT

我们经常感谢生活的慷慨，让我们这些原本并不同源的人得以同本，为了同一个梦想走到一起。

因为身处科技教育前沿，我们深感任重道远；因为伴随知识更新节奏的加快，我们一刻也不敢停歇。

虽然我们年轻，但我们拥有：

“严谨、高效、协作”的团队精神

全方位、立体化的服务意识

实力雄厚的作者群和开发队伍


当然，最重要的是我们还拥有：

恒久不变的理想

永不枯竭的激情和灵感

正因如此，我们敢于宣称：

飞思科技 = 丰富的内容 + 完美的形式

这也是我们共同精心培育的品牌  的承诺。

“问渠哪得清如许，为有源头活水来”。路再远，终需用脚去量；风景再美，终需自然抚育。

年轻的飞思人愿做清风细雨、阳光晨露，滋润您发芽、成长；更甘当坚实的铺路石，为您铺就成功之路。

飞思科技

销售热线: (010) 68134242 88254166

电子邮箱: support@feici.com.cn

网站地址: http://www.feici.com.cn

联系地址: 北京市海淀区中关村大街10号飞思科技

Protel 99 SE 是 Protel 公司近 10 年来致力于 Windows 平台开发的最新结晶,是目前应用最广泛的 EDA 设计系统,它不仅仅是印制电路板的设计工具,更是一个系统工具,能覆盖以 PCB 印制电路板为核心的整个物理设计。

本书详细介绍使用 Protel 99 SE 开发环境进行电路原理图绘制、PCB 印制电路板设计的典型方法和技巧,以及电路仿真的方法和信号完整性分析工具的应用等。在讲解 Protel 99 SE 的各个功能模块时,书中列举了大量的典型实例,使理论和实践有机地统一,把 Protel 99 SE 的各项功能与具体的应用紧密结合在一起,便于读者尽快掌握电路设计的主要方法和技能。

本书内容立足于应用设计,通过有针对性、代表性的实例讲解常用命令,能够开拓读者思路,使读者迅速掌握方法,提高综合运用能力。同时,读者在学习过程中,通过典型实例的练习,能快捷地领会 Protel 99 SE 的电路设计技巧。

对于已经了解了一些 Protel 基本知识的读者,本书的相关内容对其澄清概念、提高实践技能方面也很有帮助。书中有些电路设计技巧对高级用户也有一定的参考价值。

读者对象

- 特别适合初、中级用户;
- 学习电子线路设计的在校大中专学生;
- 从事电路设计和电子制版的工程技术人员。

本书可以作为读者自学教程,也适合作为院校电子专业的教材,同时也可以作为专业人员的参考手册。

配套光盘内容简介

为了方便读者的学习,特将书中实例素材源文件和部分实例视频演示文件,都收录到随书光盘中,相信会为大家的学习和创作带来帮助。

本书由谈世哲、管殿柱、宋一兵编著,参加编写的还有:李健、田东、付本国、张轩、张洪信、宋琦、李文秋、温建民、曹立文、赵景伟、张俊华、李仲、石勇、李江等。

感谢您选择了本书,希望我们的努力对您的工作和学习有所帮助,也希望您把对本书的意见和建议告诉我们。

零点工作室网站地址: www.zerobook.net

零点工作室联系信箱: gdz_zero@126.com

编 著 者

第 1 章 认识 Protel 99SE	1	3.1.2 元件管理器	59
1.1 Protel 99SE 使用设置	2	3.1.3 利用 Tools 菜单管理元件	60
1.1.1 Protel 99SE 系统字体设置	2	3.1.4 查找元件	61
1.1.2 文件自动保存及备份设置	3	3.1.5 元件库绘图工具	62
1.2 Protel 99SE 文件管理和操作实用方法	3	3.1.6 多子件形式元器件原理图符号	66
1.2.1 设计文件基本管理模式	3	3.2 工程实例	67
1.2.2 搜索文件	4	3.2.1 实例 1——接插件制作	67
1.2.3 利用备份文件恢复设计	5	3.2.2 实例 2——变压器制作	70
1.2.4 设计数据库的压缩和修复	6	3.2.3 实例 3——运算放大器制作	71
1.3 设计数据库成员与权限管理	6	3.2.4 实例 4——计数器	72
1.3.1 设计成员增加、删除及权限管理	7	3.2.5 实例 5——数码管制作	73
1.3.2 设定成员访问权限	8	3.2.6 实例 6——总线接口单元	75
1.4 实例——认识电路板	8	3.2.7 实例 7——运算单元	76
1.5 小结	10	3.3 小结	78
第 2 章 原理图设计	11	第 4 章 原理图报表输出	79
2.1 相关知识点	12	4.1 相关知识点	80
2.1.1 原理图设计流程	12	4.1.1 电气法则测试 (ERC)	80
2.1.2 原理图基本操作	13	4.1.2 网络表	82
2.1.3 原理图设计技巧	27	4.1.3 原理图打印	84
2.2 工程实例	29	4.1.4 交叉参考表	85
2.2.1 实例 1——电源电路	29	4.1.5 元件清单	86
2.2.2 实例 2——运算放大器测量电路	33	4.1.6 设计项目组织结构表	88
2.2.3 实例 3——A/D 和 D/A 转换电路	35	4.1.7 库元件及元件库报表	88
2.2.4 实例 4——555 振荡电路	38	4.2 工程实例	90
2.2.5 实例 5——数字逻辑电路	39	4.2.1 实例 1——8051 单片机系统电路的输出	90
2.2.6 实例 6——8051 单片机系统	40	4.2.2 实例 2——运算放大器测量电路	93
2.2.7 实例 7——微处理器电路	42	4.2.3 实例 3——计数器元器件报表	96
2.2.8 实例 8——键盘显示电路	44	4.3 小结	98
2.2.9 实例 9——波特率发生器	45	第 5 章 层次原理图设计	99
2.2.10 实例 10——网卡电路	48	5.1 相关知识点	100
2.2.11 实例 11——CPLD 接口电路	51	5.1.1 层次原理图的设计方法	100
2.3 小结	55	5.1.2 层次原理图的基本操作	100
第 3 章 自定义元件和元件库制作	57	5.2 工程实例	104
3.1 相关知识点	58	5.2.1 实例 1——模拟通道接口模块	105
3.1.1 原理图元件库制作的编辑环境	58	5.2.2 实例 2——键盘、显示、通信电路	106

