



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

高等应用型人才培养规划教材

Protel 99 SE 原理图 与PCB设计教程(第4版)

及力 主编 王永成 高敏 副主编



中国工信出版集团



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

高等应用型人才培养规划教材

Protel 99 SE 原理图与 PCB 设计教程

(第4版)

及力 主编
王永成 高敏 副主编

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书从实用角度出发,介绍了 Protel 99 SE 中的原理图与 PCB 设计方法,共分四部分。第一部分(第 1 章),主要介绍 Protel 99 SE 的界面、设计数据库结构、设计数据库内的文件操作等。第二部分(第 2 章~第 7 章),主要介绍各种电路原理图的编辑方法、元器件符号的绘制与管理、与原理图有关的各种报表的生成和原理图打印等。第三部分(第 8 章~第 12 章),主要介绍印制电路板的基本知识、印制电路板的自动布局与自动布线的原则与方法、印制电路板编辑器的常用编辑方法、元器件封装的绘制与管理、根据实际元器件确定封装参数,以及 PCB 各种报表的生成和电路板图的打印。第四部分(第 13 章),通过两个来自生产一线的设计实例,介绍了企业进行 PCB 设计的全过程,以及设计中应该考虑的因素和解决方法,这一章既是对前面各章的总结提高,也是 PCB 设计综合能力的体现。每章均附有大量练习,便于读者复习所学内容。

本书是作者根据多年教学实践,以实际产品为依托,按照教学规律所编写的,突出了以实例带教学的宗旨,语言简练,通俗易懂,实用性强,图文并茂,适合于边讲边练的教学过程,也便于读者自学。本书可作为应用型本科院校、高职院校相应课程的教材,也可供从事电路设计的人员参考。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

Protel 99 SE 原理图与 PCB 设计教程/及力主编. —4 版. —北京:电子工业出版社,2018.7

高等应用型人才培养规划教材

ISBN 978-7-121-34348-3

I. ①P… II. ①及… 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(2018)第 115545 号

策划编辑:薛华强(xuehq@phei.com.cn)

责任编辑:程超群 文字编辑:薛华强

印 刷:三河市华成印务有限公司

装 订:三河市华成印务有限公司

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:787×1 092 1/16 印张:17 字数:468.4 千字

版 次:2004 年 1 月第 1 版

2018 年 7 月第 4 版

印 次:2018 年 7 月第 1 次印刷

定 价:39.80 元



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, 88258888。

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

本书咨询联系方式:(010) 88254569, xuehq@phei.com.cn, QQ1140210769。

/ 前 言 /

承蒙读者厚爱，本书进行了第4次改版。历经几年时间，PCB设计技术和教学水平都有很大发展，PCB设计已经成为应用型本科和职业院校有关专业学生必不可少的专业技能。

在PCB教学中，难点总是PCB部分，故本次改版，重点也是PCB部分。

本次改版，着重对以下章节进行了修改。

(1) 在第8章图8.1常见元器件封装中增加了常见元器件封装所对应的实物。因为第8章是读者第一次接触PCB封装的内容，增加一些元器件封装所对应的实物照片，使读者更容易了解封装的概念。

(2) 将原来的第9章与第10章内容对调，并对每章内容都做了修改。特别是第9章，增加了很多内容，从而可看出第9章是PCB设计的重点，修改后的第9章更加适应当前PCB设计的教学要求。

(3) 第9章改为自动布局与自动布线，与上一版相比内容提前并加重。这是因为在PCB教学中自动布局与自动布线是非常重要的操作内容，而在各种电子大赛中自动布局与自动布线更是必不可少。在自动布线前，少不了要根据设计要求进行各种规则设置，修改后的第9章加强了这方面的内容介绍，使设计更为简便、准确。另外增加了手工调整的内容，以及在设计中可能用到的操作，使PCB设计过程更加完整，读者在学习了第9章后可以绘制一些简单的PCB图。

(4) 第10章PCB编辑器常用编辑方法中介绍了一些常用的编辑方法，对第9章的内容是一个补充。

(5) 第12章原来的练习是两个开放型题目，在绘制了给定的元件封装后，要求读者自行将其用到PCB设计中，对于初学者还是有一定难度。本次改版将其改为只单纯绘制元件封装，目的是熟悉元件封装的绘制方法。增加了一个从原理图到PCB封装绘制再到PCB板图设计的练习。元件封装绘制有实物图片也有封装图形和参数要求，PCB设计要求明确，便于读者进行练习。

改版后的教材仍然秉承以实例带教学、循序渐进、由浅入深的原则，内容翔实，操作步骤明确，便于读者学习。

本书第1章、第11章由王永成编写，第3章、第4章由高敏编写，其余各章由及力编写，及力统编全稿，路广健提供了书中PCB设计的全部实例素材。参与编写的还有李荣治、李志菁、孙小红、罗慧欣、钱国梁、陈姣姣。

