

高职高专“十一五”机电类专业规划教材
(电子信息类专业)

Protel 99 SE EDA JISHU JI YINGYONG

Protel 99 SE EDA 技术及应用

■ 熊建云 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

高职高专“十一五”机电类专业规划教材
(电子信息类专业)

Protel 99 SE EDA 技术及应用

主 编 熊建云
副主编 吴晓艳
参 编 刁金霞 王 刚



机械工业出版社

本书从实用角度出发,全面介绍 Protel 99 SE 的界面、基本组成以及使用环境等,并以任务教学为中心,详细讲解简单电路原理图设计及其绘制、原理图库元器件的制作、复杂电路原理图的绘制、印制电路板的设计环境、手工及自动化设计 PCB 以及元器件的封装,最后与电工电子技术实验相结合,简单介绍 Protel 99 SE 的电路仿真。其中每一章都配有练习题及提示。

本书通俗易懂、条理清晰、实例丰富、重点突出,具有教师易教、学生易学的特点。

本书是高职高专“十一五”机电类专业规划教材,也可作为电子工程技术人员参考。

为方便教学,本书配有免费电子教案,凡选用本书作为教材的学校,均可来电索取,咨询电话:010-88379564。

图书在版编目(CIP)数据

Protel 99SE EDA 技术及应用/熊建云主编. —北京:机械工业出版社, 2007. 1

高职高专“十一五”机电类专业规划教材. 电子信息类专业
ISBN 978-7-111-20330-8

I. P... II. 熊... III. 电子电路 - 电路设计: 计算机辅助设计 - 应用软件, Protel 99 SE IV. TN702

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 133931 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)
策划编辑: 于宁 责任编辑: 于宁 曲世海 版式设计: 张世琴
责任校对: 申春香 封面设计: 马精明 责任印制: 杨曦
北京机工印刷厂印刷

2007 年 2 月第 1 版第 1 次印刷
184mm × 260mm · 13.75 印张 · 335 千字
0 001—4 000 册
标准书号: ISBN 978-7-111-20330-8
定价: 21.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换
销售服务热线电话: (010) 68326294

购书热线电话: (010) 88379639、88379641 88379643

编辑热线电话: (010) 68354423

封面无防伪标均为盗版

前言

随着计算机技术的飞速发展,各行各业无不在寻求计算机技术的支持,特别是电子信息制造业。利用计算机进行产品设计的 CAD 软件也日益丰富,使产品设计人员能够高效率地进行各自领域的产品分析和设计等工作。

EDA (Electronic Design Automation, 电子设计自动化) 技术是在电子 CAD 技术基础上发展起来的计算机软件系统,它以计算机为工作平台,融合了应用电子技术、计算机技术、信息处理技术及智能化技术的最新成果。利用 EDA 工具,可以使电子产品从电路设计、性能分析到 IC 版图或 PCB 版图设计的整个过程都在计算机上自动处理完成,从而减少了手工设计中大量的繁复劳动,并且保证了设计的规范。EDA 技术的设计理念逐渐普及到中小企业和相关的职业院校,因此 EDA 技术已成为职业院校中各相关专业学生必须掌握的技能之一。

Protel 99 SE 是 Protel 公司开发的基于 Windows 环境下的 EDA 软件,具有功能强大、人机界面友好和易学易用等特点。借助它可以方便地进行电路原理图设计、印制电路板设计和电路仿真,是业内人士首选的 EDA 软件。

本书从实际应用角度出发,全面介绍 Protel 99 SE 的界面、基本组成以及使用环境等,并以任务教学为中心,详细讲解简单电路原理图设计及其绘制、原理图库元器件的制作、复杂电路原理图的绘制、印制电路板的设计环境、手工及自动化设计 PCB 以及元器件的封装,最后与电工电子技术实验相结合,简单介绍 Protel 99 SE 的电路仿真。其中每一章都配有练习题及提示。本书通俗易懂、条理清晰、实例丰富、重点突出,具有教师易教、学生易学的特点。

本书由四川信息职业技术学院熊建云任主编,负责全书统稿并编写第 5、8、9 章和附录部分;四川信息职业技术学院吴晓艳任副主编,编写第 3、4、7 章并负责全书的审稿;廊坊职业技术学院刁金霞编写第 1、2、6 章;四川信息职业技术学院王刚编写第 10 章。