5.2.3	实例3——数字接口电路	109	7.2.4	实例4——AT89C51单片机和RS232组成的串口电路板设计	163
5.2.4	实例4——双机系统设计	109	7.2.5	实例5——AT89C51单片机外部RAM接口电路板设计	165
5.3	小结	111	7.2.6	实例6——AT89C51单片机显示、键盘电路板设计	167
第6章	电路仿真分析实例	113	7.2.7	实例7——存储器模块多层板设计	170
6.1	相关知识点	114	7.2.8	实例8——高精度直流稳压电源电路设计	172
6.1.1	电路仿真实用操作	114	7.2.9	实例9——定时器和并行端口扩展设计	174
6.1.2	设计仿真原理图	114	7.3	小结	175
6.1.3	仿真的几点经验	115	第8章	PCB原件封装设计	177
6.2	工程实例	116	8.1	相关知识点	178
6.2.1	实例1——单管放大电路仿真	116	8.1.1	PCB原件封装的编辑环境	180
6.2.2	实例2——555组成的双稳态电路	117	8.1.2	PCB原件封装的实用操作	182
6.2.3	实例3——二阶压控电压源低通滤波电路仿真	118	8.2	工程实例	183
6.2.4	实例4——运算放大电路频率特性的仿真	120	8.2.1	实例1——接插件制作	183
6.2.5	实例5——滤波电路蒙特卡罗分析	121	8.2.2	实例2——继电器封装库的制作	184
6.2.6	实例6——数模混合电路仿真	123	8.2.3	实例3——DIP封装元件	185
6.3	小结	124	8.2.4	实例4——PLCC84插座的制作	188
第7章	PCB电路板设计	125	8.2.5	实例5——QFP封装元件	188
7.1	电路板设计的实用操作	126	8.3	小结	190
7.1.1	电路板设计流程	127	第9章	PCB报表输出	191
7.1.2	参数设置	128	9.1	相关知识点	192
7.1.3	规则设置	135	9.1.1	DRC设计检验报表	192
7.1.4	布局操作	137	9.1.2	PCB电路板的打印输出	193
7.1.5	布线操作	140	9.1.3	选取管脚报表	194
7.1.6	活用特殊粘贴功能	142	9.1.4	电路板信息报表	195
7.1.7	利用PCB交叉检索查找原理图符号	143	9.1.5	项目结构表	197
7.1.8	全局编辑功能	144	9.1.6	网络状态报表	197
7.1.9	电路板尺寸	146	9.1.7	元件明细报表	198
7.1.10	特殊元件布局	147	9.1.8	测量报表	201
7.1.11	接地	148	9.1.9	完成电路板设计后的工作	202
7.1.12	调整焊盘网络名称	149	9.2	工程实例	206
7.2	工程实例	150	9.2.1	实例1——单片机显示通信电路板的PCB报表输出	206
7.2.1	实例1——电源板设计	150	9.2.2	实例2——集成运算放大电路板的报表输出	207
7.2.2	实例2——集成运算放大电路板设计	154	9.3	小结	209
7.2.3	实例3——A/D和D/A转换电路板设计	159			