为与软件中的内容一致，本书中将原理图元、器件符号如电阻、电容、三极管、集成电路符号等统称为原理图元件符号（Sch元件符号），简称元件符号。

为使操作简单，本书使用的都是软件本身提供的元件符号，有些可能与国标不符，特请读者注意。由于 Protel 软件不支持全角符号，因此电路图中电阻的单位不写 Ω ，电容单位中的 μ 用小写的 u 代替。

在修订过程中，电子工业出版社的薛华强编辑给予了多方面支持，并提出很多建设性意见，在此表示由衷感谢！

编 者
2018.4

目 录

CONTENTS

第 1 章 Protel 99 SE 使用基础..... 1	练习..... 26
1.1 Protel 99 SE 简介..... 1	第 3 章 电路原理图设计..... 27
1.2 Protel 99 SE 使用基础..... 1	3.1 原理图编辑器界面介绍..... 27
1.2.1 设计数据库文件的建立..... 1	3.1.1 主菜单..... 27
1.2.2 设计数据库文件结构..... 4	3.1.2 主工具栏..... 28
1.2.3 设计数据库文件的打开 与关闭..... 4	3.1.3 活动工具栏..... 29
1.2.4 设计数据库文件界面介绍..... 5	3.1.4 画面显示状态调整..... 30
1.2.5 设计数据库中的文件管理..... 7	3.2 加载原理图元件库..... 32
1.2.6 窗口管理..... 12	3.2.1 原理图元件库简介..... 32
本章小结..... 14	3.2.2 加载原理图元件库方法..... 32
练习..... 14	3.2.3 浏览元件库..... 33
第 2 章 电路原理图设计基础..... 15	3.3 绘制第一张电路原理图..... 34
2.1 电路原理图的设计步骤..... 15	3.3.1 放置元件..... 34
2.1.1 印制电路板设计的一般步骤..... 15	3.3.2 绘制导线..... 37
2.1.2 电路原理图设计的一般步骤..... 15	3.3.3 放置电源和接地符号..... 38
2.2 图纸设置..... 16	3.3.4 复合式元件的放置..... 39
2.2.1 Document Options 对话框..... 16	3.4 元件及其标号等的属性编辑..... 40
2.2.2 图纸的大小与形状..... 18	3.4.1 元件的属性编辑..... 41
2.2.3 图纸的网格..... 19	3.4.2 元件标号的属性编辑..... 42
2.2.4 图纸颜色..... 20	3.4.3 元件标注的属性编辑..... 43
2.2.5 图纸边框..... 20	3.5 使用电路绘图工具..... 43
2.2.6 图纸标题栏..... 21	3.5.1 绘制导线..... 44
2.3 光标设置..... 24	3.5.2 绘制总线..... 45
2.4 设置对象的系统显示字体..... 25	3.5.3 绘制总线分支线..... 45
2.5 设置对话框字体..... 25	3.5.4 放置网络标号..... 46
本章小结..... 26	3.5.5 放置电路节点..... 48
	3.5.6 放置端口..... 49

3.6 浏览原理图	50	5.3.1 设计主电路图	78
3.7 电路的 ERC 检查	52	5.3.2 设计子电路图	80
本章小结	54	5.4 自底向上的层次原理图设计	81
练习	55	5.4.1 建立子电路图文件	81
第 4 章 高级绘图	60	5.4.2 根据子电路图产生方块 电路图	81
4.1 一般绘图工具介绍	60	本章小结	82
4.1.1 画直线	60	练习	83
4.1.2 放置说明文字	61	第 6 章 报表文件生成和原理图打印	85
4.1.3 放置文本框	62	6.1 生成网络表	85
4.1.4 绘制矩形和圆角矩形	63	6.1.1 网络表的作用	85
4.1.5 绘制多边形	64	6.1.2 网络表的格式	85
4.1.6 绘制椭圆弧线	64	6.1.3 产生网络表	86
4.1.7 绘制椭圆图形	65	6.2 生成元件引脚列表	87
4.1.8 绘制扇形	65	6.3 生成元件清单	87
4.1.9 绘制曲线	66	6.4 生成交叉参考元件列表	89
4.1.10 插入图片	66	6.5 生成层次项目组织列表	89
4.2 对象的选择、复制、剪切、 粘贴、移动和删除	67	6.6 产生网络比较表	90
4.2.1 对象的聚焦与选择	67	6.7 原理图打印	91
4.2.2 对象的复制、剪切、粘贴	68	本章小结	92
4.2.3 对象的移动与拖曳	69	练习	93
4.2.4 对象叠放次序	70	第 7 章 原理图元件库编辑	94
4.2.5 删除对象	71	7.1 新建原理图元件库文件	94
4.3 对象的排列和对齐	71	7.2 打开原理图元件库	95
4.4 字符串查找与替换	73	7.3 原理图元件库编辑器界面介绍	95
4.4.1 字符串查找	73	7.4 创建新的原理图元件符号	96
4.4.2 字符串替换	74	7.4.1 元件绘制工具	96
4.4.3 元件编号	75	7.4.2 IEEE 符号说明	97
本章小结	75	7.4.3 绘制一个新的元件符号	98
练习	75	7.4.4 根据已有元件绘制自己的 新元件符号	101
第 5 章 层次原理图	76	7.4.5 绘制复合元件中的 不同单元	103
5.1 层次原理图结构	76	7.4.6 在原理图中使用自己绘制的 元件符号	104
5.2 不同层次电路文件之间的切换	76	7.4.7 查找元件符号	105
5.2.1 利用项目导航树进行切换	77	7.5 原理图元件库管理工具	106
5.2.2 利用导航按钮或命令 进行切换	77		
5.3 自顶向下的层次原理图设计	78		

