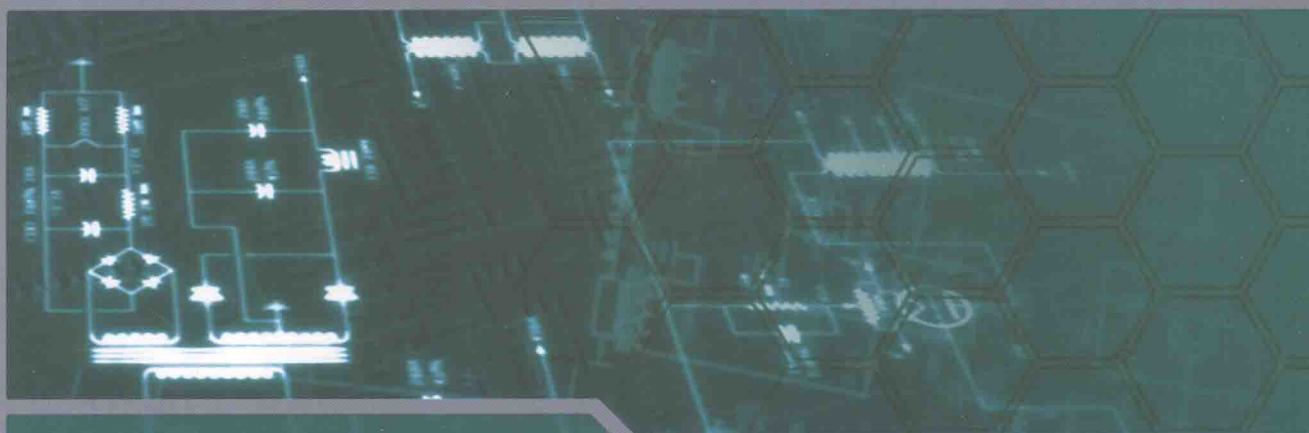




高等职业教育电子信息类专业规划教材

GAO DENG ZHI YE JIAO YU DIAN ZI XIN XI LEI ZHUAN YE GUI HUA JIAO CAI

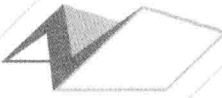


# 电子电路CAD

■ 及力 主编 王晓莉 副主编



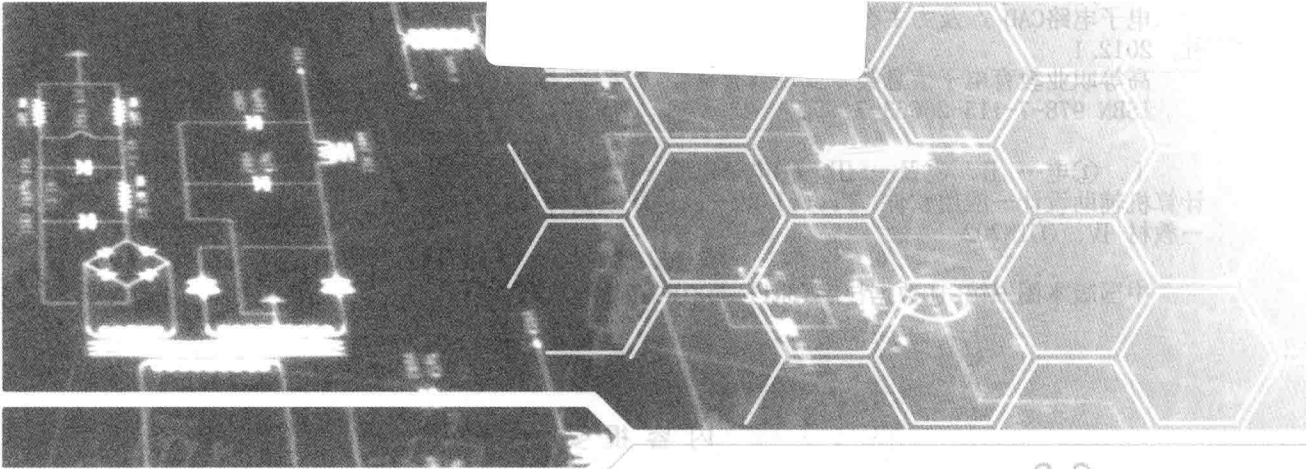
人民邮电出版社  
POSTS & TELECOM PRESS



高等职业教育电子信息类专业规划教材

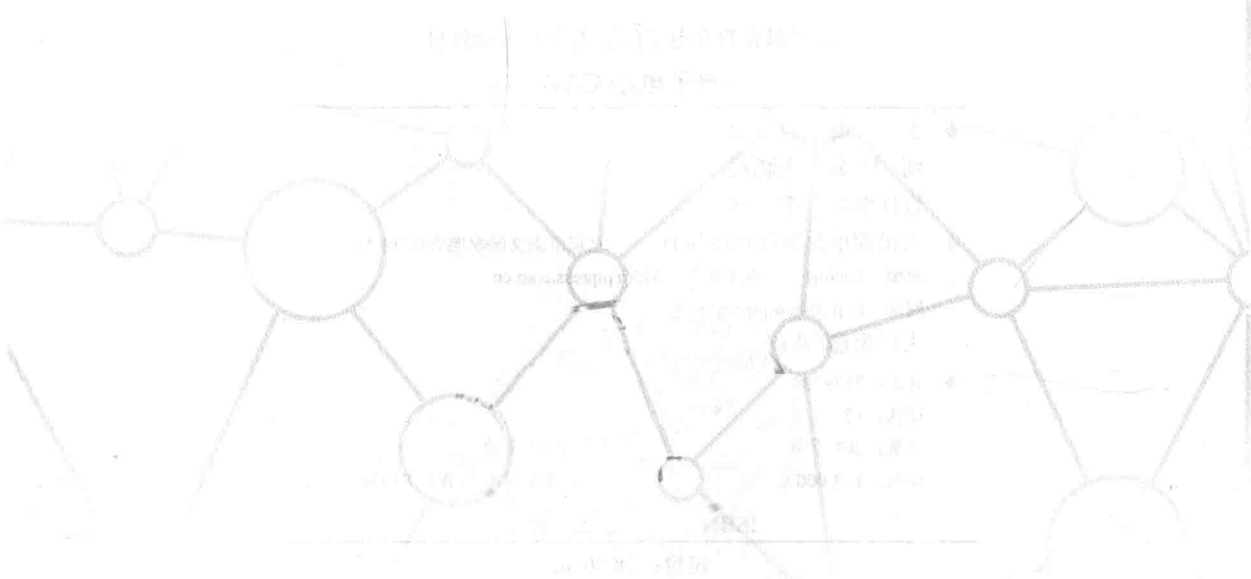
GAO DENG ZH

DI ZHUAN YE GUI HUA JIAO CAI



# 电子电路CAD

■ 及力 主编 王晓莉 副主编



人民邮电出版社  
北京

## 图书在版编目 (C I P) 数据

电子电路CAD / 及力主编. — 北京 : 人民邮电出版社, 2012. 1  
高等职业教育电子信息类专业规划教材  
ISBN 978-7-115-26663-7

I. ①电… II. ①及… III. ①电子电路—电路设计: 计算机辅助设计—应用软件, Protel 99—高等职业教育—教材 IV. ①TN702

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第213926号

## 内 容 提 要

本书第1章主要介绍 Protel 99 SE 的文件管理, 是使用软件的基础。第2~5章是原理图设计部分, 从最简单的电路图绘制开始逐渐增加编辑内容直至元器件符号的编辑, 其中第5章介绍了层次原理图的设计方法。第6~10章是 PCB 设计部分, 内容包括 PCB 的一些专用名词, 自动布线的基本操作步骤以及各种编辑方法, 在第10章元器件封装符号编辑中还特别介绍了根据元器件手册绘制封装符号的方法, 这是实际设计中的常用方法。第11章介绍单面板和双面板的实际设计实例, 介绍了实际设计中常用的手动布线方法。

本书语言简练、通俗易懂、操作性强、图文并茂, 每章都配有针对性很强的练习题, 适合边讲边练的教学过程, 便于读者自学, 可作为高等职业院校相应课程的教材, 也可供从事电路设计的工作人员参考。

高等职业教育电子信息类专业规划教材

## 电子电路 CAD

- 
- ◆ 主 编 及 力  
副 主 编 王 晓 莉  
责任编辑 李 强
  - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街14号  
