



高职高专电类专业规划教材

电路CAD/CAM 基础

陈 森 主编 金 鸿 主审



化学工业出版社

高职高专电类专业规划教材

电路 CAD/CAM 基础

陈 森 主编

金 鸿 主审



化学工业出版社

· 北 京 ·

本教材将 Protel99SE 与 CAM350 集中在一起,深入浅出地讲解了软件的基本应用,特别是软件的接口和联系,分为两部分,第一部分为 Protel99SE,介绍电路原理图的绘制、原理图元件编辑、印制电路板设计、PCB 元件编辑和 GERBER 文件生成等相关知识和操作;第二部分为 CAM350,介绍印制板菲林文件处理、钻铣床程序生成、测试数据产生等方法和技巧。

本书适合电子电路设计与工艺专业学生系统学习印制电路的 CAD/CAM 软件,也可用于电子类专业学生学习电路设计,了解相关印制电路可制造性处理方法,同时可作为印制电路 CAM 从业人员的参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

电路 CAD/CAM 基础 / 陈森主编. —北京: 化学工业出版社, 2010.3

高职高专电类专业规划教材

ISBN 978-7-122-07454-6

I. 电… II. 陈… III. 印刷电路-计算机辅助设计-应用软件, Protel99SE、CAM350、AutoCAD
IV. TN410.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 008882 号

责任编辑: 廉 静

装帧设计: 王晓宇

责任校对: 顾淑云

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 刷: 北京永鑫印刷有限责任公司

装 订: 三河市万龙印装有限公司

787mm×1092mm 1/16 印张 15 $\frac{3}{4}$ 字数 401 千字 2010 年 2 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 29.00 元

版权所有 违者必究

前 言

随着印制电路工艺不断向高密度、高精度和细线条的方向发展，CAD（计算机辅助设计）和 CAM 技术得到了广泛的应用，人们经常用 AUTOCAD 软件设计整机与印制板结构，用 Protel99SE 设计原理图和印制电路版图，用 CAM350 进行印制板可制造性处理，本教材将这后面两个软件集中在一起，深入浅出地讲解了软件的基本应用，特别是软件的接口和联系，适合电子电路设计与工艺专业学生系统学习印制电路的 CAD/CAM 软件，也可用于电子类专业学生学习电路设计，同时了解相关印制电路可制造性处理方法，同时可作为印制电路 CAM 从业人员的参考资料。

该教材分为两部分，第一部分为 Protel99SE，介绍电路原理图的绘制、原理图元件编辑、印制电路版图设计、PCB 元件编辑和 GERBER 文件生成等相关知识和操作；第二部分为 CAM350，介绍印制板菲林文件处理、钻铣床程序生成、测试数据产生等方法 and 技巧。

该教材的第一部分的第一～第五章由程超编写，第六章由陈森编写，第二部分由周志近编写，全书由陈森最后统稿，金鸿担任主审。

由于时间仓促，加上编者知识和水平所限，书中难免会有疏漏之处，恳请读者给予批评和指正。

编者

2009 年 12 月

目 录

第一部分 Protel 99 SE

第一章 Protel 99 SE 概述.....1	第四章 印制电路板设计.....53
第一节 Protel 99 SE 基础知识.....1	第一节 印制电路板的设计基础.....53
第二节 Protel 99 SE 的安装和启动.....2	第二节 印制电路板的设计流程.....59
第三节 Protel 99 SE 的工作界面.....10	第三节 印制板环境参数的设置.....60
思考练习题.....11	第四节 规划印制电路板.....68
第二章 电路原理图设计.....12	第五节 网络表与元件封装的载入.....76
第一节 电路原理图的设计流程.....12	第六节 印制板设计的布局.....79
第二节 电路原理图设计工具.....13	第七节 印制板设计的布线.....81
第三节 简单电路原理图的设计.....14	思考练习题.....88
第四节 层次原理图的绘制.....27	第五章 PCB 元件编辑.....90
第五节 文件输出打印.....32	第一节 元件封装.....90
第六节 网络表的输出.....33	第二节 元件封装编辑器.....91
思考练习题.....35	第三节 创建新的元件封装.....94
第三章 原理图元件编辑.....36	思考练习题.....102
第一节 元件库编辑器.....36	第六章 印制板图输出.....103
第二节 引脚的绘制.....42	第一节 光绘输出.....103
第三节 新元件的绘制.....44	第二节 PCB 图打印.....115
第四节 编辑已存在的原理图元件.....48	思考练习题.....119
第五节 绘制复合元件.....50	附录 1 常用快捷操作.....120
思考练习题.....52	附录 2 原理图常用元件及对应封装.....121

第二部分 CAM350

第一章 入门.....125	思考练习题.....209
第一节 CAM350 功能概述.....125	第三章 钻铣制作.....210
第二节 CAM350 软件安装.....132	第一节 钻孔程序制作.....210
第三节 系统界面简介.....134	第二节 铣程序制作.....216
思考练习题.....137	思考练习题.....232
第二章 菲林制作.....138	第四章 测试程序制作.....233
第一节 文件.....138	第一节 飞针测试程序制作.....233
第二节 文件导入.....144	第二节 针床测试程序制作.....239
第三节 图形编辑.....153	思考练习题.....244
第四节 图形高级编辑.....174	参考文献.....245
第五节 拼版制作.....202	