本章小结	107	9.2.2 规划印制电路板	136
练习	108	9.2.3 绘制电路板轮廓	136
第 8 章 PCB 设计基础	110	9.2.4 导入数据	142
8.1 印制电路板基础	110	9.2.5 元器件自动布局	144
8.1.1 印制电路板结构	110	9.2.6 手工调整布局	144
8.1.2 元件的封装	111	9.2.7 自动布线规则	145
8.1.3 焊盘与过孔	113	9.2.8 自动布线	149
8.1.4 铜膜导线	113	9.2.9 拆线	151
8.1.5 安全间距	114	9.3 布线前的其他设置	152
8.1.6 PCB 设计流程	114	9.3.1 安全间距、网络线宽设置	153
8.2 PCB 编辑器	114	9.3.2 指定网络工作层、指定元件 位置和工作层	157
8.2.1 PCB 编辑器的启动与退出	115	9.4 原理图与印制电路板图一致性	164
8.2.2 PCB 编辑器的画面管理	116	9.4.1 将 PCB 图中的改变更新到 原理图	164
8.3 电路板的工作层	119	9.4.2 将原理图中的改变更新到 PCB 图	165
8.3.1 工作层的类型	119	9.4.3 原理图与印制电路板图 一致性检查	165
8.3.2 工作层的设置	120	9.5 创建当前 PCB 文件的封装库	167
8.3.3 工作层的打开与关闭	122	9.6 在 PCB 文件中快速查找有关内容	168
8.4 设置 PCB 工作参数	123	9.7 单面板、多层板设置	169
8.4.1 Options 选项卡的设置	124	9.7.1 单面板设置	169
8.4.2 Display 选项卡的设置	125	9.7.2 多层板设置	170
8.4.3 Colors 选项卡的设置	126	9.8 印制电路板图的单层显示	174
8.4.4 Show/Hide 选项卡的设置	127	本章小结	177
8.4.5 Defaults 选项卡的设置	128	练习	177
8.4.6 Signal Integrity 选项卡的 设置	128	第 10 章 PCB 编辑器常用编辑方法	180
8.5 PCB 中的定位	129	10.1 放置对象	180
8.5.1 使用 PCB MiniViewer 定位	129	10.1.1 放置元件封装	180
8.5.2 手动移动图纸	130	10.1.2 放置焊盘	181
8.5.3 跳转到指定位置	130	10.1.3 放置螺丝孔	183
8.5.4 PCB 管理器中 Browse PCB 选项卡的功能	131	10.1.4 放置过孔	184
本章小结	132	10.1.5 放置铜膜导线	185
练习	133	10.1.6 放置连线	187
第 9 章 自动布局与自动布线	134	10.1.7 放置字符串	188
9.1 印制电路板图设计流程	134	10.1.8 放置矩形填充	191
9.2 自动布局与自动布线基本步骤	135	10.1.9 放置多边形平面填充	192
9.2.1 准备原理图	135		

