

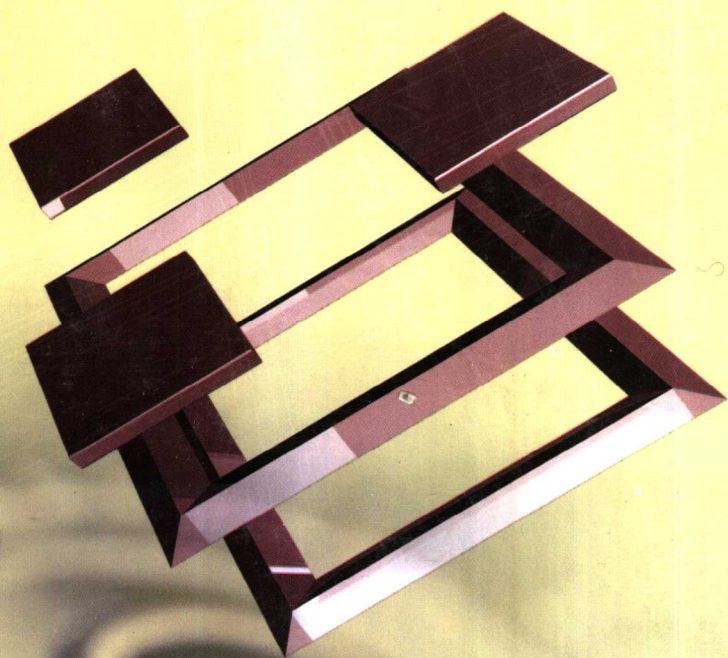


机械设计制造及其自动化专业系列教材

机电一体化实验技术

主编 / 王立权 副主编 / 孟雨 主审 / 张铭钧

**EXPERIMENTAL
TECHNOLOGY
FOR MECHATRONICS**



哈尔滨工程大学出版社

●机械设计制造及其自动化专业系列教材

机电一体化实验技术

哈尔滨工程大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

机电一体化实验技术/王立权主编. —哈尔滨: 哈尔滨工程大学出版社, 2003

ISBN 7-81073-446-6

I. 机… II. 王… III. 机电一体化-实验-高等学校-教学参考资料 IV. TH-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 019701 号

内 容 简 介

本书是为了适应机械电子工程、机械设计自动化专业和其他相近专业的教学需要而编写的。其内容包括机电一体化技术领域涉及的单片机、可编程序控制器的编程开发工具、开发软件。重点介绍与机电一体化技术应用紧密相关的实验技术内容。

本书同时可以作为自动化、机电工程及相关专业的学生,以及工程技术人员的学习参考书。

哈尔滨工程大学出版社出版发行
哈尔滨市南通大街145号 哈工程大学11号楼
发行部电话:(0451)2519328 邮编:150001
新华书店经销
黑龙江省地质测绘印制中心印刷厂印刷

*

开本 787mm × 1 092mm 1/16 印张 11.75 插页 2 字数 261 千字

2004 年 1 月第 1 版 2004 年 1 月第 1 次印刷

印数:1—1 000 册

定价:16.00 元

前 言

“机电一体化技术”是机械技术与电子技术的有机结合,它包括机械、自动控制、传感器、电子、计算机技术。本书从应用角度出发,重点介绍与机电一体化技术应用紧密相关的实验技术内容。由于篇幅限制,同时为避免内容与相关教材重复,因此本书涉及到的在有关教材中介绍过的内容,本书不再介绍。

本书是为了适应机械电子工程、机械设计自动化专业和其他相近专业的教学需要而编写的,内容包括机电一体化技术领域涉及到的单片机、可编程控制器的编程开发工具、开发软件。

本书共分八章,内容包括:Protel 99SE 基础,DOS 环境单片机开发系统,Windows 环境单片机开发系统,可编程序控制器编程器,可编程控制器编程及调试软件,DSP 软件仿真器等内容。