本书是高职高专“十一五”机电类专业规划教材,也可作为电子工程技术人员的参考书。

由于软件本身的原因,本书中的某些逻辑符号采用的是非国标符号,具体对应关系请参照附录 C。

为方便教学,本书配有免费电子教案,凡选用本书作为教材的学校,均可来电索取,咨询电话:010-88379564。

由于编者水平有限,加之时间仓促,本书存在不足之处,恳请广大读者批评指正。

编者

目 录

前言

第1章 初识 Protel 99 SE	1	3.3.4 查找元器件	26
1.1 EDA 简介	1	3.4 元器件位置的调整	28
1.2 Protel 99 SE 的特点	1	3.4.1 对象的选取与取消	28
1.3 Protel 99 SE 的安装与启动	2	3.4.2 对象的旋转、翻转与移动	29
1.3.1 系统配置	2	3.4.3 元器件的剪切、复制和粘贴	30
1.3.2 Protel 99 SE 的安装	2	3.4.4 元器件的删除	31
1.3.3 Protel 99 SE 的启动	4	3.5 元器件属性的编辑	32
1.4 Protel 99 SE 的基本界面	4	3.6 放置电源或接地符号	35
1.5 Protel 99 SE 的文件管理	6	3.7 放置连接导线和节点	37
1.5.1 数据库文件的建立和关闭	6	3.7.1 放置导线	37
1.5.2 Protel 99 SE 的文件管理	8	3.7.2 放置节点	39
练习1	9	3.8 放置网络标号	39
第2章 原理图设计基础	10	3.9 保存文件	41
2.1 原理图设计的一般步骤	10	3.10 绘制电路原理图实例	42
2.2 原理图设计环境	11	练习3	45
2.2.1 原理图设计编辑器的启动 与退出	11	第4章 制作原理图元器件及创建 元器件库	48
2.2.2 原理图设计环境的工作界面	12	4.1 任务及要求	48
2.2.3 原理图设计环境的参数设置	14	4.2 原理图元器件库编辑器	48
2.3 原理图中的设计对象	19	4.2.1 启动原理图元器件库编辑器 的方法	48
2.4 原理图中常见的电气连接 方式	19	4.2.2 元器件库的管理	50
2.5 常用热键	20	4.2.3 常用的元器件编辑工具	53
练习2	20	4.2.4 元器件绘图工具的使用	55
第3章 绘制简单电路原理图	21	4.3 元器件的制作实例	63
3.1 任务及要求	21	4.3.1 分立元器件的制作方法	63
3.2 装载 Sch 元器件库	22	4.3.2 创建带有子件的集成器件	68
3.3 放置元器件	24	4.4 元器件的报告文件	71
3.3.1 通过输入元器件名称来放置 元器件	24	练习4	73
3.3.2 利用元器件库管理器放置元 器件	25	第5章 绘制复杂电路原理图	76
3.3.3 使用常用元器件工具栏放置 元器件	26	5.1 任务及要求	76
		5.2 元器件的放置与属性编辑	78
		5.2.1 设置图样型号	78
		5.2.2 元器件库装载和元器件的放置	78

5.2.3 元器件编号的自动标注	79	7.9 放置标注字符和尺寸标注	132
5.2.4 元器件属性的整体编辑	80	7.9.1 放置标注字符	132
5.3 放置导线和电源符号	82	7.9.2 放置尺寸标注	133
5.4 绘制总线和放置网络标号	82	7.10 放置其他设计对象	133
5.4.1 绘制总线	83	7.10.1 放置焊盘	133
5.4.2 绘制总线分支	83	7.10.2 放置圆弧	134
5.4.3 放置网络标号	84	7.10.3 放置填充区	135
5.4.4 阵列式粘贴的应用	84	7.11 保存文件	136
5.5 原理图的修饰	85	练习 7	136
5.6 电气规则检查	87	第 8 章 PCB 元器件封装的制作	138
5.6.1 电气规则检查对话框的各选项	88	8.1 元器件封装库编辑器	138
5.6.2 电气规则检查报告	89	8.1.1 启动元器件封装库编辑器	138
5.7 常用报表的生成	89	8.1.2 元器件封装库编辑器界面	139
5.7.1 网络表	89	8.2 创建元器件封装	140
5.7.2 元器件列表	91	8.2.1 手工创建新的元器件封装	140
5.8 原理图的打印输出	93	8.2.2 使用向导创建元器件封装	143
练习 5	94	8.3 元器件封装的管理	147
第 6 章 印制电路板的设计环境	98	8.4 创建项目元器件封装库	148
6.1 PCB 设计基础	98	练习 8	149
6.1.1 PCB 的结构	98	第 9 章 PCB 的自动化设计	150
6.1.2 PCB 图的常用设计对象	98	9.1 任务及要求	150
6.1.3 PCB 的设计方法	102	9.2 准备原理图和网络表	150
6.1.4 PCB 设计的一般原则	103	9.3 使用 PCB 向导新建 PCB	
6.2 PCB 设计编辑器	104	文件和板框	150
6.2.1 PCB 设计环境的进入和退出	104	9.4 装入原理图网络表文件和	
6.2.2 PCB 工具栏	105	元器件封装	155
6.3 PCB 设计环境的设置	108	9.4.1 装入网络表文件及元器件封装	
6.3.1 电路板工作层的设置	108	的步骤	156
6.3.2 PCB 系统参数的设置	113	9.4.2 原理图元器件引脚号与 PCB	
练习 6	119	元器件封装焊盘号的一致性	157
第 7 章 手工设计简单印制电路板	120	9.5 元器件布局	159
7.1 任务及要求	120	9.5.1 自动布局	159
7.2 准备电路原理图	121	9.5.2 对象的编辑操作	160
7.3 新建 PCB 文件	121	9.5.3 手工调整布局	162
7.4 规划电路板和设置参数	122	9.6 自动布线	163
7.5 装入元器件封装库	123	9.6.1 自动布线的设计规则	163
7.6 元器件封装的放置	124	9.6.2 自动布线	167
7.7 手工调整布局	128	9.7 手工调整布线	169
7.8 手工布线	130	9.7.1 调整布线	169
7.8.1 放置导线	130	9.7.2 加宽输入/输出线	170
7.8.2 调整导线宽度	131	9.7.3 调整文字标注	170