10.1.10	放置位置标注	194	12.1.3	根据实际元件绘制封装实例	223
10.1.11	放置尺寸标注	195	12.1.4	使用自己绘制的元器件封装	226
10.1.12	放置圆弧	196	12.2	PCB 封装库文件常用命令介绍	227
10.1.13	补泪滴操作	197	12.2.1	浏览元件封装	227
10.2	对象的复制、粘贴、删除、排列、旋转等	198	12.2.2	删除元器件封装符号	227
10.2.1	对象的复制、粘贴和删除	199	12.2.3	放置元器件封装符号	227
10.2.2	对象的排列	201	本章小结		228
10.2.3	对象的旋转	201	练习		228
本章小结		202	第 13 章 PCB 板图设计实例		230
练习		202	13.1	印制电路板设计技巧	230
第 11 章 报表的生成与 PCB 文件的打印		203	13.1.1	设计布局	230
11.1	生成选取引脚报表	203	13.1.2	布线规则	231
11.2	生成电路板信息报表	204	13.1.3	接地线布线规则	231
11.3	生成网络状态报表	206	13.2	单面印制电路板设计实例	232
11.4	生成设计层次报表	207	13.2.1	绘制原理图元器件符号	232
11.5	生成 NC 钻孔报表	207	13.2.2	确定并绘制元器件封装符号	233
11.6	生成元件报表	209	13.2.3	绘制原理图	239
11.7	生成信号完整性报表	210	13.2.4	绘制单面印制电路板图	239
11.8	生成插件表报表	211	13.2.5	原理图与 PCB 图的一致性检查	245
11.9	距离测量报表	212	13.3	双面印制电路板设计实例	246
11.10	对象距离测量报表	212	13.3.1	绘制原理图元器件符号	248
11.11	打印电路板图	213	13.3.2	确定并绘制元器件封装符号	251
11.11.1	打印机的设置	213	13.3.3	绘制原理图与创建网络表	254
11.11.2	设置打印模式	214	13.3.4	绘制双面印制电路板图	254
11.11.3	打印输出	215	13.3.5	印制电路板图的单层显示	259
本章小结		216	13.3.6	创建项目元件封装库	260
练习		216	本章小结		260
第 12 章 PCB 元器件封装库		217	附录 A 常用元件符号的元件名与所在元件库		261
12.1	创建 PCB 元器件封装	217	参考文献		264
12.1.1	手工绘制 PCB 元器件封装	217			
12.1.2	利用向导绘制 PCB 元器件封装	221			

Protel 99 SE 使用基础

1.1 Protel 99 SE 简介

Protel 99 SE 是由 Protel 99 版本发展而来的，是基于 Windows 环境下使用的 EDA 软件，主要包括以下几个模块。

- 电路原理图 (Schematic) 设计模块。该模块主要包括设计原理图的原理图编辑器，用于修改、生成元件符号的元件库编辑器以及各种报表的生成器。
- 印制电路板 (PCB) 设计模块。该模块主要包括用于设计电路板图的 PCB 编辑器，用于 PCB 自动布线的 Route 模块。用于修改、生成元件封装的元件封装库编辑器以及各种报表的生成器。
- 可编程逻辑器件 (PLD) 设计模块。该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 模块。
- 电路仿真 (Simulate) 模块。该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。