第 10 章 信号完整性分析	211	12.2.3 全局编辑功能	268
10.1 相关知识点	212	12.2.4 任意角度旋转元器件	269
10.1.1 设置信号完整性分析规则	212	12.2.5 多层电路板 PCB 设计进阶	269
10.1.2 PCB 版的设计规则校验	218	12.3 多层电路板电磁兼容设计	272
10.2 工程实例	220	12.3.1 PCB 基本特性	273
10.2.1 实例 1——计数器的信号完整性		12.3.2 分割	273
分析	220	12.3.3 局部电源和 IC 间的去耦	273
10.2.2 实例 2——阻抗匹配后的信号		12.3.4 基准面的射频电流	274
完整性分析	227	12.3.5 布线分离	274
10.2.3 实例 3——信号的串扰分析	229	12.3.6 保护与分流线路	274
10.3 小结	233	12.3.7 接地技术	275
第 11 章 可编程逻辑器件设计	235	12.3.8 布局布线技术	276
11.1 PLD 设计基础	236	12.4 工程实例	278
11.2 工程实例	237	12.4.1 实例 1——四层单片机最小系统	
11.2.1 实例 1——运算器设计	237	电路板设计	278
11.2.2 实例 2——计数器逻辑设计	242	12.4.2 实例 2——6 层板 DSP+FPGA	
11.2.3 实例 3——移位寄存器设计	245	数据采集板设计	285
11.2.4 实例 4——时序逻辑电路设计	249	12.5 小结	288
11.2.5 实例 5——CUPL 语言设计的		第 13 章 基于 ARM S3C2410 嵌入式系统	
仿真	257	核心板设计	289
11.3 小结	261	13.1 基本概念	290
第 12 章 多层电路板设计	263	13.1.1 嵌入式系统简介	290
12.1 多层电路板 PCB 设计基础	264	13.1.2 ARM 嵌入式处理器	290
12.1.1 PCB 板的相关概念	264	13.1.3 S3C2410 处理器简介	291
12.1.2 PCB 电路板设计基本流程	266	13.2 ARM S3C2410 嵌入式系统	
12.2 多层电路板 PCB 设计技术	266	核心板原理图设计	293
12.2.1 放置不同宽度的导线	267	13.3 小结	296
12.2.2 放置不同宽度但光滑过度的			
导线	267		

认识 Protel 99SE

在 EDA (电路设计自动化) 领域, Protel Technology 公司以 “Protel” 为标志的电子 CAD (计算机辅助设计) 软件产品占领地位。电子 CAD 软件 Protel 以其强大的功能、友好的界面、简单的操作和与时俱进的发展, 深得用户的青睐。

20 世纪 80 年代以 Protel for DOS 为代表的版本, 成为电子 CAD 方面的工业标准。20 世纪 90 年代初, 微软公司推出新一代操作系统——Windows 系统, 其后各个软件开发商纷纷推出支持 Windows 操作系统的应用软件。Protel Technology 公司始终走在 EDA 技术的最前列, 1990 年推出基于 DOS 平台的终极版本 Schematic3.31ND 和 Autotrax1.61, 1991 年推出 Protel For Windows 版本, 在 1995 年新一代视窗系统——Windows95 诞生后, 又相继推出 Protel 98 和 Protel 99 及 Protel 99SE 版本, 实现了从以往的 16 位到真正 32 位版本的升级。不论用户原先使用何种电子 CAD 软件, 只要 Protel 出现新的版本, 都会引发一阵阵跟随浪潮。

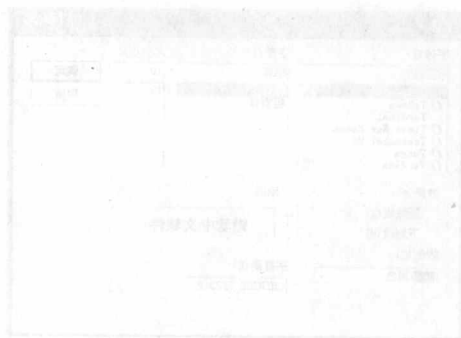
从 Protel 99 版本开始引入数据库文件和设计的概念起, 所有与设计有关的文件都存储在一个独立的数据库文件中, 为用户设计带来很大的方便。设计团队的管理功能让用户更容易分工合作。特别是从 Protel 99 开始将电路模拟/仿真功能归入了系统的核心模块, 使以往传统的 “电路原理图绘制→印制电路板设计” 的设计方法, 十分自然地变为 “电路原理图绘制→电路信号模拟→印制电路板设计” 的设计方法, 大大提高了前期工作的精确度。

内容提要

- Protel 99SE 的简述
- Protel 99SE 的使用设置
- Protel 99SE 的文件管理和操作使用方法
- 设计数据库的成员与权限管理

知识重点

- 了解电路板设计的基本概念
- 熟悉 Protel 99SE 的使用设置
- 掌握 Protel 99SE 的文件管理和操作使用方法



1.1 Protel 99SE 使用设置

为了保证电路设计工作的顺利进行，设计者需要对 Protel 99SE 的设计环境进行设置，主要的设置内容包括系统字体设置、文件自动保存和备份功能的设置。

1.1.1 Protel 99SE 系统字体设置

很多用户在安装完 Protel 99SE 之后会发现一些文字显示不全，例如如图 1-1 所示的【Change System Font】按钮，在一定程度上会影响使用效果。其实，用户可以对系统文字进行恰当的设置，以避免这一现象发生。