邮编 100061 电子邮件 315@ptpress.com.cn  
网址 <http://www.ptpress.com.cn>  
大厂聚鑫印刷有限责任公司印刷
  - ◆ 开本: 787×1092 1/16  
印张: 13  
字数: 307千字  
印张: 1-3 000册
- 2012年1月第1版  
2012年1月河北第1次印刷

---

ISBN 978-7-115-26663-7

定价: 28.00 元

读者服务热线: (010)67129264 印装质量热线: (010)67129223  
反盗版热线: (010)67171154

# 前 言

尽管目前有多款进行原理图与 PCB 设计的软件，软件版本也层出不穷，但 Protel 99 SE 仍以其占用资源少、使用方便、操作简单、可靠的优点为企业广泛应用，因此本书仍然选择了 Protel 99 SE。

利用软件进行原理图与 PCB 设计属于计算机辅助设计范畴，需要设计者具备两方面知识，即软件使用和电路原理以及印制板设计的相关知识。因此本书特别注意了在介绍软件操作的同时，介绍一些基本的印制板设计知识，使读者在掌握软件操作的同时，了解印制板的一些设计要求和处理方法，从而掌握基本的 PCB 设计方法。

本书作者都是具有多年教学经验和实际 PCB 设计经验的一线教师，根据教学规律和设计经验，在编排顺序上，无论是原理图设计还是 PCB 设计都是根据从易到难、由浅入深、循序渐进的特点进行精心安排，便于读者操作。在实例选择方面既注重软件操作的典型性又注意贴近当前企业的生产实际，对一些 PCB 设计中的常见问题既给出了解决思路又给出了解决方法，其中不乏包含一些电路设计的概念，因此读者跟随本教材在完成设计任务的同时会不断积累设计经验，提高设计能力。

本书第 1 章主要介绍了有关 Protel 99 SE 文件管理的基本操作，是使用软件的基础。

第 2~5 章是原理图设计部分，从最简单的电路原理图绘制开始逐渐增加编辑内容直至元器件符号的编辑，其中第 5 章介绍了层次原理图的设计方法，从而完成了完整的原理图设计。

第 6~10 章是 PCB 设计部分。

其中第 6 章结合实际印制电路板介绍了一些软件中的专业术语。

第 7~9 章用循序渐进的方法介绍了印制板图的自动布线规则设置和自动布线的基本操作步骤，同时根据不断增加的设计要求，介绍各种编辑方法。

第 10 章介绍元器件封装符号的编辑和使用方法，本章根据实际设计需要重点介绍了根据元器件手册绘制封装符号的方法，其中特别对元器件手册中给出的封装示意图做了比较详细的介绍，是一种非常实用的设计方法。