1.2 Protel 99 SE 使用基础

Protel 99 SE 是以设计数据库的形式来保存设计过程中的所有信息的。设计数据库文件的扩展名为 .ddb。

1.2.1 设计数据库文件的建立

双击桌面上的 Protel 99 SE 快捷图标，或按图 1.1 所示步骤即可启动 Protel 99 SE，进入设计环境，如图 1.2 所示。



图 1.1 启动 Protel 99 SE 步骤

在设计环境中，执行菜单命令 File | New，系统将弹出如图 1.3 所示的“New Design Database (新建设计数据库)”对话框。

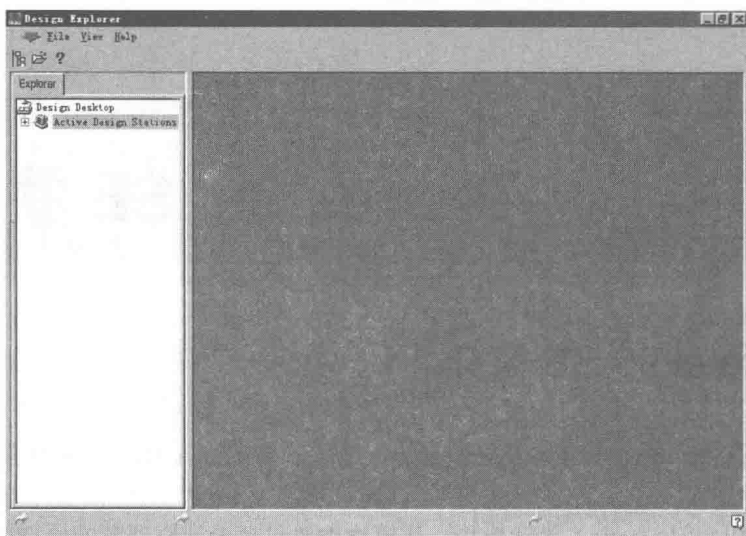


图 1.2 进入 Protel 99 SE 设计环境

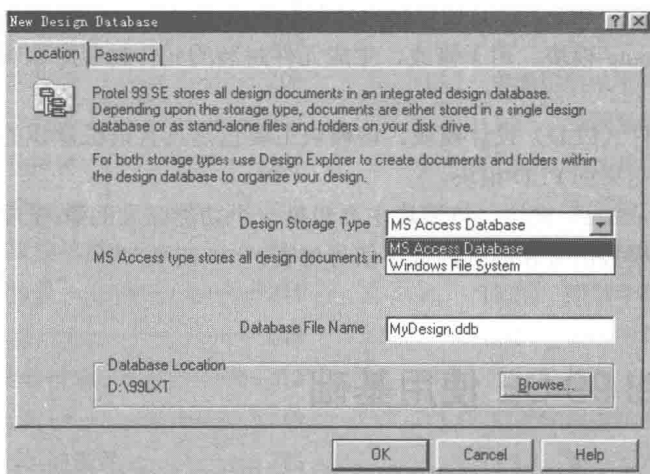


图 1.3 “New Design Database (新建设计数据库)”对话框

“New Design Database”对话框的设置内容如下。

1. Design Storage Type (设计保存类型)

鼠标左键单击 Design Storage Type 右侧的下拉列表框按钮, 可以选择两个类型选项, 其功能介绍如下。

(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、报表文件等都存在一个 .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, 所有文件被保存在文件夹中。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 文件等)进行复制、粘贴等操作。这种设计数据库的存储类型, 可以在硬盘上方便地对数据库内部的文件进行操作, 但不支持 Design Team (设计组) 特性。

系统在默认状态下, 选择 MS Access Database 类型, 此时在如图 1.3 所示的对话框中有 Location 和 Password 两个选项卡; 如果设计者选择 Windows File System 类型, 则没有 Password 选项卡。

注：本书所有内容均对应于 MS Access Database 类型的设计数据库。

2. Database File Name (数据库文件名)

在 Database File Name 右侧的文本框中输入设计数据库的文件名。在未输入名称前，系统给出的默认名为 MyDesign.ddb。

3. Database Location (保存数据库文件的路径)

在 Database Location 区域中，显示出保存该设计数据库的默认路径。如果要改变默认的路径，单击“Browse”按钮，弹出如图 1.4 所示的“Save As (保存文件)”对话框。单击“保存在”下拉列表框按钮来选择路径；在“文件名”文本框中输入设计数据库的名称；最后单击“保存”按钮，返回如图 1.3 所示对话框。

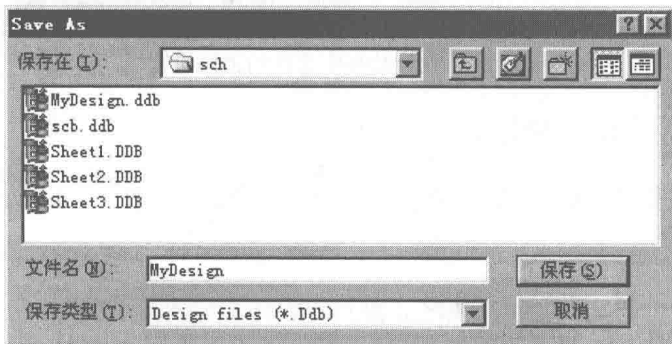


图 1.4 “Save As (保存文件)”对话框

如果不需要设立密码，单击图 1.3 中的“OK”按钮，一个设计数据库文件就建立了，如图 1.5 所示。

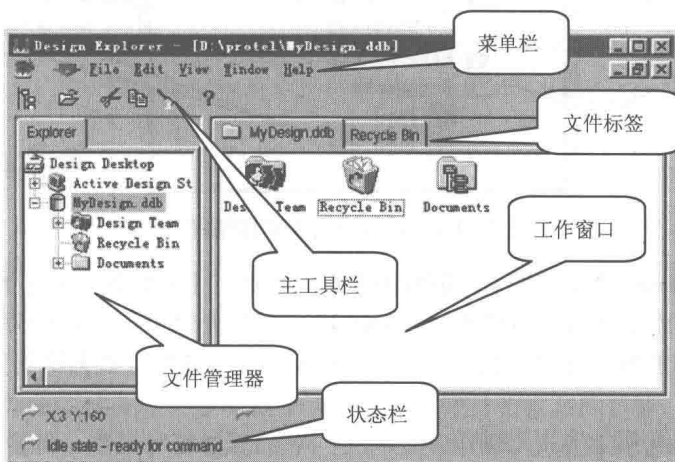


图 1.5 设计数据库设计环境

4. 为设计数据库文件设立密码

在图 1.3 中单击 Password 选项卡，如图 1.6 所示。选择“Yes”单选框，可在“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，最后，单击“OK”按钮，完成设计数据库文件设置密码的操作。