9.7.4	补泪滴	171
9.8	布线结果检查	173
9.8.1	DRC 检查	173
9.8.2	网络表比较	174
9.9	生成 PCB 报表和打印电路板图	175
9.9.1	生成 PCB 报表文件	175
9.9.2	PCB 图的打印输出	178
	练习 9	181
第 10 章	电路仿真	182
10.1	SIM 99 仿真库中的常用元器件	182
10.2	SIM 99 中的电源类器件	187
10.3	初始状态的设置	192
10.4	仿真器的设置	192
10.4.1	进入分析主菜单	192
10.4.2	瞬态特性分析	193
10.4.3	傅里叶分析	193
10.4.4	交流小信号分析	194
10.4.5	直流分析	194

10.4.6	蒙特卡罗分析	195
10.4.7	扫描参数分析	196
10.4.8	扫描温度分析	197
10.4.9	传递函数分析	197
10.4.10	噪声分析	197
10.5	观察数据波形	199
10.6	仿真举例	200
10.6.1	电工基础仿真实例	200
10.6.2	模拟电路仿真实例	200
10.6.3	数字电路仿真实例	202
	练习 10	204
	附录	206
附录 A	Miscellaneous Devices. lib 库中常用元器件符号	206
附录 B	PCB Footprints. lib 库中常用元器件封装	207
附录 C	部分常用元器件符号对照表	209
	参考文献	211



第1章

初识 Protel 99 SE



内容提要: 本章简单介绍 Protel 99 SE 的组成、特点及运行环境;重点介绍 Protel 99 SE 的基本界面,设计数据库文件的建立、打开和文件管理。通过本章的学习,了解 Protel 99 SE 的组成和特点;掌握 Protel 99 SE 的启动方法、设计数据库文件的建立和数据库文件的管理。

1.1 EDA 简介

EDA (Electronic Design Automation, 电子设计自动化) 技术是在电子 CAD 技术基础上发展起来的计算机软件系统,它以计算机为工作平台,融合了应用电子技术、计算机技术、信息处理技术及智能化技术的最新成果。目前 EDA 技术主要用于辅助三个方面的设计工作:IC 设计、电子线路设计和 PCB 设计。

随着电子技术的快速发展,EDA 技术已经渗透到各行各业,在机械、电子、航空航天、生物、医学和教学科研等领域都得到了广泛的应用。利用 EDA 工具,可以使电子产品从电路设计、性能分析到设计出 IC 版图或 PCB 版图的整个过程都能在计算机上自动处理完成。

与此同时,EDA 软件在功能上也日益增强和完善,目前进入我国并具有广泛影响的 EDA 软件有 Protel、EWB、PSPICE、OrCAD、PCAD、Viewlogic、PowerPCB 等。这些工具都有较强的功能,很多软件都可以进行电路设计与仿真,同时还可以进行 PCB 自动布局布线、输出多种网表文件以及与第三方软件接口。Protel 是进入我国最早的 EDA 软件之一,其中 Protel 99 SE 在国内电子设计行业中得到了广泛应用,本书将主要介绍 Protel 99 SE 软件的使用。随着计算机操作系统的升级换代和计算机性能的提高,也出现了 Protel 99 SE 的升级版本 Protel DXP。

1.2 Protel 99 SE 的特点

Protel 99 SE 是基于 Windows 环境下的 EDA 软件,它是一个完整的全方位电路设计系统,包括电路原理图设计、PCB 设计、PCB 自动布线、可编程逻辑器件设计和模拟/数字信号仿真等功能模块,并具有 Client/Server (客户/服务器) 体系结构,同时还兼容一些其他设计软件的文件格式,如 OrCAD、PSPICE、EXCEL 等。Protel 99 SE 软件功能强大、界面友好、使用方便,它最具代表性的是电路原理图设计和 PCB 设计,其主要特点如下所述。