第 11 章通过单面板和双面板设计两个实例综合回顾了第 1~10 章的知识，是对全书的总结与提高。

本书中有些元器件符号采用的是 Protel 软件中自带的符号，与国家标准不一致，敬请读者注意，并为由此带来的不便深表歉意。

本书第 1 章和第 3~6 章由王晓莉编写，第 2 章由及力编写，第 7、10、11 章由张智彬编写，第 8、9 章由曹强编写，及力统编全稿。

由于时间仓促，作者水平有限，书中难免有不妥之处，恳请读者批评指正。

编者

# 目 录

<b>第 1 章 Protel 99 SE 文件结构与管理</b> .....	1
1.1 Protel 99 SE 简介 .....	1
1.1.1 Protel 99 SE 的组成 .....	1
1.1.2 Protel 99 SE 的功能 .....	2
1.2 Protel 99 SE 使用基础 .....	4
1.2.1 Protel 99 SE 的启动和关闭 .....	4
1.2.2 设计数据库操作 .....	5
1.2.3 Protel 99 SE 的文件管理操作 .....	8
本章小结 .....	17
练习题 .....	17
<b>第 2 章 原理图设计</b> .....	18
2.1 原理图编辑器界面介绍 .....	18
2.1.1 主菜单 .....	18
2.1.2 主工具栏 .....	19
2.1.3 活动工具栏 .....	20
2.1.4 画面显示状态调整 .....	21
2.1.5 图纸设置 .....	22
2.2 绘制简单原理图 .....	25
2.2.1 原理图元器件符号库 .....	26
2.2.2 放置元器件符号 .....	27
2.2.3 绘制导线 .....	29
2.2.4 放置电源和接地符号 .....	30
2.2.5 对象的复制、粘贴、删除和移动 .....	32
2.2.6 元器件符号属性编辑 .....	34
2.2.7 导线属性编辑 .....	35
2.2.8 全局编辑 .....	36
2.3 绘制具有复合式元器件符号和总线结构的原理图 .....	37
2.3.1 放置复合式元器件符号 .....	37
2.3.2 绘制具有总线结构原理图 .....	38
2.4 查找元器件符号 .....	42

2.5	生成报表文件和原理图打印	44
2.5.1	产生网络表文件	44
2.5.2	生成元器件清单	46
2.5.3	原理图打印	47
	本章小结	49
	练习题	49
<b>第3章</b>	<b>原理图编辑器其他编辑功能</b>	<b>54</b>
3.1	绘图工具的使用	54
3.1.1	绘制直线	54
3.1.2	单行文字标注	55
3.1.3	多行文字标注	56
3.1.4	绘制矩形和圆角矩形	56
3.1.5	绘制多边形	57
3.1.6	绘制椭圆弧线和圆形弧线	58
3.1.7	绘制椭圆图形	58
3.1.8	绘制扇形	59
3.1.9	绘制曲线	59
3.1.10	插入图片	60
3.2	了解原理图编辑器其他编辑功能	61
3.2.1	对象的排列和对齐	61
3.2.2	改变对象叠放次序	63
3.2.3	在原理图中快速查找元器件符号	65
	本章小结	66
	练习题	66
<b>第4章</b>	<b>原理图元器件符号编辑</b>	<b>67</b>
4.1	原理图元器件符号的编辑	67
4.1.1	建立原理图元器件库文件	67
4.1.2	原理图元器件库文件界面介绍	68
4.2	绘制普通元器件符号	70
4.3	修改已有元器件符号	74
4.4	绘制复合式元器件符号	78
4.5	使用自己绘制的元器件符号	81
	本章小结	82
	练习题	82
<b>第5章</b>	<b>层次原理图</b>	<b>85</b>
5.1	认识层次原理图	85



5.2	层次原理图的结构	85
5.2.1	主电路图	85
5.2.2	子电路图	88
5.2.3	不同层次电路文件之间的切换	89
5.3	层次原理图的设计	90
5.3.1	自顶向下层次原理图设计	91
5.3.2	自底向上层次原理图设计	92
	本章小结	93
	练习题	93
<b>第 6 章</b>	<b>PCB 设计基础</b>	<b>96</b>
6.1	认识印制电路板	96
6.1.1	印制电路板结构	96
6.1.2	印制电路板中的各种对象	97
6.2	了解印制电路板图的工作层	99
6.3	认识元器件封装	101
6.3.1	元器件封装	101
6.3.2	常用元器件封装	103
6.4	PCB 编辑器	106
6.4.1	PCB 编辑器的文件、画面及窗口管理	106
6.4.2	PCB 编辑器工作层管理	108
6.4.3	PCB 编辑器常用参数设置	112
	本章小结	113
	练习题	113
<b>第 7 章</b>	<b>利用自动布线方法绘制印制电路板图</b>	<b>114</b>
7.1	准备原理图	115
7.2	规划印制电路板	117
7.3	绘制电路板物理边界和电气边界	120
7.3.1	绘制物理边界	120
7.3.2	绘制电气边界	121
7.4	导入数据	121
7.4.1	加载网络表	122
7.4.2	根据原理图更新 PCB	123
7.5	元器件布局	123
7.5.1	常用布局原则	123
7.5.2	布局	124
7.6	自动布线规则介绍	125
7.7	自动布线	126