练一练：新建一个设计数据库，选择 MS Access Database 保存类型，名称为 LX.ddb，并设置密码。

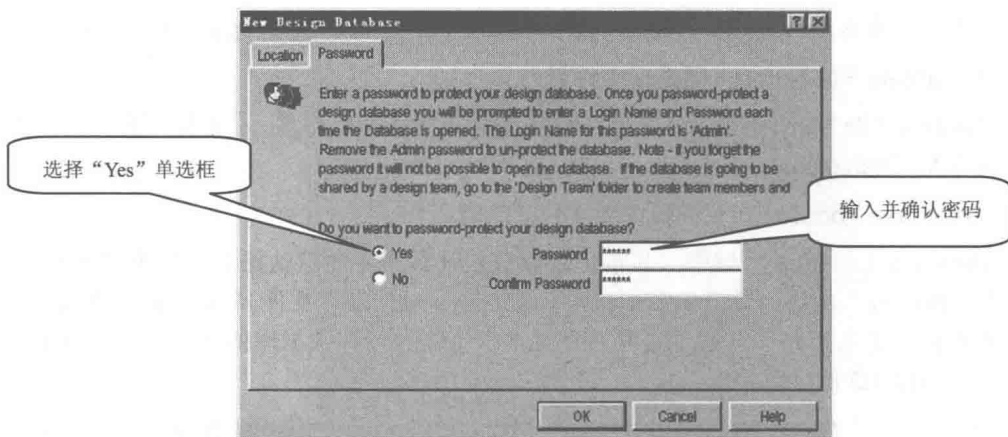


图 1.6 设计数据库文件的密码设置

1.2.2 设计数据库文件结构

新设计数据库在创建之后，同时被创建的还有一个设计组文件夹、回收站和一个 Documents 文件夹，如图 1.7 所示。

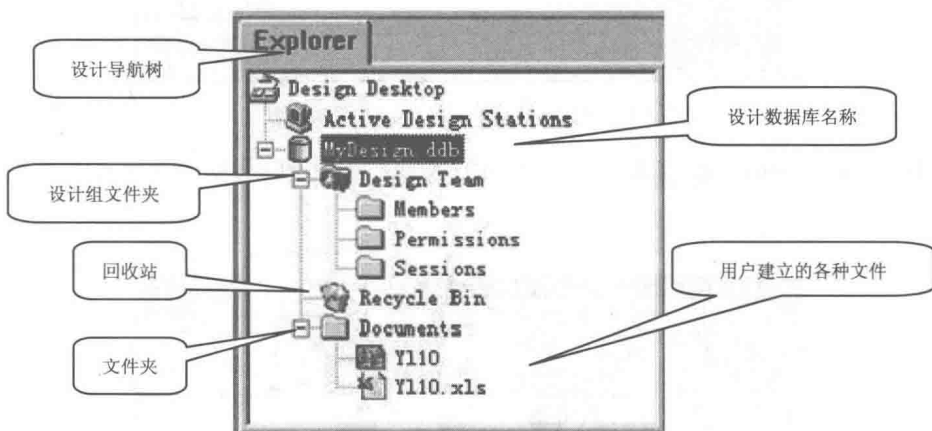


图 1.7 设计数据库文件结构

设计组文件夹 Design Team 用于存放权限数据，包括三个文件夹：其中 Members 文件夹包含能够访问该设计数据库的所有成员列表；Permissions 文件夹包含各成员的权限列表；Sessions 文件夹负责设计数据库的网络管理，包含处于打开状态的属于该设计数据库的文档或者文件夹的窗口名称列表。

设计组文件夹主要用于多用户操作。

回收站 Recycle Bin 用于存放临时删除的文档。

Documents 文件夹一般用于存放用户建立的文件夹和各种文档。

1.2.3 设计数据库文件的打开与关闭

1. 设计数据库文件的打开

打开已经存在的设计数据库，其操作步骤如下。

(1) 在 Protel 99 SE 的设计环境下, 执行菜单命令 File | Open, 或单击主工具栏的  按钮。对于最近打开过的设计数据库文件, 也可以在 File 菜单项下面的文件名列表中直接选择文件名。

(2) 执行命令后, 系统弹出“Open Design Database (打开设计数据库)”对话框, 如图 1.8 所示。利用“搜寻”下拉列表框来确定设计数据库的所在路径; 然后在文件列表框中选取要打开的文件名称, 最后单击“打开”按钮。

如果该设计数据库没有设置密码, 在单击“打开”按钮后, 系统直接打开该设计数据库文件。

(3) 如果对设计数据库设置了密码, 则系统弹出如图 1.9 所示的对话框, 输入用户名和用户密码。在“Name”文本框中输入 admin (系统管理员), 在“Password”文本框中输入密码, 则该设计数据库文件被打开。打开设计数据库后的设计环境如图 1.5 所示。



图 1.8 打开设计数据库

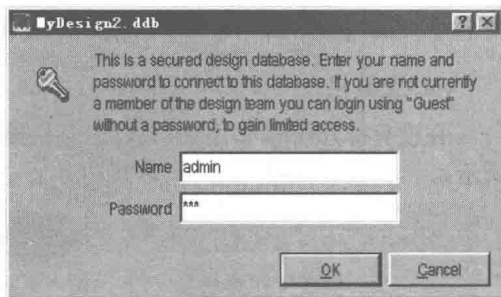


图 1.9 输入用户名和密码

2. 设计数据库文件的关闭

第一种方法: 执行菜单命令 File | Close Design, 即可关闭当前打开的设计数据库文件。

第二种方法: 在工作窗口的设计数据库文件名标签 (如 MyDesign.ddb) 上单击鼠标右键, 在弹出的快捷菜单中选择 Close。

注: Protel 99 SE 在打开设计数据库时会自动回到上一次关闭时的状态, 因此最好先将设计数据库中所有已打开的文件或文件夹关闭, 再关闭设计数据库。

练一练: 关闭 1.2.1 节“练一练”中新建的设计数据库文件 LX.ddb 后, 再打开。

1.2.4 设计数据库文件界面介绍

建立或打开一个设计数据库的界面如图 1.5 所示。它包括标题栏、菜单栏、工具栏、文件管理器、工作窗口和状态栏, 标题栏在本处不进行介绍, 其他各项所包含的内容分别如下。