(1) Smart Doc (智能文档) 技术 将所有与同一设计相关的文档都存在一个综合设计数据库文件 (*.ddb) 中,使用户进行文件管理更加方便。



(2) Smart Team (智能设计组) 技术 设计组内的所有成员都可以通过网络同时访问同一设计数据库文件, 可以对其中的文档进行独立操作, 组管理员可以对组内成员进行权限设置, 使设计组的工作更加协调。

(3) Smart Tool (智能工具) 技术 将设计中要用到的设计工具都集成在一个设计环境中, 在不同的设计界面中, 设计工具也有所不同。

(4) 完善的布线规则 PCB 布线规则的多种复合选项和在线规则检查都可以由设计参数进行控制, 这使得印制电路板的设计交互性更加友好, 设计效率更高。

(5) 层堆栈管理 用户可以设计多层印制电路板 (32 个信号层, 16 个电源/地层层, 16 个机械层)。

(6) 3D 预览 用户在制板之前可以预览到 PCB 板的三维效果图。

(7) 增强的打印功能 通过修改打印设置可以进行打印控制。

(8) 方便易用的帮助系统 在工具栏中的小问号按钮提供主题帮助, 在状态栏中的帮助按钮提供自然语言问题帮助。

(9) 同步设计 原理图和印制电路板之间的设计变化可以实现同步更新。

(10) 高级数字模拟混合信号仿真

(11) 丰富的向导功能 设计向导非常丰富, 使设计过程更加清晰, 设计者工作更加轻松。

1.3 Protel 99 SE 的安装与启动

1.3.1 系统配置

Protel 99 SE 运行时占用较大的系统空间和内存, 对系统的配置要求较高, 软硬件配置要求如下所述。

1. 硬件配置

(1) 基本配置 CPU 为 Pentium II 233 MHz、32MB 以上内存、300MB 以上硬盘容量、SVGA 显示器 (15in, 分辨率 1024 × 768 像素, 256 色)。

(2) 建议配置 CPU 为 Pentium II 300 MHz 以上、128MB 以上内存、6GB 以上硬盘容量、SVGA 显示器 (17in, 分辨率 1280 × 1024 像素, 256 色)。

2. 操作系统

Microsoft Windows 9x/Me/NT 及以上版本。

1.3.2 Protel 99 SE 的安装

Protel 99 SE 的安装非常简单, 按照安装向导逐步操作即可, 安装步骤如下所述:

1) 在 Protel 99 SE 的安装光盘中找到 setup.exe 文件, 双击鼠标左键则开始运行安装程序, 出现欢迎安装界面。单击 **Next >** (下一步) 按钮, 出现如图 1-1 所示的用户注册对话框。在 “Name” 框中输入用户名, “Company” 框中输入公司名称, “Access Code” 框中输入序列号, 序列号一般可在文件 “安装说明.txt” 中找到。

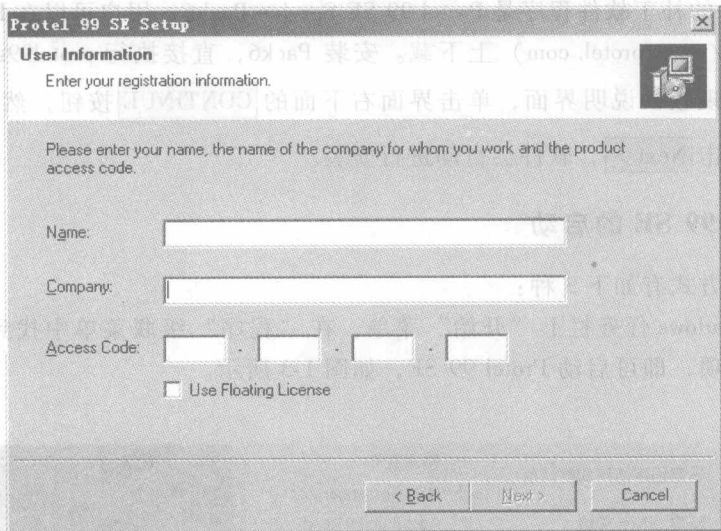


图 1-1 用户注册对话框

2) 填入相关信息后, 单击 **Next >** 按钮, 出现如图 1-2 所示的选择安装方式对话框。“Typical”为典型安装(系统默认方式), “Custom”为用户自定义安装。全部使用默认的设置, 并单击 **Next >** 按钮, 直到单击 **Finish** (完成) 按钮完成基本软件的安装。