第一部分 Protel 99 SE

第一章 Protel 99 SE 概述

Protel 99 SE 是一个以独特的设计管理和团队合作技术为核心的电子绘图软件，是广大电子线路设计工作者常用的软件之一。

第一节 Protel 99 SE 基础知识

电子设计自动化 EDA (Electronic Design Automation) 指的是将电路设计中各种工作交由计算机来协助完成。如电路图 (Schematic) 的绘制、印刷电路板 (PCB) 文件的制作、执行电路仿真 (Simulation) 等设计工作。随着电子工业的发展，大规模、超大规模集成电路的使用使电路板走线愈加精密和复杂。于是电子线路 CAD 软件得到了广泛的应用，在这些电子线路 CAD 软件中，Protel 是突出的代表，它操作简单、易学易用、功能强大。

Protel 99 SE 是基于 Windows 的 32 位 EDA 设计系统，它集强大的设计能力、复杂工艺的可制造性、设计过程管理于一体，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。Protel 99 SE 由于引入了数据库文件和团队设计概念，将所有与设计相关的文件都保存在一个独立的数据库文件中，给设计带来了极大的方便，既满足了产品的高可靠性，又极大缩短了设计周期，降低了设计成本。

一、Protel 99 SE 的运行环境

Protel 99 SE 的运行环境包括硬件环境和软件环境。

硬件环境：为充分发挥 Protel 99 SE 的强大功能，PC 机性能指标愈高愈好，现在通用配置的 PC 机一般都能满足要求。

最低配置为 CPU Pentium II 300MHz、32MB 以上内存、SVGA 15" 显示器、显示分辨率为 1024×768 和 300MB 硬盘空间。

建议配置为 CPU Pentium II 300MHz 以上、128MB 以上内存、SVGA 17" 显示器、显示分辨率为 1280×1024 和 40GB 以上硬盘空间。

软件环境：软件环境主要是指对操作系统的要求。Protel 99 SE 要求运行在 Win9x、Win2000、WinXP 或者更高版本操作系统。

由于系统在运行过程中要进行大量的运算和存储，所以对机器的性能要求也比较高，配置越高越能充分发挥它的优点。

二、Protel 99 SE 的组成

① 原理图设计系统 (Schematic 99 SE) 它是一个易于使用的具有大量元件库的原理图编辑器, 主要用于原理图的设计。这部分包括用于设计原理图的原理图编辑器以及用于修改、生成零件的零件库编辑器 Schematic Library。并且它可以为印制电路板设计提供网络表。该编辑器除了具有强大的原理图编辑功能以外, 还包含快速设计录入、自动连线、多接口输入输出等高级工具, 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 (PCB 99 SE) 它是一个功能强大的印制电路板设计编辑器, 主要用于电路板的设计。这部分包括用于设计电路板的电路板编辑器 PCB 以及用于修改、生成零件封装的零件封装编辑器 PCB Library。PCB 设计模块具有非常专业的交互式布线及元件布局的特点, 用于印制电路板 (PCB) 的设计并最终产生 PCB 文件, 直接关系到印制电路板的生产。

③ 自动布线器系统 (Route 99 SE) 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, 交互式的元件布置工具极大地减少了印制板设计的时间, 使用方便。

④ 信号模拟仿真系统 (Integrity 99 SE) 它是用于原理图上进行信号模拟仿真的 SPICE (Simulation Program with Intergrated Circuit Emphasis) 系统。可提供非常精确的板级物理信号分析, 可检查出串扰、过冲、下冲、延时和阻抗等问题, 并能自动给出具体解决方案。

⑤ 可编程逻辑设计系统 (PLD 99 SE) 它是基于 CUPL 的集成于原理图设计系统的 PLD 设计系统。

⑥ Protel 99 SE 内置编辑器 这部分包括用于显示、编辑文本的文本编辑器 Text 和用于显示、编辑电子表格的电子表格编辑器 Spread。

第二节 Protel 99 SE 的安装和启动

一、Protel 99 SE 的安装

Protel 99 SE 安装很简单, 只需要具备软件 CD ROM 和软件序列号, 根据安装过程中的提示操作即可完成安装工作。

① 将 Protel 99 SE 软件光盘放入计算机光盘驱动器中。

② 在 Windows 环境中打开光盘, 双击文件名为 “setup.exe” 的文件, 这时会弹出 Protel 99 SE 的欢迎安装界面, 单击 “Next” 按钮, 这时会弹出图 1-1-1 所示的 Protel 99 SE 的用户注册对话框, 用户需要输入用户名、用户单位和软件的授权序列号。

③ 输入上述相应的信息后, 单击 “Next” 按钮, 出现如图 1-1-2 所示对话框, 安装程序默认的安装路径是在 C 盘, 单击 “Browse” 按钮可以更改程序的安装路径。

④ 安装路径确定后, 单击 “Next” 按钮进入下一步, 窗口显示如图 1-1-3 所示, 向导要求选择安装方式。

Typical 是标准安装方式, 也是最常用的安装方式, 选择它将会把整套 Protel 99 SE 程序都安装在硬盘上;