本章小结.....	127
练习题.....	127
<b>第 8 章 PCB 设计中的其他设置</b> .....	130
8.1 锁定元器件位置.....	130
8.2 单面板与双面板.....	130
8.2.1 双面板设置.....	130
8.2.2 单面板设置.....	131
8.3 在自动布线前设置安全间距和线宽.....	133
8.3.1 设置安全间距.....	133
8.3.2 设置线宽.....	134
8.4 利用向导创建电路板.....	138
本章小结.....	141
练习题.....	141
<b>第 9 章 PCB 设计中的编辑方法</b> .....	142
9.1 放置对象.....	142
9.1.1 放置元器件封装符号.....	142
9.1.2 绘制铜膜导线.....	143
9.1.3 绘制连线.....	144
9.1.4 放置焊盘.....	144
9.1.5 放置过孔.....	145
9.1.6 放置字符串.....	146
9.1.7 放置位置坐标.....	146
9.1.8 放置尺寸标注.....	147
9.1.9 放置矩形填充.....	147
9.1.10 放置多边形填充.....	148
9.1.11 绘制圆弧曲线.....	149
9.1.12 补泪滴操作.....	150
9.2 对象的复制、粘贴、删除、排列、旋转等操作.....	151
9.2.1 对象的复制、粘贴和删除.....	151
9.2.2 对象的排列.....	152
9.2.3 对象的旋转.....	153
本章小结.....	153
练习题.....	153
<b>第 10 章 创建 PCB 元器件封装符号</b> .....	154
10.1 创建 PCB 元器件封装符号.....	154
10.1.1 手工绘制 PCB 元器件封装符号.....	154



10.1.2	利用向导绘制 PCB 元器件封装符号	163
10.1.3	PCB 封装库文件常用命令介绍	168
10.2	使用自己绘制的元器件封装符号	169
10.2.1	在同一设计数据库中使用	169
10.2.2	在不同设计数据库中使用	170
	本章小结	171
	练习题	171
<b>第 11 章</b>	<b>实际 PCB 设计举例</b>	<b>173</b>
11.1	实际单面板设计举例	173
11.1.1	绘制原理图元器件符号	174
11.1.2	绘制元器件封装符号	174
11.1.3	绘制原理图与创建网络表文件	177
11.1.4	绘制单面印制电路板图	177
11.1.5	原理图与 PCB 图的一致性检查	181
11.2	实际双面板设计举例	183
11.2.1	绘制原理图元器件符号	185
11.2.2	绘制元器件封装符号	186
11.2.3	绘制原理图与创建网络表文件	189
11.2.4	绘制双面印制电路板图	189
11.2.5	原理图与 PCB 图的一致性检查	193
	本章小结	194
	练习题	194
	参考文献	196

CAD 是 Computer Aided Design (计算机辅助设计) 的缩写。电子电路 CAD 的基本含义是使用计算机来完成电子线路的设计过程, 包括电路原理图的编辑, 电路功能仿真, 工作环境模拟, 印制电路板设计与检测等。

Protel 99 SE 是当今流行的计算机辅助设计软件。Protel 99 SE 是一种电子设计自动化 (EDA, Electronic Design Automation) 设计软件, 主要用于电路原理图设计、印制电路板 (PCB) 设计、可编程逻辑器件 (PLD) 设计和电路信号仿真。Protel 99 SE 功能强大、人机界面友好、易学易用, 可完整实现电子产品从电学概念设计到生成物理生产数据的全过程。熟练掌握和充分运用这套计算机辅助电路设计软件, 可大大提高电路设计的工作效率。

本书中我们将主要介绍 Protel 99 SE 的基本知识、电路原理图的绘制、原理图元器件的创建、印制电路板的绘制、PCB 元器件封装的创建等。

# 第 1 章 Protel 99 SE 文件结构与管理

## 1.1 Protel 99 SE 简介

### 1.1.1 Protel 99 SE 的组成

Protel 99 SE 是 Protel 公司推出的运行于 Windows 9X/2000/XP 等操作系统之上的电路设计系统, 它建立在 Protel 独特的设计管理器 (Design Explorer) 基础之上。Protel 99 SE 由原理图设计系统、印制电路板设计系统、电路信号仿真系统和可编程逻辑器件设计系统组成。其中原理图设计系统和印制电路板设计系统是 Protel 99 SE 的两大主要组成部分。

#### 1. 原理图设计系统

电路原理图是表示电气产品或电路工作原理的技术文件, 它由代表各种电子元器件的图形符号、线路、节点等元素组成。Protel 99 SE 的原理图设计系统是一个易于使用的具有大量元器件库的原理图编辑器, 主要用于原理图的设计, 它可为印制电路板设计提供网络表。原理图编辑器具有强大的原理图编辑功能、层次化设计功能、设计同步器、丰富的电气设计检验功能及强大而完善的打印输出功能, 使用户可以轻松完成所需的设计任务。

#### 2. 印制电路板设计系统

它是一个功能强大的印制电路板设计编辑器, 具有非常专业的交互式元器件布局及布线功能, 用于印制电路板 (PCB) 的设计并最终产生 PCR 文件, 直接关系到印制电路板的生产。Protel 99 SE 的印制电路板设计系统可以进行多达 32 层信号层、16 层内部电源/接地层的布线设计, 交互式元器件布置工具的使用大大减少了印制板设计的时间。同时它还包含具有专业水准的 PCB 信号完整性分析工具、功能强大的打印管理系统和先进的 PCB 三维视图预览工具。