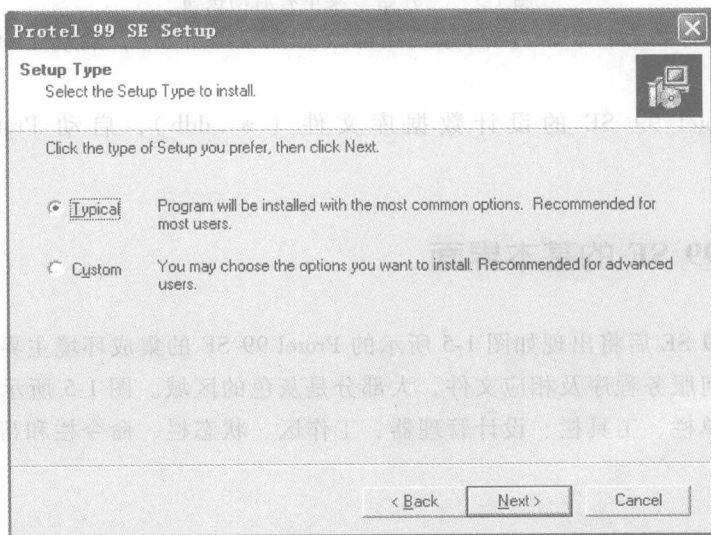


图 1-2 选择安装方式对话框

如果顺利安装完毕, 默认状态下系统将在 C: \ Program Files \ Design Explorer 99 SE 文件下创建好 Protel 99 SE 系统各个相关文件及应用程序对应的文件夹, 并且在 Windows 屏幕左下方的“开始”功能菜单中创建对应的 Protel 99 SE 功能选项, 在 Windows 桌面上也会有一个 Protel 99 SE 的快捷方式图标。

3) 安装补丁软件程序。Protel 99 SE 推出一段时间后, 难免会有一些小问题。补丁软件程序 (Servicepack) 就是为了修正正式发行版上的错误或者增加一些新功能而特别发行的程



序。Protel 99 SE 的补丁软件程序是 Protel 99 SE Service Pack6，用户可以在 Protel 公司的网站（网址为 [Http://www.protel.com](http://www.protel.com)）上下载。安装 Pack6，直接执行 protel99seservicepack6.exe 文件，这时会出现版权说明界面，单击界面右下面的 **CONTINUE** 按钮，然后在弹出的安装路径对话框中单击 **Next >**，软件会自动进行安装。

1.3.3 Protel 99 SE 的启动

常用的启动方式有如下 3 种：

1) 单击 Windows 任务栏上“开始”菜单，在“程序”级联菜单中找到 Protel 99 SE 命令并单击相应选项，即可启动 Protel 99 SE，如图 1-3 所示。



图 1-3 “开始”菜单有启动按钮

2) 双击桌面的 Protel 99 SE 快捷方式图标（如图 1-4 所示），启动 Protel 99 SE。

3) 双击 Protel 99 SE 的设计数据库文件（*.ddb），启动 Protel 99 SE。



Protel 99 SE
图 1-4 桌面快捷图标

1.4 Protel 99 SE 的基本界面

启动 Protel 99 SE 后将出现如图 1-5 所示的 Protel 99 SE 的集成环境主界面。由于集成环境中没有打开任何服务程序及相应文件，大部分是灰色的区域。图 1-5 所示的集成环境主界面由标题栏、菜单栏、工具栏、设计管理器、工作区、状态栏、命令栏和帮助按钮等几部分组成。

1. 标题栏

标题栏标示开发环境的名称、打开的文件名及其路径。由于主界面中没有打开文件，所以没有显示文件名和路径。

2. 菜单栏

菜单栏中给出了 Protel 99 SE 的操作命令，不同工作界面的菜单数量和命令均不相同。Protel 99 SE 的菜单栏包括系统菜单按钮、File、View、Help 共 4 项。每项菜单包括的命令和功能如下所述。