Custom 是自定义安装, 采用这种安装方式时, 可以选择要安装的程序组件, 只安装那些在设计中所必需的组件, 节省硬盘空间。

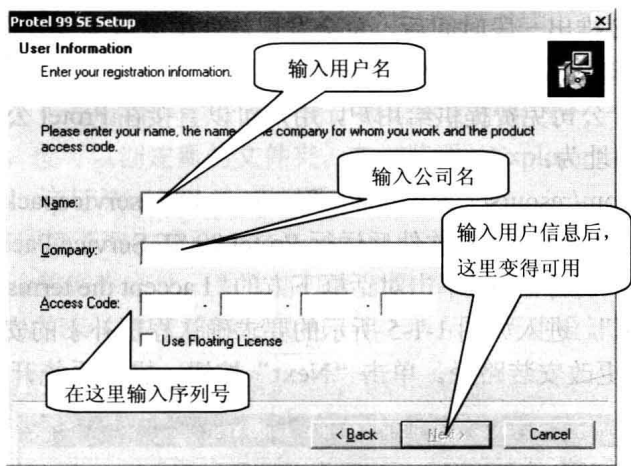


图 1-1-1 用户注册对话框

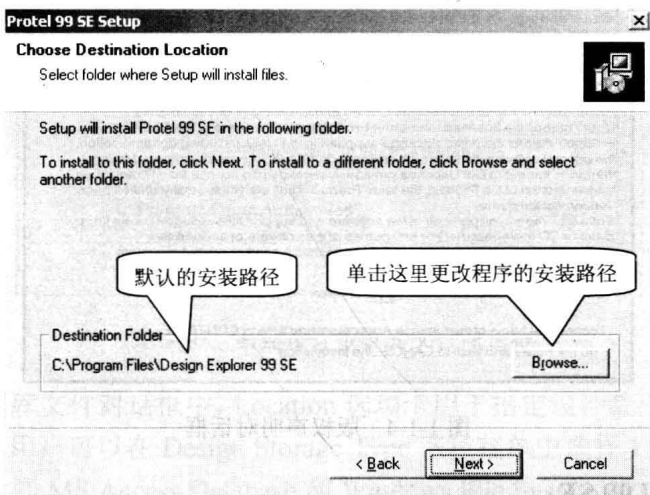


图 1-1-2 选择安装路径对话框

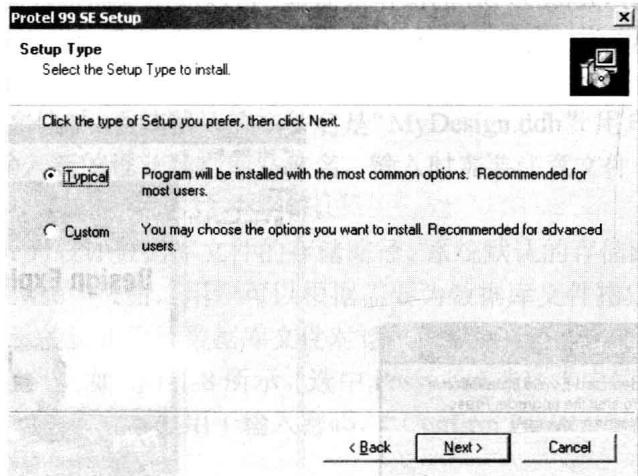


图 1-1-3 选择安装方式对话框

默认状态下, 系统将在 C:\Program Files\Design Explorer 99 SE 文件夹下创建与 Protel 99 SE 系统相关的文件夹及相应的应用程序文件。

另外, Protel 99 SE 推出一段时间后, 总会发现软件中或多或少存在一些问题。Protel 公司相继发布了一些补丁软件。Protel 99 SE 的程序补丁目前最高版本是 Protel 99 SE Service Pack6, 该软件由 Protel 公司免费提供给用户, 用户可以直接在 Protel 公司的网站上进行免费下载, 该软件的下载地址为:

<http://www.protel.com/resourses/downloads/files/protel99seservicepack6.exe>。

下载 Protel 99 SE Service Pack6 软件后运行 Protel 99 SE Service Pack6.exe, 首先出现如图 1-1-4 所示的有关版权声明对话框, 单击对话框下方的“**I accept the terms of License Agreement and wish to CONTINUE**”, 进入如图 1-1-5 所示的要求确认程序补丁的安装路径对话框, 单击“**Browse**”按钮, 可以更改安装路径。单击“**Next**”按钮, 操作系统开始安装补丁程序。