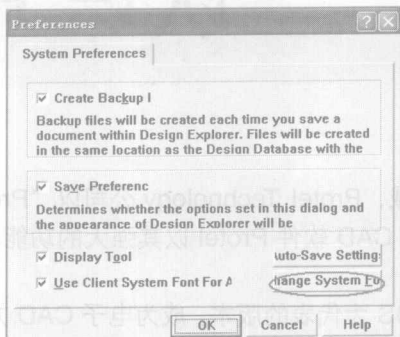





图 1-1 系统未修改字体前的对话框

【案例1-1】 修改系统字体

(1) 单击“Design Explorer”窗口左上角上的  按钮，在下拉菜单中执行【Preferences...】命令，弹出系统设置对话框，如图 1-1 所示。

(2) 单击  按钮，弹出“字体”对话框，如图 1-2 所示。在该对话框中选择合适的字体。

(3) 按照图 1-2 中的选择设置并单击  按钮，关闭“字体”设置对话框，此时系统字体不会马上变化，单击图 1-1 中的  按钮确定更改。

(4) 重复步骤 (1) 操作，用户会看到以上操作得到的效果，如图 1-3 所示。此时每个按钮上的文字都可以完全显示出来。

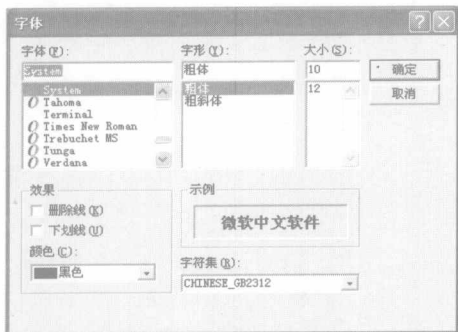


图 1-2 “字体”对话框

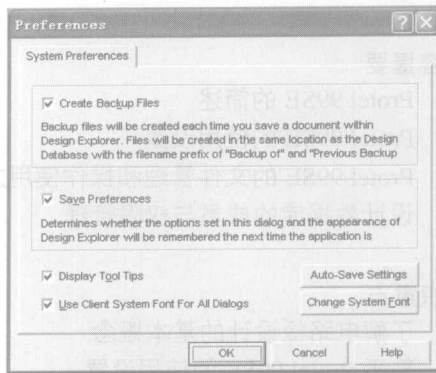


图 1-3 系统修改字体后的对话框



(5) 确认 Save Preferences 复选框处于选中状态，系统将会对字体进行修改并保存下来，这样在以后使用 Protel 99SE 时就不需要再次进行设置了。

(6) 确认 Use Client System Font For All Dialogs 复选框处于选中状态，对字体进行修改并运用于所有的对话框中。通过以上操作即可完成对系统字体的修改，这样设计者就可以看到系统显示的所有文字了。

1.1.2 文件自动保存及备份设置

设计者在进行电路设计的过程中,经常会遇到一些突发事件,如停电、系统突然死机等,如果没有及时存盘,就可能使工作前功尽弃。为了避免这种情况发生,设计者可以充分利用系统提供的自动保存和备份功能。下面介绍如何对文件自动保存及备份功能进行设置。

[案例1-2] 自动保存和备份功能的设置

- (1) 单击“Design Explorer”窗口左上角的  按钮,在下拉菜单中执行【Preferences...】命令。
- (2) 系统弹出系统参数对话框,如图 1-3 所示,在该对话框中单击  按钮。
- (3) 系统弹出文件自动保存及备份设置对话框,如图 1-4 所示。

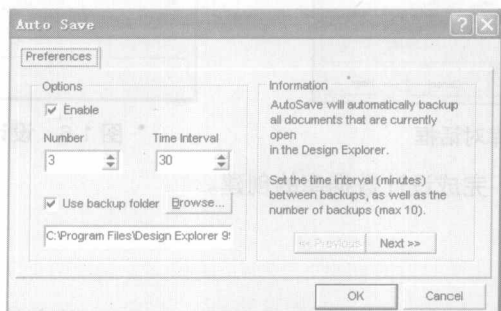




图 1-4 文件自动保存及备份设置对话框

- (4) 选中 Enable 复选框,设定自动保存备份功能有效。
- (5) 在“Number”文本框中设置每个文件的备份个数,最多可以设置 10 个备份。在“Time Interval”文本框中设定备份的时间间隔。用户可以根据设计中修改的频繁程度进行设定,这里设定备份文件的个数为 5 个,每个备份的时间间隔为 5min。Protel 99SE 系统默认的自动备份文件的个数为 3 个,备份的时间间隔为 30min。
- (6) 选中“Use backup folder”复选框,单击右侧的  按钮,选择备份文件存放的路径。如果该复选框没有被选中,则备份文件将被默认保存在与设计数据库相同的文件夹中。
- (7) 自动保存及备份参数设定完毕后单击  按钮,完成设定。