1) 系统菜单：提供对系统进行设置的命令，单击可打开，如图 1-6 所示。

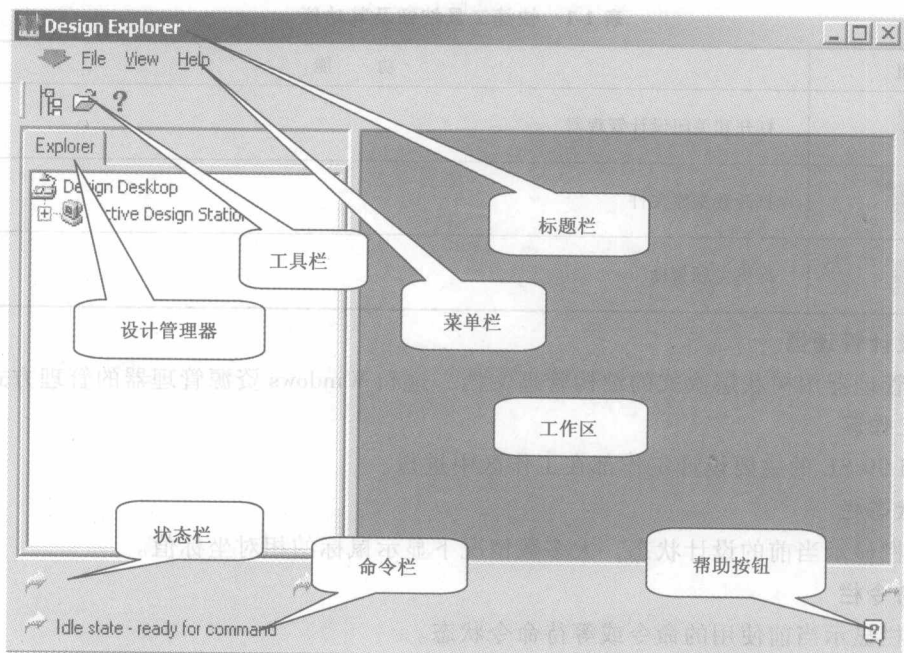


图 1-5 Protel 99 SE 的集成环境主界面

2) File (文件) 菜单: 提供对文件操作的命令, 如图 1-7 所示。

- New: 新建数据库文件。
- Open: 打开文件。
- Exit: 退出 Protel 99 SE 系统。

3) View (视图) 菜单: 提供对界面显示工具的控制, 如图 1-8 所示。

- Design Manager: 设计管理器的关闭和开启。
- Status Bar: 状态栏的关闭和开启。
- Command Status: 命令栏的关闭和开启。

4) Help (帮助) 菜单: 用来打开帮助文件和版权说明。

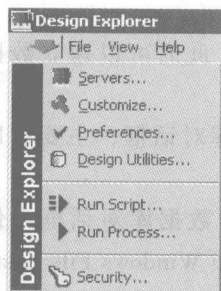


图 1-6 系统菜单



图 1-7 File 菜单

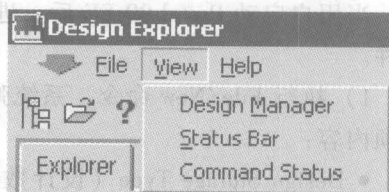


图 1-8 View 菜单

3. 工具栏

工具栏中给出的是 Protel 99 SE 常用的快捷工具按钮。表 1-1 中列出了集成环境主界面中的三个快捷工具按钮及其功能。



表 1-1 快捷工具按钮及其功能

按钮	功 能
	打开和关闭设计管理器
	打开数据库文件
	提供主题帮助

4. 设计管理器

设计管理器用树状层次式的结构管理文档，这和 Windows 资源管理器的管理方式类似。

5. 工作区

Protel 99 SE 的主要设计工作都在工作区中进行。

6. 状态栏

状态栏显示当前的设计状态，大多数情况下显示鼠标的相对坐标值。

7. 命令栏

命令栏显示当前使用的命令或等待命令状态。

8. 帮助按钮

关键字搜索帮助。单击该按钮，在文本框中输入要搜索的关键字，单击 **Search** 搜索按钮，就可以给出相关的帮助信息，这使 Protel 99 SE 更容易使用。

1.5 Protel 99 SE 的文件管理

Protel 99 SE 的文件管理是在 Protel 99 SE 集成环境中对设计数据库 (*.ddb) 中的文件进行新建、打开、保存、关闭、复制、移动、删除和重命名等操作。

1.5.1 数据库文件的建立和关闭

1. 数据库文件 (*.ddb) 的建立

当用户启动 Protel 99 SE 后，进入如图 1-5 所示的系统集成环境，此时可以建立数据库文件。

1) 执行 File/New 命令，系统弹出如图 1-9 所示的新建设计数据库对话框，主要有以下两项内容：

- Design Storage Type (设计数据库类型)：用户可以在新建设计数据库对话框中修改 Design Storage Type。单击下拉按钮有两种类型：MS Access Database 和 Windows File System。默认情况下为 MS Access Database 类型，设计过程中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、网络表和材料清单等都存放在一个 *.ddb 文件中。

- Database File Name (设计数据库文件名)：用户可以在 Database File Name 编辑框中输入所设计的电路图的数据库名（默认情况下为 MyDesign.ddb），文件的后缀为 .ddb。如果想改变数据库文件所在当前目录，可以单击 **Browse** 按钮，在弹出的另存文件对话框中设定数