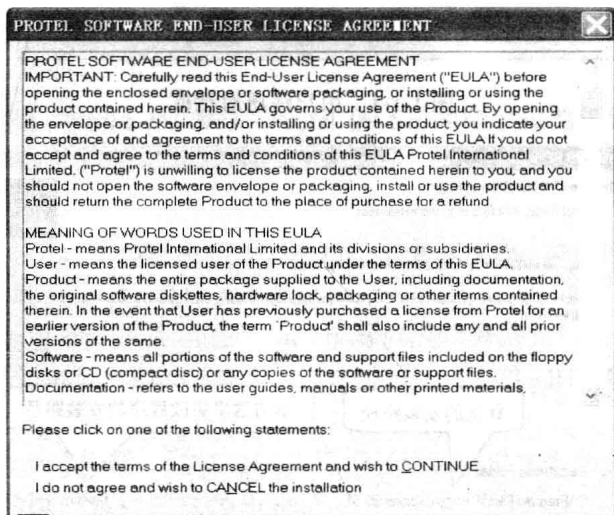


图 1-1-4 版权声明对话框

二、启动 Protel 99 SE

安装 Protel 99 SE 之后, 系统会在桌面和开始栏两个位置放置 Protel 99 SE 应用程序的快捷方式图标, 因此启动 Protel 99 SE 的操作很简单。可以双击桌面快捷图标直接进入 Protel 99 SE; 也可以单击开始菜单, 选择“开始/所有程序/Protel 99 SE”; 还可以单击开始菜单, 选择“开始/运行/Client99 SE”来启动 Protel 99 SE 的主程序。Protel 99 SE 启动如图 1-1-6 所示。



图 1-1-5 程序补丁安装路径对话框

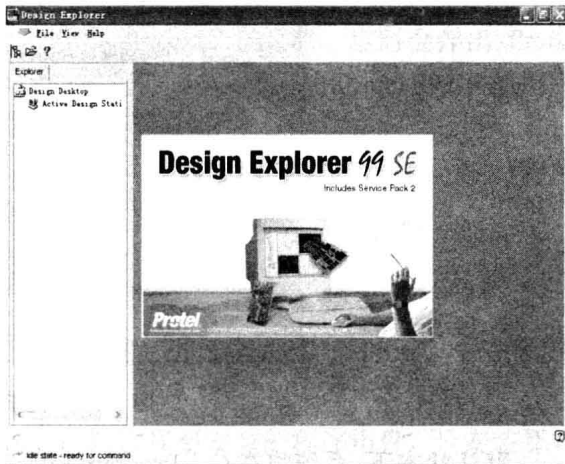


图 1-1-6 Protel99 SE 的启动

三、设计数据库文件及其创建

Protel 99 SE 借用 MS Access 数据库的存取技术, 将所有的设计和分析文档都放在一个设计数据库文件 (*.ddb) 中进行统一的管理。设计数据库文件相当于一个总文件夹, 在这个文件夹下可以创建文件, 也可以创建新的文件夹。在浏览器 (Explorer) 窗口中, 大家可以看到这种树式的目录结构, 这与 Windows 的资源管理器是相似的。

在 Windows 操作环境下双击桌面上的 Protel 99 SE 快捷图标启动 Protel 99 SE。如果用户是第一次建立一个设计数据库文件, 系统将打开如图 1-1-6 所示的初始操作界面。

执行菜单命令 File/New, 系统将弹出如图 1-1-7 所示的新建设计数据库文件对话框。

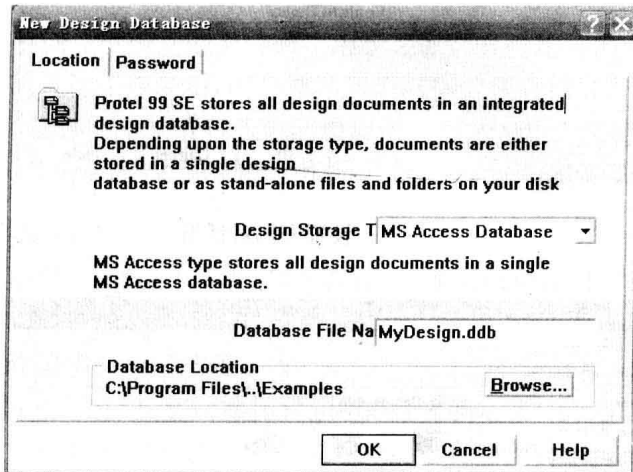


图 1-1-7 新建设计数据库文件对话框

在新建设计数据库文件对话框中, Location 选项卡用于指定设计数据库文件的保存格式、文件名和存储路径。用户可以在 Design Storage Type 下拉菜单中选择文件的存储格式, 文件的存储格式有两种, 即 MS Access Database 和 Windows File System 格式。

MS Access Database 存储格式生成的 ddb 文件是可以被 Microsoft 公司 Office 系列软件下的 Access 工具直接访问的数据库类型, 该格式为系统默认存储格式。Windows File System 格式是 Windows 环境下的文件组成格式。通常用户使用系统默认的存储格式 MS Access Database。

建立新的数据库文件时, 系统默认的文件名是“MyDesign.ddb”, 用户可以在 Database File Name 文本输入框中输入新的设计数据库文件名。输入时需要注意文件名只能由字母、汉字、数字及下划线组成, 并且不能超过 32 个字符。

Database Location 为设计数据库文件的存储路径。系统默认的存储路径为 Protel 99 SE 的安装目录, 单击“Browse”按钮, 用户可以根据需要为数据库文件指定新的存储路径。

在如图 1-1-7 所示的新建设计数据库文件对话框中单击“Password”按钮, 可以为设计数据库文件设置访问密码, 如图 1-1-8 所示。选中 Password 选项卡中的“Yes”选项, 激活密码输入文本框, “Password”文本框用于输入密码, “Confirm Password”文本框用于确认输入的密码。

四、设计管理器

完成新建设计数据库文件的命令和设置后, 单击图 1-1-7 所示对话框中的“OK”按钮, 进入如图 1-1-9 所示的 Design Explorer (设计管理器) 界面。用户也可以执行菜单命令