### 3. 电路信号仿真系统

Protel 99 SE 包含一个功能强大的模/数混合信号仿真器，设计者可以方便地在设计中对一组混合信号进行仿真分析。它运行在 Protel 的 EDA/Client 集成环境下，与原理图编辑程序协同工作，为用户提供了一个完整的从设计到验证仿真设计的环境。在 Protel 99 SE 中进行仿真，只需从仿真用元器件库中选择所需的元器件，连接好原理图，加上信号源，然后下达仿真命令即可自动开始仿真。

### 4. 可编程逻辑器件设计系统

Protel 99 SE 提供了一个高效、通用的可编程逻辑器件设计系统。该设计系统支持两种可编程逻辑器件的设计方法：一种是使用 CUPL 来直接描述 PLD 设计的逻辑功能的源文件，另一种是使用 PLC 元器件库来绘制 PLD 内部的逻辑功能原理图，然后再编译生成熔丝文件。

## 1.1.2 Protel 99 SE 的功能

Protel 99 SE 是一款优秀的电子线路设计和布线软件。它由于功能强大、易学易用及人机友好的界面得到了广大用户的认可。它提供了类似于 Windows 资源管理器的界面，使用户可以轻松实现文件的分层管理；提供了一个集成的电路设计环境，使用户可以快速、高效、准确地完成从电路原理图到印制电路板的设计工作。在实际使用中，主要用到以下几个功能模块。

### 1. 原理图设计模块

该模块主要用于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。它提供各种原理图绘图工具、丰富的在线元器件符号库、全局编辑能力及方便的电气规则检查功能，原理图编辑器界面如图 1-1 所示。

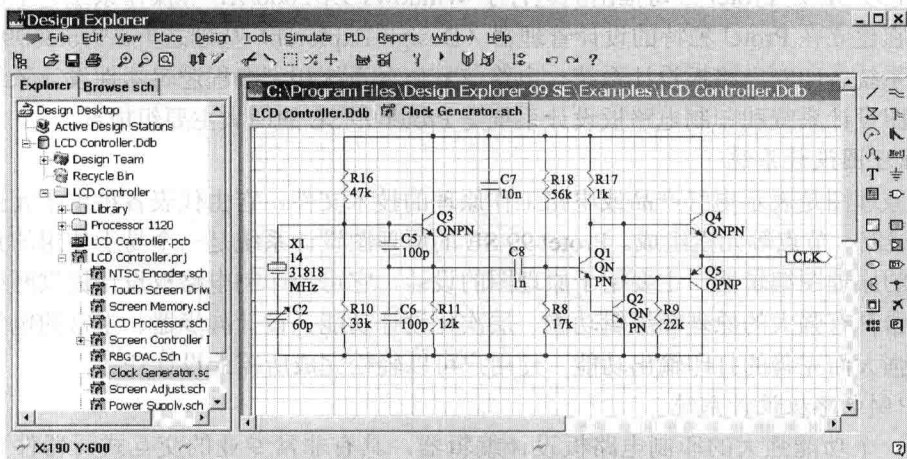


图 1-1 原理图编辑器界面

### 2. 印制电路板设计模块

该模块主要用于完成整个电子产品设计过程物理结构的设计，是电路设计工作的最终目的。它由印制电路板编辑器和元器件封装编辑器构成，提供了多种布局、布线方式、强大的设计

自动化功能和灵活的电路板设计规则设置及规则检查等。印制电路板设计界面如图 1-2 所示。

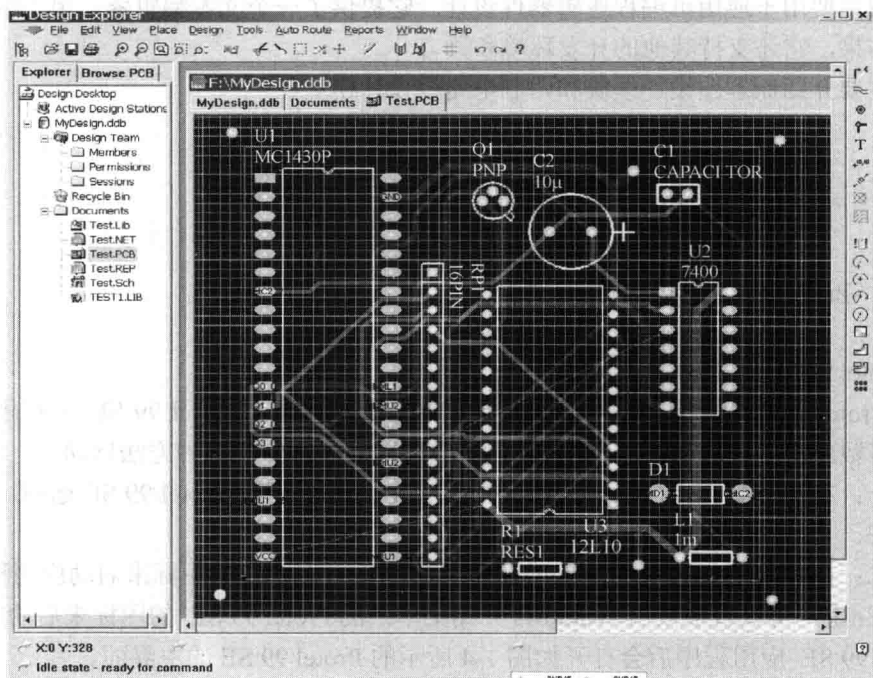


图 1-2 印制电路板设计界面

### 3. 电路仿真模块

该模块主要用于对设计的电路进行仿真测试，以初步验证电路功能是否能够实现。它具有一个十分强大的仿真器，可以完成多种电路分析。最常用的仿真是利用它提供的一些仿真模型库、信号源对电路进行瞬时仿真测试，可以使仿真结果以波形方式直观地显示出来，图 1-3 所示是电路仿真界面。