1.2 Protel 99SE 文件管理和操作实用方法

在使用 Protel 99SE 的过程中会产生很多类型的文件,用户可根据需要对这些文件进行编辑、搜索、修复和压缩等操作。掌握这些操作方法将为设计者的设计工作提供很大的便利。

1.2.1 设计文件的基本管理模式

Protel 99SE 提供了文件管理模式,分别基于 Access 数据库的 MS Access Database 数据库模式和基于 Windows 文件系统的 Windows File System 分散模式。

采用数据库模式管理文件时,一个设计就是一个数据库。该设计数据库中包含与设计相关的所有设计文件。在 Windows 资源管理器中查看设计时,所显示的就是一个 Ddb 数据库文件。

采用分散模式管理文件时,电路设计中的每一个文件都是存放在硬盘上的独立文件中。

[案例1-3] 创建一个新的设计数据库

- (1) 执行菜单【File】→【New】命令,弹出新设计数据库对话框,如图 1-5 所示。
- (2) 如图 1-5 所示,在右侧的下拉列表中选择“MS Access Database”,确认新建设计中的文件管理模式为数据库模式。

(3) 在“Database Location”选项组中单击 **Browse...** 按钮，为设计选择保存路径。

(4) 如果有必要，可以单击图 1-5 所示的 Password 选项卡，在弹出的如图 1-6 所示的对话框中为设计数据库设置访问密码，系统默认的用户名为“Admin”。

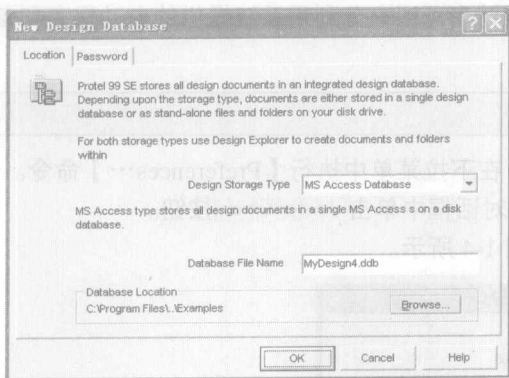


图 1-5 新设计数据库对话框

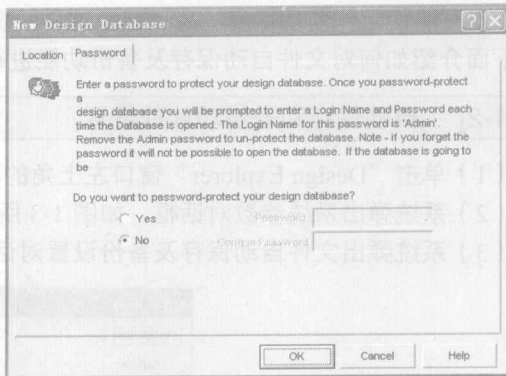


图 1-6 设计数据库设置访问密码

(5) 单击 **OK** 按钮确认，完成设计数据库的创建。

1.2.2 搜索文件

如果设计文件都以数据库方式保存，那么就很难利用 Windows 的文件查找功能对其中的文件进行设定规则的搜索。因为可能会出现这种情况，如用户在某一天打开很多数据库，最终仅对这些数据库中的某个电路原理图进行了修改，却忘记了这个电路原理图存放在哪一个数据库文件中。因为这些数据库的最后访问时间都很近似，所以用户在查找的时候会比较麻烦。一种方法是把那天打开过的数据库再全部打开一遍，在设计浏览器中按照时间顺序进行文件排序查找，最终找到特定的文件。这种方法当然比较繁琐。此时 Protel 99SE 所提供的文件搜索功能就显得比较快捷了。下面详细介绍如何利用这一搜索功能搜寻文件。

[案例1-4] 搜索文件

(1) 打开设计数据库，执行菜单命令【File】→【Find Files...】，系统弹出搜寻文件对话框，如图 1-7 所示。

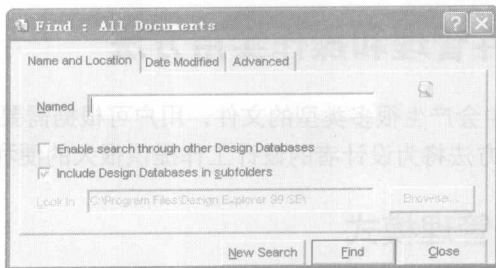


图 1-7 搜寻文件对话框

(2) 为了确定搜索范围，可在如图 1-7 所示的对话框中对如下选项进行设置。

在“Name and Location”选项卡中进行如下设置。

- “Named”文本框：用于确定被搜寻文件的名称。
 - **Enable search through other Design Databases** 复选框：选中该复选框后，搜寻工作将不仅仅局限于当前打开的数据库，还将包含指定文件夹中的所有数据库文件。
 - **Include Design Databases in subfolders** 复选框：选中该复选框后，搜寻工作将覆盖到子文件夹中。
 - “Lock In”栏：在该栏中确定需要搜寻的文件夹位置。
- 在“Date Modified”选项卡中设置时间范围，如图 1-8 所示。