File/Open, 打开已经建立的设计数据库文件, 进入该界面。

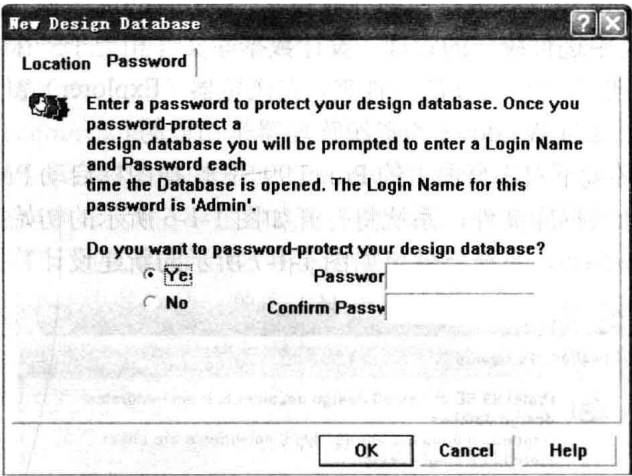


图 1-1-8 设置密码对话框

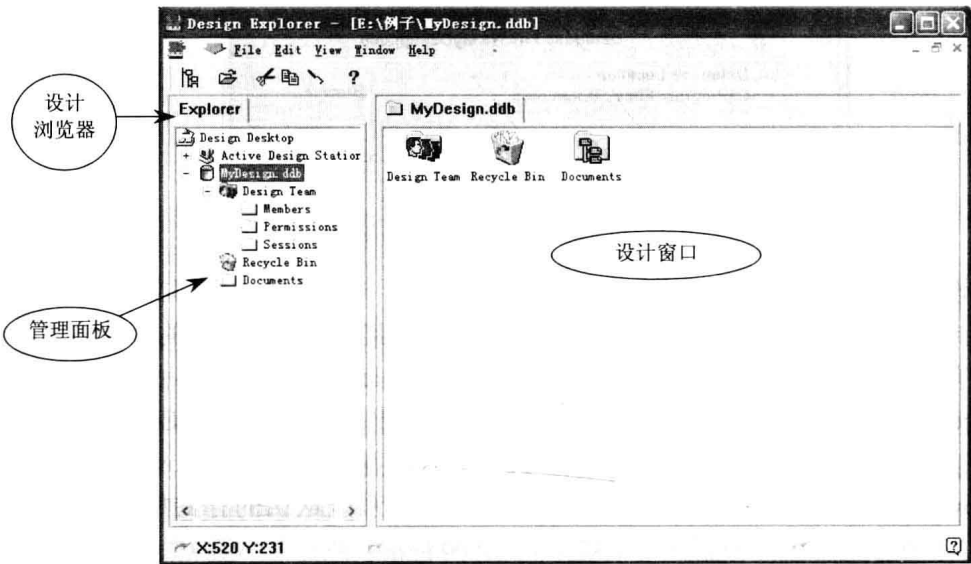


图 1-1-9 设计管理器界面

设计者使用 Protel 99 SE 的设计管理器可以方便地对设计文档进行管理和编辑, 同时这能够对设计文档的用户访问权限进行设置。

Protel 99 SE 的设计管理器为设计文档提供了层次式管理, 界面中不仅可以显示该设计库中所有类型的设计文档, 而且还显示了各个文档之间的目录关系。在如图 1-1-9 所示的管理面板中可以看到该设计数据库的树式目录结构, 这个目录表明每一个设计数据库文件都默认包含 3 个文件夹, 即 Design Team (设计组) 文件夹、RecycleBin (回收站) 文件夹、Documents (文档) 文件夹, 以下对这 3 个文件夹分别进行介绍。

① Design Team 文件夹 Protel 99 SE 的设计工作面向一个设计组中的多名成员。Design Team 中又包括 Members、Permissions、Session 3 个文件夹, 其中:

- Members 文件夹中是能够访问该设计数据库文件的成员列表;

- Permissions 文件夹中是各个成员的访问权限列表;
- Session 文件夹中是处于打开状态的文档或文件夹窗口的名称列表。

设计组的每一名成员及其权限都可以在 Design Team 中进行管理。设计组中的成员数量并没有限制,并且他们可以同时访问同一个设计数据库文件夹。用户可以定义设计组的成员和权限,已登录的成员可以在 Session 中看到当前哪些文档被打开。在后续的章节中会对用户设计权限的管理方法进行详细介绍。

② Recycle 文件夹 回收站主要用于存放暂时被删除的设计文档,用户可以通过回收站来恢复没有被彻底删除的各类文档,其作用类似 Windows 操作系统中的回收站。

③ Documents 文件夹 所有的设计文档都可以包含在 Documents 文件夹中。用户也可以在 Documents 文件夹下创建一些功能文件夹,用于存放具有特定功能的模块文档。对于多层电路板设计这种复杂的设计工作来说,用户通常采用这种分类存放文件的方法管理设计文档。一般来说,Documents 文件夹中主要包含电路原理图(Schematic)文件和印制电路板(PCB)文件,同时也有报表(Report)文件和仿真分析(Simulation Analysis)等文件。