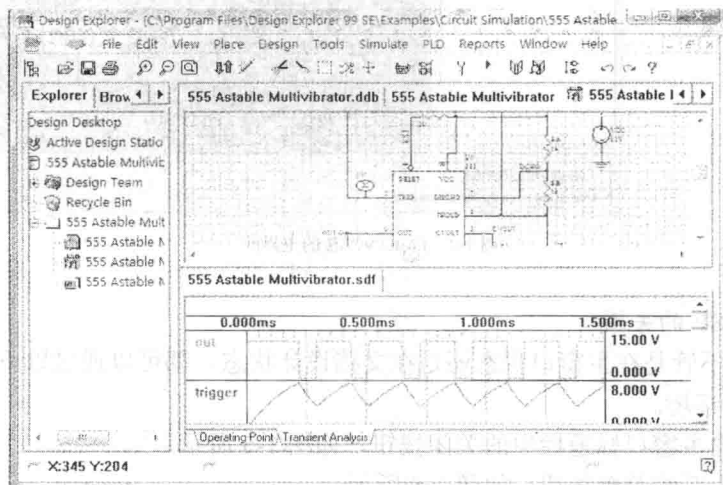


图 1-3 电路原理图仿真界面

#### 4. 可编程逻辑设计模块

该模块主要用于通用可编程逻辑器件设计。它提供了一个文本编辑器，用于编译和显示仿真设计结果，它还支持其他的开发环境和语言。

本书主要介绍原理图设计模块和印制电路板设计模块。

## 1.2 Protel 99 SE 使用基础

### 1.2.1 Protel 99 SE 的启动和关闭

#### 1. Protel 99 SE 的启动

安装 Protel 99 SE 之后，系统会在开始菜单和桌面上放置 Protel 99 SE 主程序的快捷方式。和大多数应用软件启动一样，Protel 99 SE 可以通过下面任一种方法启动。

方法一：在 Windows 桌面选择开始→程序→Protel 99 SE→Protel 99 SE 选项，即可启动 Protel 99 SE。

方法二：用户可以直接双击 Windows 桌面上 Protel 99 SE 的图标来启动应用程序。

方法三：用户可以直接双击 Windows 开始菜单中的 Protel 99 SE 的图标来启动应用程序。启动 Protel 99 SE 应用程序后会打开如图 1-4 所示的 Protel 99 SE 的主界面。