- “All Files” 单选框：选中该单选框后，搜寻范围将不受文件修改时间的限制。
- “Find all files created or modified” 单选框：选中该单选框后，将对搜寻的时间范围进行设定，其中包含精确制定时间区间或者此前若干月、若干天等选项。

在“Advanced”选项卡中进行设置，如图 1-9 所示。

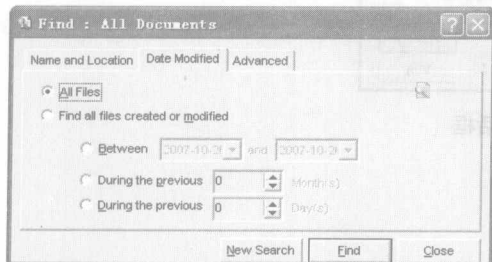


图 1-8 在“Date Modified”选项卡中设置时间范围

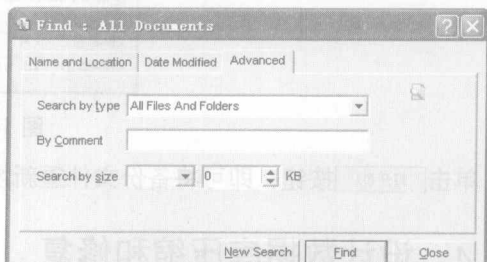


图 1-9 在“Advanced”选项卡中进一步搜索设置

- “Search by type” 栏：在右侧下拉列表中选择需要搜寻的文件类型，比如我们要搜寻电路原理图文件，就可以在下拉列表中选择“Schematic Document”。
- “By Comment” 栏：进一步限制被搜索文件的设计注释。
- “Search by size” 栏：对搜寻文件的大小进行限制，用户可以选择小于、等于或大于指定文件大小。

(3) 对以上选项进行合理设置后单击 按钮，系统开始进行搜索。

(4) 系统将把搜索到的复合设置条件的文件以列表的形式通知给用户，如图 1-10 所示。

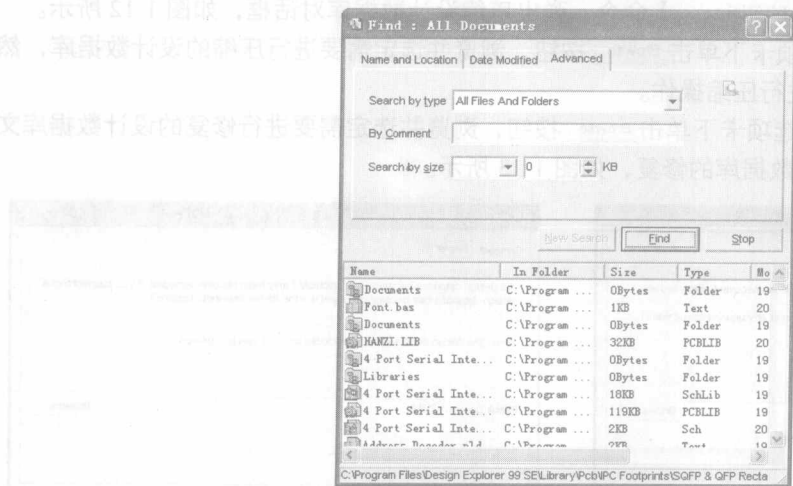


图 1-10 搜索到的符合设定条件的文件列表

1.2.3 利用备份文件恢复设计

前面介绍了通过系统设置可实现系统的定期自动备份功能，下面介绍如何利用这些备份文件恢复设计。

首先，设计需要明确备份文件的命名方法以及保存位置，在 1.1.2 小节中，设计者已经设计好了备份文件的保存位置。备份文件的后缀为“.bk*”，比如 PCB 文件“Power.Pcb”的自动备份文件是“Power_PCB.bk0”、“Power_PCB.bk1”和“Power_PCB.bk2”等；原理图文件“Input.Sch”的自动备份文件是“Input.Sch.bk0”、“Input.Sch.bk1”和“Input.Sch.bk2”等。

[案例1-5] 利用备份文件恢复设计

(1) 打开需要执行恢复操作的文件所在的数据库。

(2) 执行菜单【File】→【Import...】命令后，系统将会弹出如图 1-11 所示的导入文件对话框，在对话框中把通过系统设置的备份文件保存的路径，找到需要恢复的备份文件。