五、设计环境定制模块

Protel 99 SE 还提供了一个设计环境定制的功能,使用该功能可以改变系统的某些参数,例如改变快捷键和定制菜单栏等,还可以改变系统的自动保存间隔与文件压缩等设置,这为用户的不同需求和工作习惯提供了方便。

图 1-1-9 所示的 Protel 99 SE 初始操作界面中除了 File(文件)、Edit(编辑)、View(视图)、Window(窗口)和 Help(帮助)5 个菜单外,还有一个设计环境定制按钮,单击该按钮,可以打开 Protel 99 SE 设计环境定制菜单,如图 1-1-10 所示。



图 1-1-10 设计环境定制菜单

以下着重讲述菜单中 Customize...(自定义参数)、Preferences...(优选项)2 个常用命令。

1. Customize

Customize...命令允许用户对资源进行定制,用户可以通过此菜单对当前使用的菜单、工具栏及快捷键进行定制。在设计环境定制菜单中执行 Customize...命令,打开如图 1-1-11 所示的定制资源对话框。

在如图 1-1-11 所示的对话框中,可以定制菜单栏、工具栏和快捷键。其中 Menus 选项卡下的选项用于定制用户自定义的菜单栏,Toolbars 选项卡用于定制工具栏按钮,Shortcut Keys 选项卡用于设置快捷键。如果用户需要采用与系统默认的操作环境不同的菜单栏、工具栏或者快捷键的话,可以在上述的对应选项卡下修改系统默认设置。对于大多数用户来说,通常

会采用系统默认的操作环境，但是这个功能也为一些用户的不同操作习惯提供了方便。

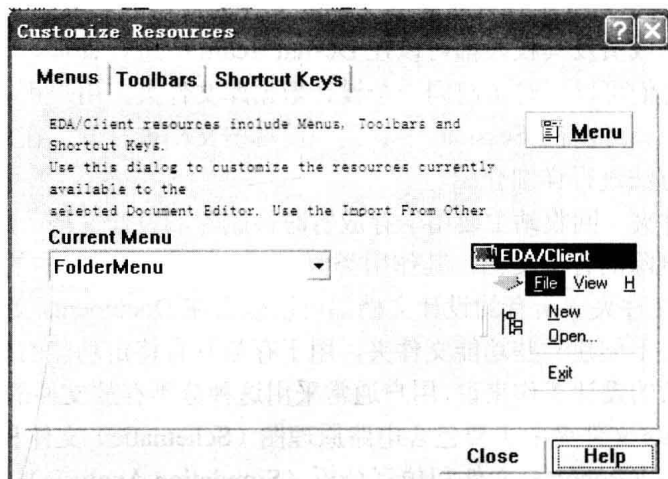


图 1-1-11 定制资源对话框

2. Preferences

在如图 1-1-10 所示的设计环境定制菜单上执行 Preferences... 命令，打开如图 1-1-12 所示的优选系统参数设置对话框。用户可以在该对话框中设置诸如自动保存和文件备份等系统参数，包括选择是否在存储文件的同时进行备份，是否在文件关闭的时候记忆当前的状态，以便下一次打开文件时自动进入状态和是否进行文件自动存储、系统字体设置等方面的内容。

① 自动创建备份文件设置 如果用户需要在设计绘图时让系统自动生成备份文件，可选中 Create Backup Files 选项，系统将会自动备份保存每次修改的文件。

② 自动保存设置 如果用户希望在设计工作过程中系统定时自动保存文件，可单击图 1-1-12 所示的“Auto-Save Settings”按钮，弹出如图 1-1-13 所示的自动保存文件对话框。先选中 Enable 复选项，然后在 Number 列表框中设置文件的备份数，在 Time Interval 列表框中设置备份文件的时间间隔，单位为分钟。单击“Browse...”按钮，可以设置备份文件夹的路径。

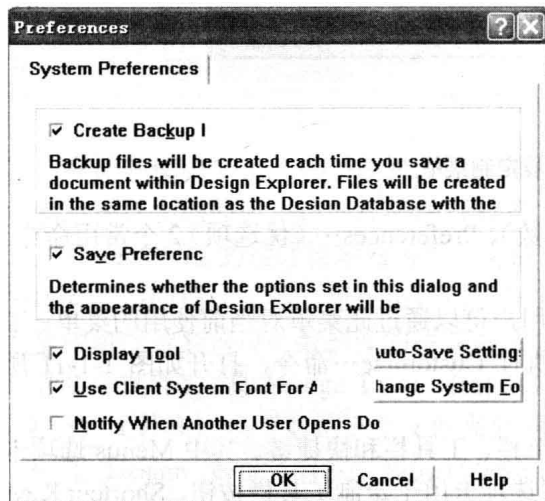


图 1-1-12 优选系统参数设置对话框

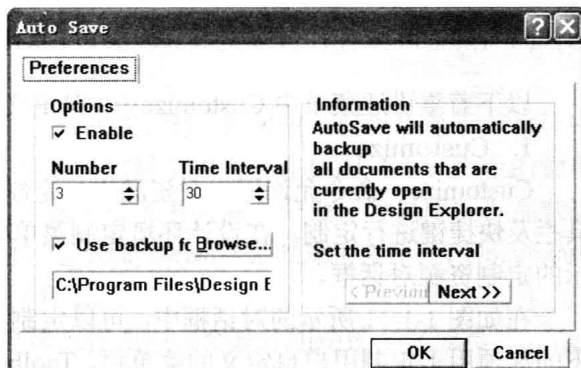


图 1-1-13 自动保存文件对话框

③ 字体设置 如果用户系统改变系统字体的大小,可以单击图 1-1-12 所示对话框中的“Change System Font”按钮,打开如图 1-1-14 所示的字体设置对话框,在该对话框中用户可以自行设置字体的形状。