1. 菜单栏

菜单栏只有五项, 包括 File、Edit、View、Window 和 Help 菜单。

(1) File 菜单: 如图 1.10 所示。主要命令包括文件或设计数据库的新建、打开、关闭和保存; 文件的导入、导出、链接、查找和查看属性等。我们将在后面对主要功能进行详细介绍。

(2) Edit 菜单: 如图 1.11 所示。主要命令包括对文件的剪切、复制、粘贴、删除和重命名等操作。

(3) View 菜单: 如图 1.12 所示。其中 Design Manager、Status Bar、Command Status 和 Toolbar 命令分别用于打开和关闭文件管理器、状态栏、命令栏和工具栏。在命令前有“√”表示已经打开。中间四个命令用于改变文件夹中文件显示的方式。Refresh 为刷新命令。

(4) Window 菜单: 如图 1.13 所示。这些命令主要用于工作窗口的管理, 我们将在后面对主要功能进行详细介绍。

(5) Help 菜单: 主要用于打开系统提供的帮助文件。

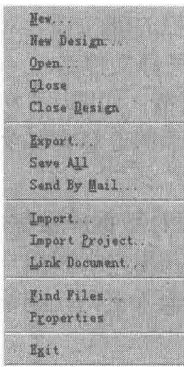


图 1.10 File 菜单

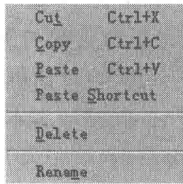


图 1.11 Edit 菜单

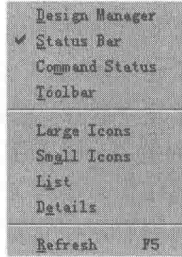


图 1.12 View 菜单

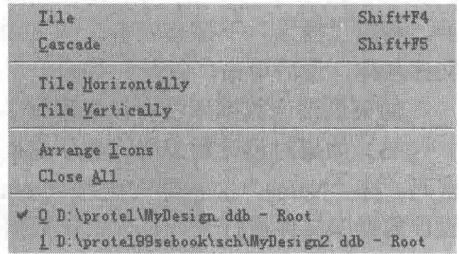


图 1.13 Window 菜单

2. 工具栏

在没有打开任何应用文件时, 工具栏提供的工具按钮仅有六个, 如图 1.14 所示, 其功能如表 1.1 所示。



图 1.14 工具栏

表 1.1 工具栏各种工具的功能

工具图标	对应菜单命令	功能
	View Design Manager	打开或关闭文件管理器
	File Open	打开设计数据库文件
	Edit Cut	剪切文件
	Edit Copy	复制文件
	Edit Paste	粘贴文件
	Help Contents	打开帮助内容

3. 文件管理器

如图 1.15 所示。从图中可以看出, 文件管理器不仅显示设计数据库中所有文件和文件夹, 而且还将这些文件之间的关系以树形方式表示出来。单击文件管理器中的某个文件, 可以打开该文件, 并将其内容在工作窗口显示出来。

注: 目录树也可称为设计导航树。



图 1.15 文件管理器

4. 工作窗口

打开设计数据库文件后，会在设计环境窗口的右边打开一个对应的工作窗口，在工作窗口内进行文件操作或文件编辑操作。工作窗口大致分为文件类型工作窗口和编辑类型窗口。如图 1.16 所示窗口是文件类型工作窗口（文件类型窗口也称为视图窗口），显示已打开的设计数据库下的文件及文件夹。如图 1.17 所示窗口是编辑类型工作窗口，显示已打开的某 PCB 文件的内容。