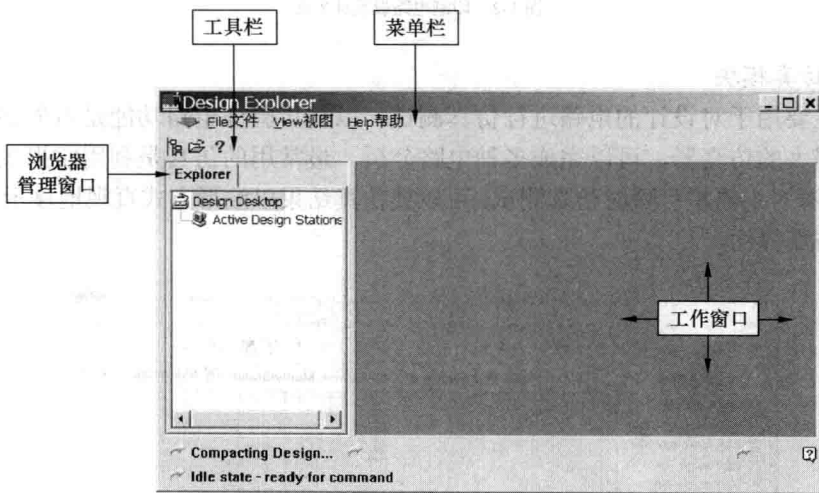


图 1-4 Protel 99 SE 的主界面

#### 2. Protel 99 SE 的关闭

Protel 99 SE 不管是在主窗口状态还是在文档设计状态，都可以通过以下三种方法关闭，退出 Protel 99 SE 环境。

方法一：单击主窗口标题栏中的关闭按钮，如图 1-5 所示。

方法二：双击系统菜单按钮，如图 1-5 所示。

方法三：执行菜单 File→Exit 命令，可以关闭 Protel 99 SE，如图 1-6 所示。

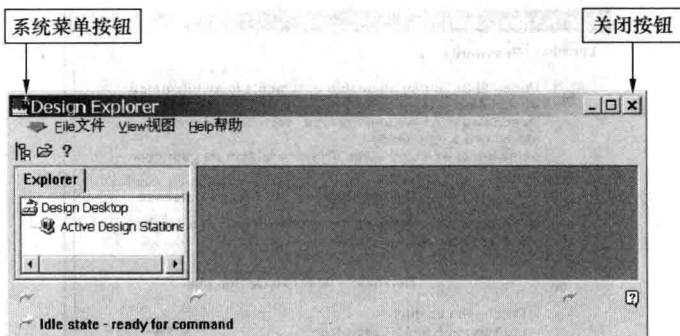


图 1-5 通过关闭按钮和系统菜单按钮关闭 Protel 99 SE

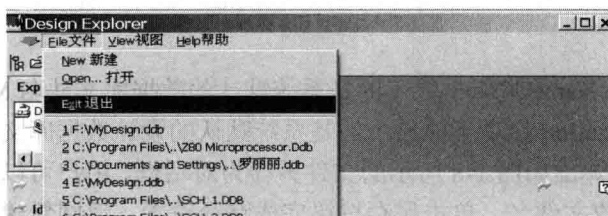


图 1-6 通过 Exit 菜单命令关闭 Protel 99 SE

## 1.2.2 设计数据库操作

由于 Protel 99 SE 采用设计数据库文件管理，所有与设计相关的文件如原理图文件、PCB 文件、元器件库文件等都包含在设计数据库文件中。有了设计数据库这个平台，所有的电路板设计工作都可以在这个平台上完成。这不仅便于管理而且增加了安全性。应该指出的是：设计数据库中的这些文件仍然是一个个独立的文件，文件类型往往通过文件扩展名加以区分，Protel 99 SE 的文件类型如表 1-1 所示。

表 1-1 Protel 99 SE 的文件类型及其说明

文件扩展名	文件类型说明	文件扩展名	文件类型说明
.abk	自动备份文件	.pld	可编程逻辑器件描述文件
.ddb	设计数据库文件	.txt	文本文件
.pcb	印制电路板图文件	.rep	生成的报表文件
.sch	原理图文件	.erc	电气规则测试报告文件
.lib	元器件库文件	XLS	元器件列表文件
.net	网络表文件	.XRF	交叉参考元器件列表文件
.prj	项目文件	.sdf	仿真波形文件

### 1. 新建设计数据库

(1) 执行菜单 File→New Design 命令，系统弹出如图 1-7 所示的新建设计数据库对话框。



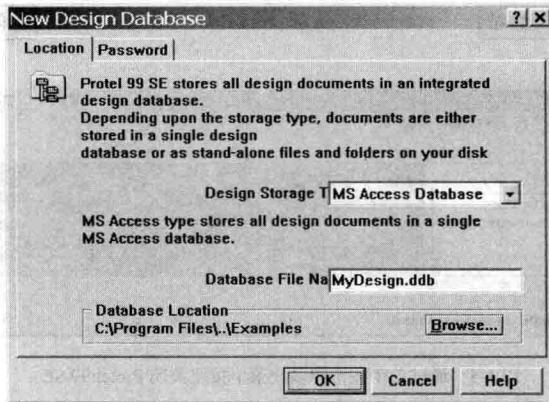


图 1-7 新建设计数据库对话框

(2) Database File Name 编辑框显示的是系统默认的数据库文件名 MyDesign.ddb。

(3) Database Location 选项下面显示的是系统默认的设计数据库文件存储的位置，单击 Browse..按钮，系统将弹出如图 1-8 所示的文件另存为对话框，用户可以选择为新建数据库文件选择存储路径并修改文件名。单击保存按钮完成路径设置，返回新建设计数据库对话框，存储路径将改为 F:。

(4) 单击【OK】按钮，设计数据库文件 MyDesign.ddb 创建完毕，如图 1-9 所示。



图 1-8 文件另存为对话框

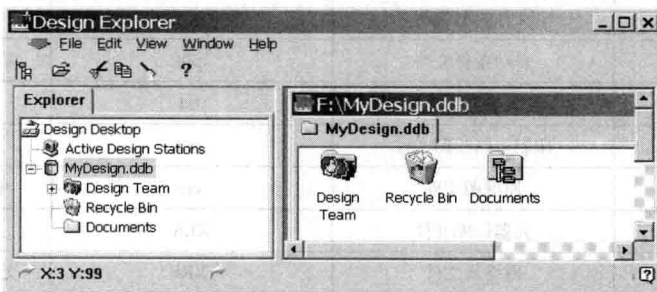


图 1-9 设计数据库文件管理窗口

新建的设计数据库在创建之后处于打开状态，同时被创建的还有设计组文件夹、回收站和一个 Documents 文件夹。设计组文件夹用于存放权限数据，它包括三个子文件夹，即 Members、Permissions 和 Sessions，如图 1-10 所示。现把三个文件夹简要说明如下。



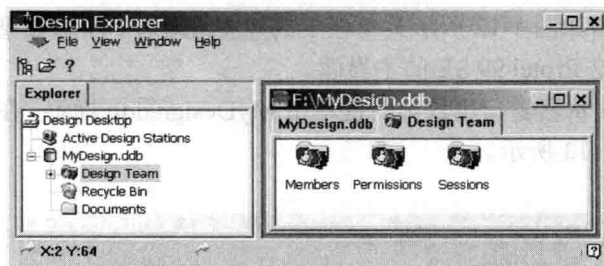


图 1-10 设计组文件内容

① **Members** 文件夹包含能够访问该数据库的成员列表。系统自带两个成员，一个是系统管理员（Admin），一个是客户（Guest）。用户创建设计数据库时，系统就默认用户是系统管理员，管理员可以增加或删除数据库的成员，也可以设置各成员进入数据库的密码。