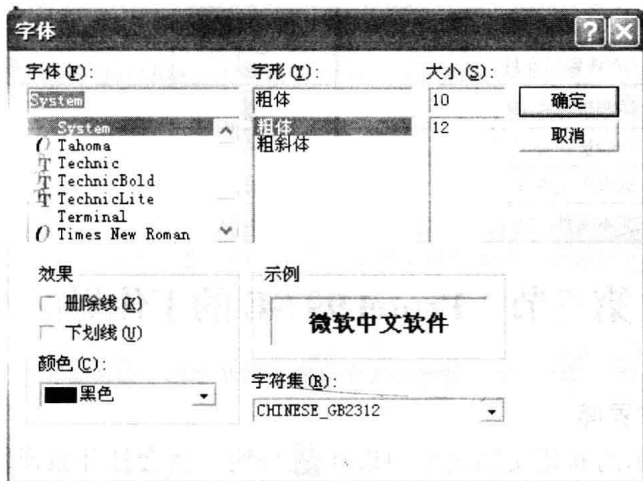


图 1-1-14 字体设置对话框

④ 优选参数保存设置 如果用户需要将已经设置好的参数保存起来,则可以在如图 1-1-12 所示的对话框中选中 Save Preferences 选项,选中该项后,用户在下次运行 Protel 的时候系统会自动采用之前设置的优选参数。

提示:选中 Save Preferences 选项,系统不仅会保存图 1-1-12 所示对话框中的 Save Preferences 设置,而且还会保存当前 Design Explorer 的启动界面,也就是说,在下次打开 Protel 99 SE 时,系统会自动载入上次设计时的文档界面。

六、设计文档的类型

设计数据库文件实际上相当于一个总文件夹,在建立一个设计数据库文件后,用户可以在这个文件夹的目录下创建各种类型的设计文档。

在设计管理器界面中,选择执行 File/New 命令,打开如图 1-1-15 所示的新建设计文档对话框,对话框中显示了可以创建的设计文档类型。

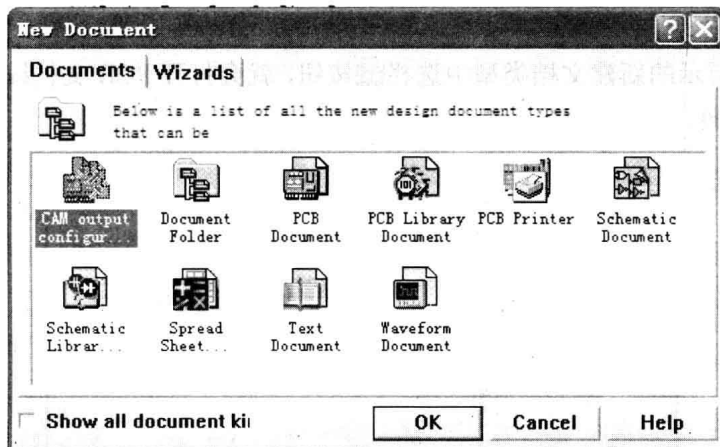


图 1-1-15 新建设计文档对话框

Protel 99 SE 可以创建 10 种不同类型的设计文档，表 1-1-1 中列出了各种类型设计文档的功能说明。

表 1-1-1 新建文档类型说明

图 标	说 明	图 标	说 明
	CAM 输出文件		设计数据库文件夹
	印制板设计文件		印制板元件库文件
	印制板图打印文件		原理图设计文件
	原理图元件库文件		表格文件
	文本文件		波形文件