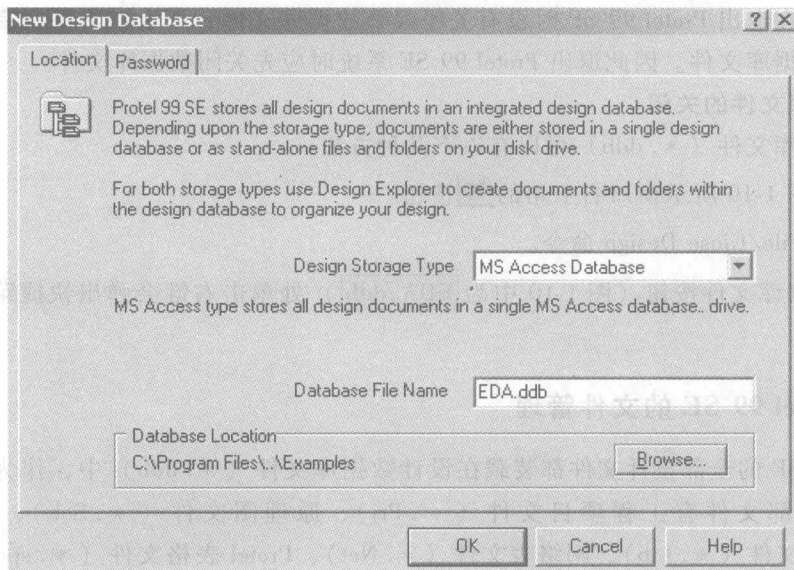


图 1-9 新建设计数据库对话框

数据库文件的新路径。

2) 输入文件名 (图 1-9 中将文件命名为 EDA. ddb), 单击 **OK** 按钮即可建立数据库文件, 并进入设计环境, 如图 1-10 所示。

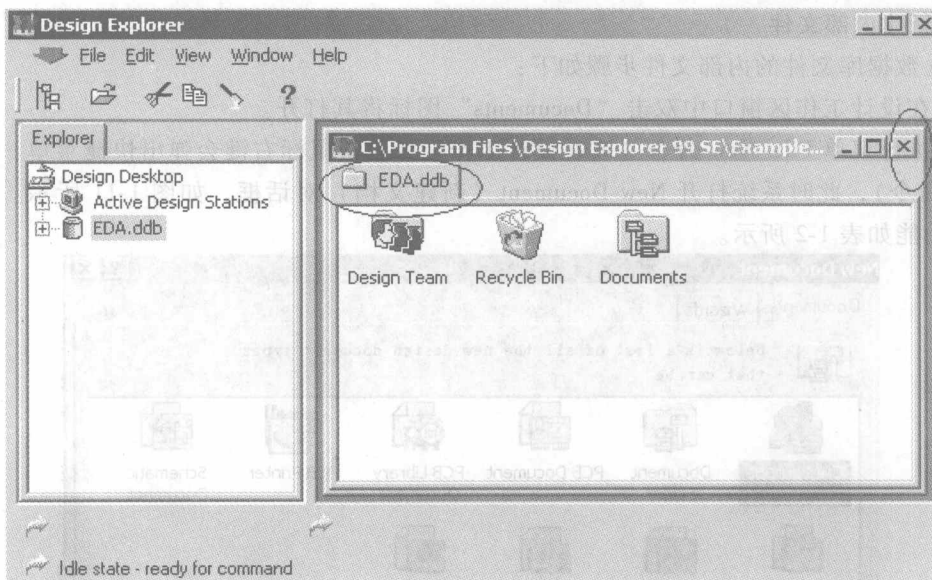


图 1-10 Protel 99 SE 的设计环境

- Design Team (设计组管理器): 用于定义一个设计组的成员和权限, 使网络设计更加方便。
- Documents (设计文档管理器): 用于设计文档的管理。
- Recycle Bin (回收站): 用于存放临时删除的文件。



如果我们在退出 Protel 99 SE 时没有关闭某个数据库文件,那么在下一启动时就会自动打开这个数据库文件。因此退出 Protel 99 SE 系统时应先关闭数据库文件。

2. 数据库文件的关闭

关闭数据库文件 (*.ddb) 可以有以下几种方法:

- 1) 单击图 1-10 所示窗口右上角的 按钮。
- 2) 执行 File/Close Design 命令。
- 3) 在数据库文件按钮 (图 1-10 中为) 处单击右键会弹出快捷菜单,然后执行 Close 命令。

1.5.2 Protel 99 SE 的文件管理

Protel 99 SE 的全部设计文件都装载在设计数据库文件 (*.ddb) 中,作为它的内部文件。常用的内部文件有工程项目文件 (*.Prj)、原理图文件 (*.Sch)、PCB 图文件 (*.PCB)、库文件 (*.Lib)、网络表文件 (*.Net)、Protel 表格文件 (*.spd) 和文本文件 (*.Txt) 等。一旦建立了数据库文件就可以在其内部建立文件系统了。

新建或打开数据库文件 (*.ddb) 时,如果没有进入具体的设计操作界面,则 Protel 99 SE 系统仅显示 File、Edit、View、Window 和 Help 五个与文件管理、编辑操作和设置视图等有关的菜单,如图 1-10 所示。此时我们就可以在“Documents”文件夹中建立内部文件(当然也可以在它的外面建立),并进行文件管理。

1. 新建内部文件

建立数据库文件的内部文件步骤如下:

- 1) 在设计工作区窗口中双击“Documents”图标将其打开。
- 2) 执行菜单 File/New 命令 (或在设计工作区处单击鼠标右键会弹出快捷菜单,然后执行 New 命令),此时系统打开 New Document (新建文档) 对话框,如图 1-11 所示。图中各图标的功能如表 1-2 所示。



图 1-11 新建文档对话框

3) 单击相应图标将其选中，然后单击 **OK** 按钮确定，就在文件夹中建立了一个内部文件。

例如，单击“Schematic Document”图标，按上面的方法可以建立一个默认名为“Sheet1. Sch”的原理图文件（文件名可以修改）。

表 1-2 新建文件图标

图标	说明	图标	说明
 CAM output configuration	生成 CAM 制造输出文件	 Schematic Document	原理图设计编辑器
 Document Folder	建立设计文件夹	 Schematic Library ...	原理图元器件库编辑器
 PCB Document	印制电路板设计编辑器	 Spread Sheet Document	表格处理编辑器
 PCB Library Document	印制电路板元器件封装编辑器	 Text Document	文字处理编辑器
 PCB Printer	印制电路板打印编辑器	 Waveform Document	波形处理编辑器

2. 文件的编辑

用户可以对文件对象进行复制、剪切、粘贴和删除等编辑操作，文件编辑命令位于 Edit 菜单中，其主要命令功能如下：

- ① Cut：将选中的文件剪切到剪贴板中，原文件被删除。
- ② Copy：将选中的文件复制到剪贴板中。
- ③ Paste：将已保存在剪贴板中的文件粘贴到当前位置。
- ④ Delete：删除当前选中的文件。
- ⑤ Rename：重命名当前选中的文件。

练 习 1

- 1-1 学习 Protel 99 SE 的安装。
- 1-2 分别用 3 种方法启动 Protel 99 SE，熟悉 Protel 99 SE 的基本界面。
- 1-3 启动 Protel 99 SE，在 D 盘根目录下建立 PCAD 文件夹，并在文件夹中建立 EDA. ddb 设计数据库文件。

提示：若 Protel 99 SE 设计环境中已经有打开的设计数据库文件，则执行菜单 File/New Design 命令，在弹出的窗口中，单击 **Browse** 按钮，在弹出的“另存文件名”对话框中选择 D 盘，然后建立 PCAD 文件夹，并在文件夹中建立 EDA. ddb 文件。

第2章

原理图设计基础



内容提要：本章主要介绍电路原理图设计的一般步骤、原理图文件的建立和设计环境参数的设置，最后简单介绍原理图的常用设计对象及电气连接方式。通过本章的学习，了解电路原理图设计的一般步骤、常用的设计对象及电气连接方式和热键功能；掌握建立原理图文件的操作和图样参数的设置。

2.1 原理图设计的一般步骤

原理图是电路设计的基础，原理图设计的一般流程如图 2-1 所示，具体可分为以下几步。

1. 新建设计数据库与原理图文件

Protel 99 SE 采用综合设计数据库，将所有与同一设计相关的文件都存储在一个数据库文件中，所以首先要建立一个设计数据库文件 (*.ddb)，然后在数据库中建立原理图文件 (*.Sch)。

2. 设置图样大小和版面

进入原理图设计环境，根据原理图的规模和复杂程度选择图样的大小、方向及标题栏等。

3. 设置设计环境参数

设计环境参数主要包括栅格的大小、类型及光标类型等，大多数参数可以使用系统默认值，根据各人习惯可以对参数重新设置。合理设置设计环境参数可以大大提高工作效率。

4. 元器件的放置与布局

添加所需元器件库，将元器件从元器件库中取出放在图样上，对元器件的标号、封装等属性进行设定，然后对元器件进行位置调整，使原理图布局合理、美观。

5. 原理图布线与调整

利用 Protel 99 SE 原理图编辑器中提供的工具和指令，将图样中的元器件用具有电气特性的导线、符号进行连接，形成一个完整的电路图。

6. 报表输出

利用原理图编辑器中的命令可以生成各种报表，其中最重要的是网络表。网络表是原理图与印制电路板图之间的桥梁，在网络表中可以检查出原理图中的错误，为后面的 PCB 图

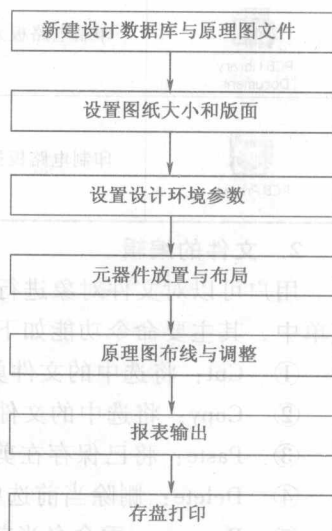


图 2-1 电路原理图设计的一般流程