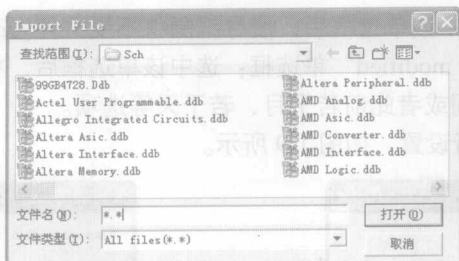


图 1-11 导入文件对话框

单击 **打开(O)** 按钮，即可将备份文件重新恢复至数据库中。

1.2.4 设计数据库压缩和修复

在进行电路设计时，经常会对设计数据库中的文件进行创建及删除等操作，从而在硬盘中形成大量的文件碎片，以降低硬盘空间的使用效率，此外，还有可能由于一些不可预见的因素，造成设计数据库的损坏，以至无法将其打开，使设计者的工作付之东流。此时，可以利用 Protel 99SE 提供的数据库文件压缩工具和数据库文件修复工具来解决以上问题。

[案例1-6] 修复和压缩设计数据库

(1) 用鼠标单击设计界面左上角的 按钮。

在弹出的菜单中执行【Design Utilities...】命令，弹出压缩设计数据库对话框，如图 1-12 所示。

在对话框中的“Compact”选项卡下单击 **Browse...** 按钮，浏览并选定需要进行压缩的设计数据库，然后单击 **Compact** 按钮，对选定的数据库进行压缩操作。

接着在对话框中的“Repair”选项卡下单击 **Browse...** 按钮，浏览并选定需要进行修复的设计数据库文件，单击 **Repair** 按钮，即可完成对设计数据库的修复，如图 1-13 所示。

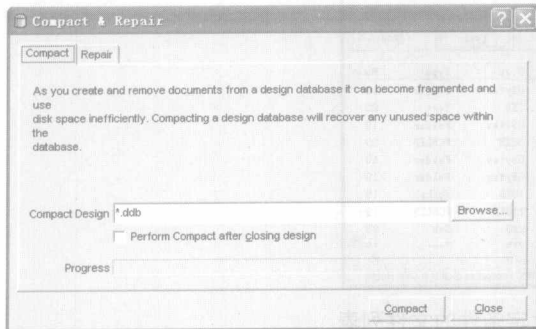


图 1-12 压缩设计数据库对话框

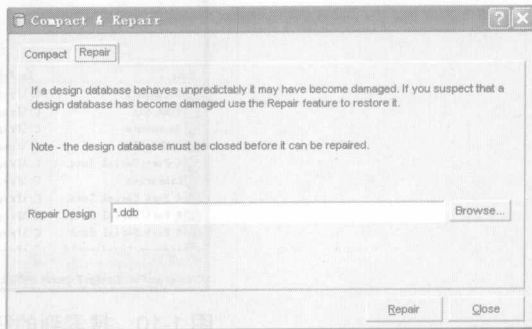


图 1-13 修复设计数据库对话框

1.3 设计数据库成员与权限管理

在一个设计团队中，Protel 99SE 可以根据分工职责的不同，为设计团队中的每一个成员分别设置数据库访问账号，而且还可以为每一个成员设置不同的设计数据库操作权限。当要打开进行权限管理的数据库文件时，系统会弹出登录对话框，要求用户进行账号登录，如图 1-14 所示。这样不但可以避免因无关人员对数据库进行的误操作而造成不必要的损失，而且还在一定程度上起到了保密的作用。

下面详细介绍设计成员的添加、删除及权限设定的具体方法。

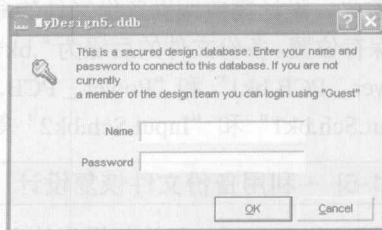


图 1-14 打开进行权限管理的数据库文件

1.3.1 设计成员增加、删除及权限管理

设计团队中的不同成员应该对设计数据库具有不同的操作权限，其中一些人员可以拥有读取、写入、删除及创建等全权操作权，而有些成员只需要拥有读取权就可以了。下面就来介绍不同成员的管理方法。

[案例1-7] 设计成员的账号管理

(1) 使用“Admin”账号和原先设定的管理员密码打开 1.2.1 小节中创建新的设计数据库，在左侧浏览器栏中展开“Design Team”文件夹，如图 1-15 所示。