第三节 Protel 99 SE 的工作界面

一、原理图工作界面

在图 1-1-15 所示的新建文档类型中选择按钮，就会打开原理图文档编辑界面。图 1-1-16 为原理图编辑界面。

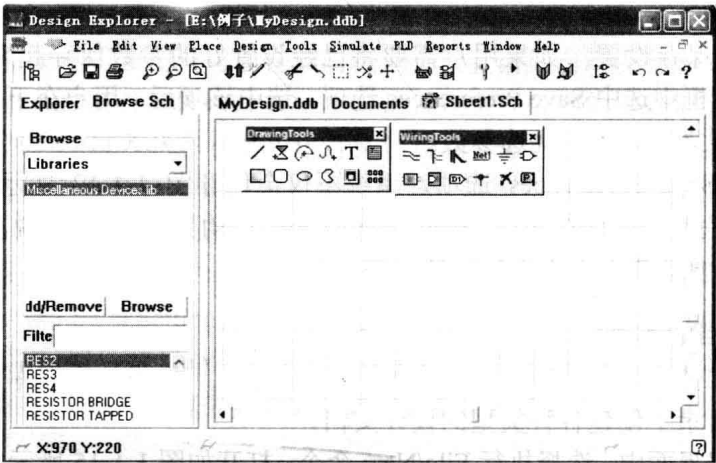


图 1-1-16 原理图编辑界面

二、PCB 工作界面

在图 1-1-15 所示的新建文档类型中选择按钮，就会打开 PCB 文档编辑界面。图 1-1-17 为 PCB 图设计界面。

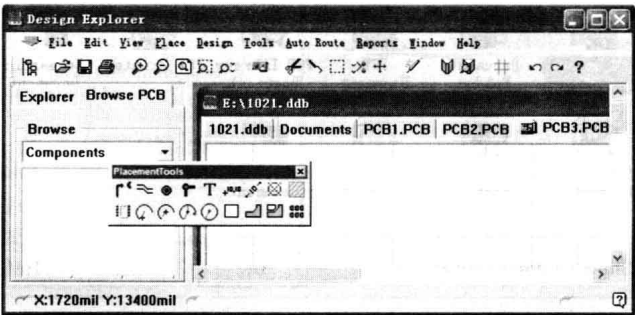


图 1-1-17 PCB 图设计界面

思考练习题

1. Protel 99 SE 对运行环境有什么要求?
2. Protel 99 SE 文档管理采用设计数据库文件管理方式有什么好处?
3. 什么是设计管理器?
4. 进入 Protel 99 SE 系统设计环境, 改变系统 Font 为 Verdana 字体、带下划线、粗体、12 号、黄色。
(提示: 双击 Protel 99 SE 图标, 点击向下箭头, 在其下拉菜单的 Preferences 中设置这些参数。)
5. 在 E 盘建立一个设计数据文件, 以 MS Access Database 为设计保存类型, 命名为: MS Access.ddb。给该文件加密, 密码为: abcdef。
6. 在 E 盘建立一个设计数据文件, 以 Windows File System 为设计保存类型, 命名为: MY.ddb。在 MY.ddb 库里建立一文件夹, 命名为: AAA 型主板制作。在 AAA 型主板制作文件夹里建立一原理图设计文件, 命名为: AAA 型主板原理图.Sch, 在 AAA 型主板制作文件夹里建立一印刷板设计文件, 命名为: AAA 型主板 PCB.pcb。
7. 设置系统每隔 20 分钟备份一次文件, 文件最大备份数为 5。

第二章 电路原理图设计

Protel 99 SE 原理图具有强大的编辑功能,提供了多种设计工具和数万个可供选择的元件,可方便快捷地进行电路原理图的编辑。本章主要内容有电路原理图的设计流程、电路原理图设计工具、原理图工作环境参数的设置、元件库的添加和删除、放置和编辑元器件、层次原理图的绘制、文件输出打印以及生成原理图报表文件等。

第一节 电路原理图的设计流程

电路原理图的设计是整个印制电路板设计的基础,也是非常重要的一步。电路原理图设计的好坏将直接影响到后面的工作。

首先,原理图的正确性是最基本的要求;其次,原理图应该布局合理,这样不仅可以尽量避免出错,也便于读图、便于查找和纠正错误;最后,在满足正确性和布局合理的前提下应力求原理图的美观。

在 Protel 99 SE 中,电路原理图的设计流程如图 1-2-1 所示。

原理图具体设计步骤如下。

① 新建设计数据库及原理图文件。

在进入 SCH 系统之前,首先要构思好原理图,即必须知道所设计的项目

需要哪些电路来完成,然后用 Protel 99 SE 来画出电路原理图。

② 设置工作环境。

根据实际电路的复杂程度来设置图纸的大小以及设计图纸的方向、栅格的大小和标题栏等信息。在电路设计的整个过程中,图纸的大小都可以不断地调整,设置合适的图纸大小是完成原理图设计的第一步。

③ 放置元件。

从元件库中选取所需的元件,布置到图纸的合适位置,并对元件的名称、封装进行定义和设定,根据元件之间的走线等联系对元件在工作平面上的位置进行调整和修改使得原理图美观且易懂。

④ 原理图的布线。

根据实际电路的需要,利用 Protel 99 SE 提供的各种工具、指令进行布线,将工作平面上的器件用具有电气意义的导线、网络标号、电气连接点等连接起来,构成一幅完整的电路原理图。

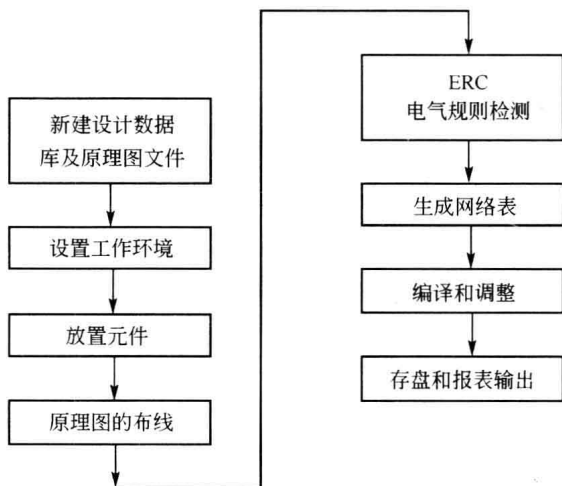


图 1-2-1 电路原理图的设计流程