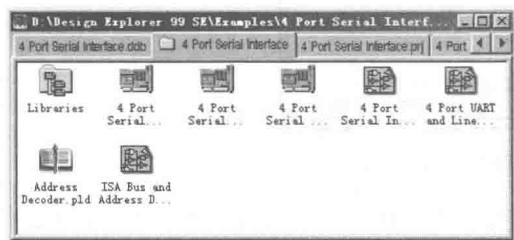


图 1.16 文件类型工作窗口

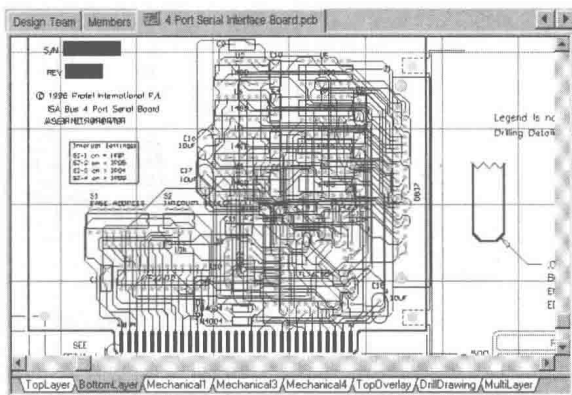


图 1.17 编辑类型工作窗口

5. 状态栏

如图 1.18 所示。系统提供两种状态栏，分别称为状态栏和命令栏。状态栏用来显示当前光标的坐标位置；命令栏显示当前正在执行的命令名称及其状态。

以上我们讲解了打开设计数据库文件时的界面。当打开设计数据库下的某个应用文件时，如 Sch 文件或 PCB 文件，其呈现在我们面前的界面会有所变化，如菜单项和工具栏的工具按钮会增加，我们将在后面章节中陆续介绍。

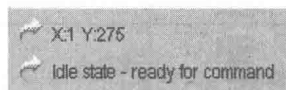


图 1.18 状态栏

1.2.5 设计数据库中的文件管理

在建立设计数据库后，相应的应用文件并没有建立，如原理图设计文件、印制电路板图设计文件等。要想使用 Protel 99 SE 的相应功能模块，必须在该设计数据库下，建立相应的设计文件。

1. 新建文件或文件夹

(1) 新建文件或文件夹的操作步骤。下面，我们在一个新建的设计数据库文件下建立文件或文件夹，操作步骤如下。

① 打开相应的设计数据库文件，如图 1.5 所示。

② 在图 1.5 中左边的文件管理器窗口内，用鼠标左键单击设计数据库文件名前的“+”，或双击该设计数据库文件名展开目录树，可以看到在目录树中包括 Design Team、Recycle Bin（回收站）和 Documents 文件夹。

③ 在文件管理器中用鼠标左键单击 Documents 文件夹，使其在工作窗口打开，若发现里面是空的，说明没有建立任何文件（Documents 文件夹名称前既无“+”也无“-”，就说明该文件夹下无任何文件）。

④ 在工作窗口空白处单击鼠标右键，在弹出的快捷菜单中选择 New，或执行菜单命令 File|New，弹出如图 1.19 所示的“New Document（新建文件）”对话框。在该对话框中选择对

应的文件类型图标后（各种图标的含义见表 1.2），单击“OK”按钮，即在 Documents 文件夹下建立了新的文件或文件夹。

注：也可以在该设计数据库下的其他地方建立文件或文件夹。

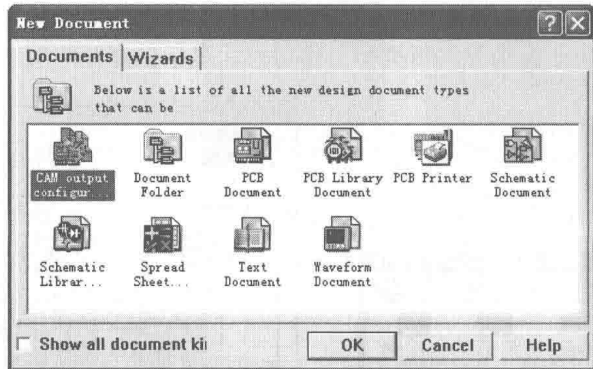












图 1.19 “New Document（新建文件）”对话框

（2）文件类型。如图 1.19 所示的文件类型图标共有十个，代表了不同的文件类型。表 1.2 中给出了各图标所代表的文件类型。

表 1.2 新建文件类型

图 标	文件类型	图 标	文件类型
	生成 CAM 制造输出配置文件		原理图文件
	文件夹		原理图元件库文件
	PCB 文件		表格文件
	PCB 元件封装库文件		文本文件
	PCB 打印文件		波形文件

练一练：在一个设计数据库下，新建一个文件夹，并在该文件夹下，分别创建原理图和 PCB 文件，所有名称均采用系统默认名。

2. 文件或文件夹重命名

在新建一个文件或文件夹时，系统将自动生成文件名或文件夹名。例如，新建原理图文件时，系统将自动命名为 Sheet1.Sch、Sheet2.Sch 等；新建 PCB 文件时，系统将自动命名 PCB1.PCB、PCB2.PCB 等。一般来说，最好给文件或文件夹起一个有具体含义且比较容易记忆的名字。

对文件或文件夹重命名有两种方法。

第一种方法：在新建文件或文件夹时，直接命名，不采用系统默认的名字。

第二种方法：将光标移到要重命名的文件或文件夹图标上，单击鼠标右键，在弹出的快捷菜单中选择 Rename 选项。此时，图标下的文件名变成了编辑状态，再输入新的名字即可。

练一练：将上面新建的文件夹和两个文件分别重命名为 FDDL、YLT.Sch 和 DLB.PCB。