② **Permissions** 文件夹包含各成员的权限列表，其中有只读（Read）、写入（Write）、删除（Delete）、创建（Create）四项。


③ **Sessions** 文件夹包含处于打开状态的属于该设计数据库的文件或文件夹的窗口名称列表，主要起说明作用。

回收站（Recycle Bin）用于存放临时性删除的文件，在下一节中还会讲到。而文件夹（Documents Folder）用于存放在设计过程中的各类文件，该文件夹是在设计中用的最多的。

## 2. 设计数据库文件的打开与关闭

(1) 数据库文件的打开。打开数据库文件有三种方法。

方法一：打开数据库文件很简单，执行菜单 **File**→**Open** 命令或单击工具栏上的图标按钮，系统会弹出如图 1-11 所示的对话框，可以单击向上一级图标和转到访问的上一个文件夹图标来访问要打开的设计数据库文件所在的位置。在文件类型下拉列表中选择 **Design files (\*.ddb)**，可快速将所有的设计数据库显示出来，再选择要打开的设计数据库，单击打开按钮即可打开该数据库。

方法二：在 Protel 99 SE 的主界面窗口中，单击工具栏上的图标，随即弹出如图 1-11 所示的对话框，同样可以打开设计数据库文件。

方法三：在没有启动 Protel 99 SE 的情况下，只要知道数据库文件的位置，双击要打开的数据库文件图标或鼠标右键单击数据库文件，在弹出的下拉菜单中选择 **Open** 命令打开。

(2) 设计数据库文件的关闭。在不关闭 Protel 99 SE 主界面的情况下，关闭设计数据库文件有以下三种方法。

方法一：执行菜单 **File**→**Close Design** 命令即可关闭当前设计的数据库文件，如图 1-12 所示。

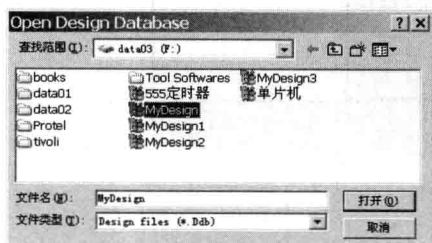


图 1-11 打开设计数据库文件

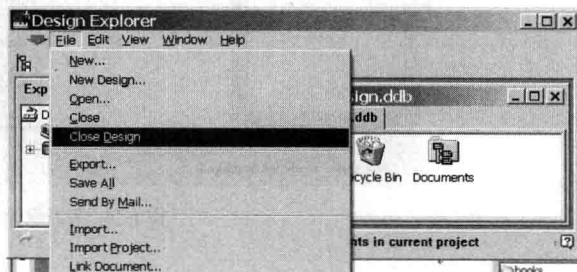


图 1-12 通过 Close Design 命令关闭设计数据库文件

方法二：直接单击如图 1-12 所示菜单栏上的 **x** 按钮即可。注意如果关闭的是标题栏上的命令按钮，则关闭的是 Protel 99 SE 的主界面。

方法三：在文件编辑器窗口用鼠标右键单击 MyDesign.ddb 标签，在弹出的快捷菜单中选择 Close 命令，如图 1-13 所示。

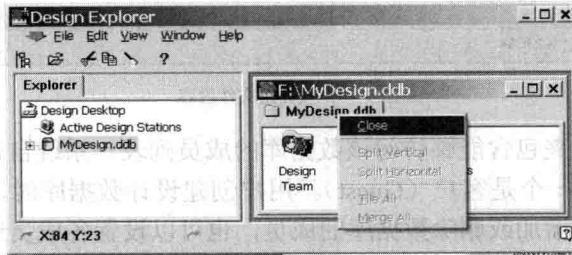


图 1-13 通过快捷菜单关闭设计数据库文件


当然也可以通过 File→Close 命令关闭当前正在设计的文件，每执行一次命令只能关闭一个文件，直到所有设计文件均已关闭，最后一次执行 File→Close 命令才能关闭当前设计数据库文件。

### 1.2.3 Protel 99 SE 的文件管理操作

Protel 99 SE 的文件管理主要是通过 File 菜单中的各命令来实现。

#### 1. 新建设计文件

在新建的设计数据库中，可以建立多种类型的设计文件，具体步骤如下。

(1) 为了方便文件管理，一般将所有设计文件放在设计数据库的专用文件夹中，所以双击工作窗口中  文件夹图标或鼠标右键单击图标，在弹出的快捷菜单中选择 Open 命令打开 (Documents Folder) 文件夹，如图 1-14 所示。

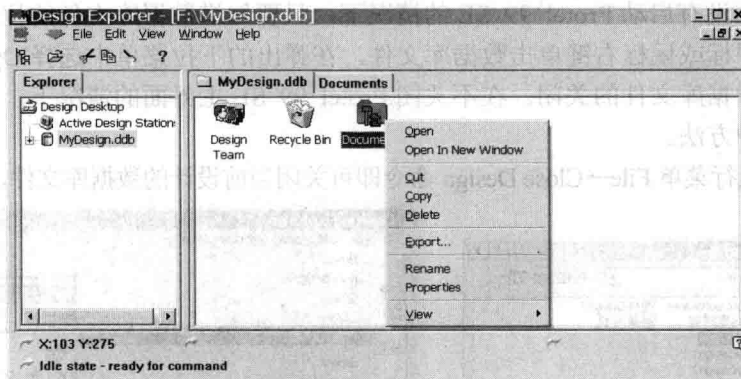


图 1-14 打开设计文件夹

(2) 如图 1-15 所示，在工作窗口空白处任一位置单击鼠标右键，在弹出的快捷菜单中选