图 1-15 展开后的数据库

(2) 打开“Members”文件夹，系统将显示出已有的设计成员列表，如图 1-16 所示。

(3) 执行菜单命令【File】→【New Member...】，系统弹出成员属性对话框，如图 1-17 所示。

Name	Description
Admin	System Administrator
Guest	Login name for non-members

图 1-16 已有的设计成员列表

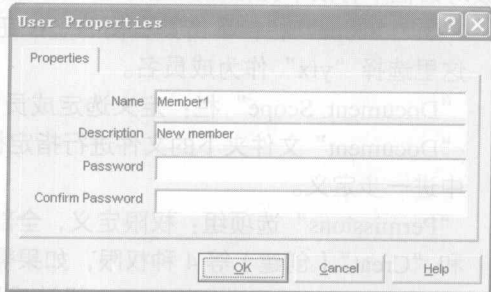


图 1-17 成员属性对话框

在对话框中包含如下栏目，用户可以根据需要对其进行设置。

- “Name”栏：成员账号名，在这里我们添加一个名为“yfx”的成员。
- “Description”栏：成员描述，描述的内容可以比较灵活，根据需要而定，主要用于备忘。
- “Password”栏：设定密码。
- “Confirm Password”栏：确定密码，主要用于防止密码输入错误，“Password”与“Confirm Password”中填入的密码必须相同，否则密码无效。

(4) 设定完成信息和密码后单击确认按钮，完成一个成员的加入，如图 1-18 所示。

Name	Description
Admin	System Administrator
Guest	Login name for non-members
yfx	engineer

图 1-18 添加成员账号后的列表

(5) 如果需要对成员账号的密码或其他信息进行修改，可在如图 1-18 所示的列表中双击需要修改的账号名，弹出与图 1-17 所示相同的对话框，在该对话框中即可重新进行设置了。

(6) 如果需要删除某成员账号，可以用鼠标右键单击要删除的账号，在弹出的菜单中执行【Delete】命令，即可删除账号。

1.3.2 设定成员访问权限

设计者新添加的成员账号其默认权限只能进入设计数据库，而不能打开数据库中的任何文件夹和文件，为了使特定成员具有其应有的操作权限，需要对成员账号进行进一步的设置。

[案例1-8] 设定成员访问权限

(1) 打开如图 1-15 所示设计浏览器中的“Permissions”文件夹，在浏览器显示窗口中将显示出现有成员的权限列表，如图 1-19 所示。

(2) 执行菜单【File】→【New Rule】命令，系统将会弹出权限设定对话框，如图 1-20 所示。

Member	Document	Permissions
Admin	\	[R, W, D, C]
Guest	\	[R]
[All members]	\	[R, W, D, C]
[All members]	\Design Team	[]
[All members]	\Design Team\Sessions	[R, W, D, C]

图 1-19 现有成员权限列表

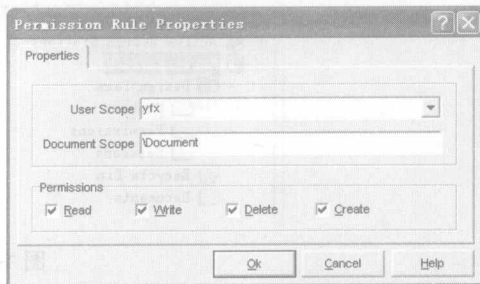


图 1-20 权限设定对话框

在该对话框中有以下几栏需要进行进一步的设置。

- “User Scope”栏：单击其右侧的 ▾ 按钮，在弹出的下拉列表中选择需要进行定义的新成员名称，这里选择“yfx”作为成员名。
- “Document Scope”栏：定义选定成员的访问范围，在这里设定为“\Document”，含义为可以对“Document”文件夹下的文件进行指定权限的操作，具体拥有何种操作要在“Permissions”选项组中进一步定义。
- “Permissions”选项组：权限定义，全部权限包含“Read”（读）、“Write”（写）、“Delete”（删除）和“Creat”（创建）等 4 种权限，如果需要某个权限，只要选中相应权限的复选框即可。

(3) 按照图 1-20 所示进行设置后，设计成员“yfx”便拥有了对“Document”文件夹下所有文件进行“读”、“写”、“删除”和“创建”的权限。

(4) 如果需要更改某位成员的权限，可用鼠标双击该成员的账号名，弹出与图 1-20 所示相同的对话框，然后按照新的权限规则进行设置即可。

1.4 实例——认识电路板

印刷电路板也称 PCB (Printed Circuit Board) 板，它是在敷铜板上用腐蚀的方法除去多余的铜箔而得到的可焊接电子元件的电路板。

1. 电路板

就是把电子元件焊接成为电路的绝缘板，它一般由绝缘基板、焊盘或焊接片等组成，元件与元件之间用导线连接，电子实训用的铆钉板，就是这样的电路板。

2. 电路板的层 (Layer)

电路板中的层不是虚拟的而是印刷板材料本身实实在在的铜箔层，除了常用的单层电路板之外，由于一些较新的电子产品电子线路的元件密集，所用的印刷板不仅有上下两面双层走线，在板的中间还设有能被特殊加工的夹层铜箔，例如计算机主板所用的印板材料多在 4 层以上。