本书第1、2、3、8章由孟雨编写,第4章由张汉润编写、第5章由徐建安编写,第6、7章由王立权编写。全书由王立权统稿,并担任主编,孟雨担任副主编。

本书由张铭钧教授主审,同时本书在编写过程中得到孟庆鑫教授的支持和帮助。本书在编写过程中参考了有关书籍、讲义,并得到诸多人士的大力支持,在此表示衷心的感谢。

由于编写时间仓促,加之水平有限,书中难免有错漏之处,恳请广大读者批评指正。

编 者

2003 年 12 月

目 录

1 Protel 99SE 简介	1
1.1 电路设计的概念	1
1.2 启动 Protel 99SE	2
1.3 进入 Protel 99SE	3
1.4 创建项目数据库	8
2 电路原理图设计	12
2.1 设计原理图的一般步骤	12
2.2 启动原理图设计系统	13
2.3 画面的管理	14
2.4 设置图纸	16
2.5 在工作平面上放置元件	20
2.6 绘制电路原理图	27
3 印制电路板的设计	39
3.1 印制电路板设计的一般步骤	39
3.2 启动 PCB 设计系统	40
3.3 画面的管理	41
3.4 单面板与多层板制作简介	44
3.5 双面板的制作	44
4 DOS 环境单片机开发系统	56
4.1 DICE - 98EDC 开发机使用	56
4.2 PL/M 高级语言概述	63
4.3 应用实例	64
5 WINDOWS 环境单片机开发系统	92
5.1 单片机开发系统的功能	92
5.2 伟福仿真系统	94
5.3 应用实例	113
6 可编程序控制器的编程器	117
6.1 编程器的功能	117
6.2 编程器的使用	120
7 可编程控制器计算机辅助编程及调试	132
7.1 CPT 编程软件	132
7.2 CX - Programmer 软件	140
8 TMS320C54x DSP 软件仿真器	157
8.1 Simulator 的使用方法	157

8.2 软件仿真器应用实验	162
附录一 七段 LED 数码管字型表	170
附录二 PL/M-96 出错信息	172
参考文献	181

1 Protel 99SE 简介

随着计算机软硬件技术的迅猛发展,许多由人工进行的工作将逐渐由计算机来完成,计算机辅助设计是电路设计发展的必然趋势!而且随着电路的规模越来越大,电路也越来越精密,单人单机设计就越来越力不从心了。在这种形势下,Protel 99SE 进入了我们的设计“生活”。

1.1 电路设计的概念

电路设计是指实现一个电子产品从设计构思、电学设计到物理结构设计的全过程。在 Protel 99SE 中,设计电路板最基本的过程有以下几个步骤。

1.1.1 电路原理图的设计

电路原理图的设计主要是利用 Protel 99SE 中的原理图设计系统 Advanced Schematic 99 来绘制电路原理图。在这一步中,可以充分利用其所提供的各种原理图绘图工具、丰富的在线库、强大的全局编辑能力,以及便利的电气规则检查来达到设计目的。

1.1.2 电路信号的仿真

电路信号仿真是原理图设计的扩展,它为用户提供了一个完整的从设计到验证的仿真设计环境。它与 Protel 99SE 原理图设计服务器协同工作,以提供一个完整的前端设计方案。

1.1.3 产生网络表及其他报表

网络表是电路板自动布线的灵魂,也是原理图设计与印制电路板设计的主要接口。网络表可以从电路原理图中获得,也可以从印制电路板中提取。其他报表则存放了原理图的各种信息。

1.1.4 印制电路板的设计

印制电路板设计是电路设计的最终目标。利用 Protel 99SE 的强大功能实现电路板的版面设计,完成高难度的布线以及输出报表等工作。

1.1.5 信号的完整性分析

Protel 99SE 包含一个高级信号完整性仿真器,能分析 PCB 板,检查设计参数,测试过冲、下冲、阻抗和信号斜率,以便及时修改设计参数。

概括地说,整个电路板的设计过程先是编辑电路原理图,接着用电路信号仿真进行验证调整,然后进行布板,再人工布线或根据网络表进行自动布线。前面谈到的这些内容都是设计中最基本的步骤。除了这些,用户还可以用 Protel 99SE 的其他服务器,如创建、编辑元件

库和零件封装库等。

1.2 启动 Protel 99SE

进入 Protel 99SE 的方法非常简单,只要运行 Protel 99SE 的执行程序就可以了,其可执行程序位于三个地方:桌面、开始栏、开始栏/程序/Protel 99SE。启动应用程序后会出现图1-1所示的界面。



图 1-1 启动 Protel 99SE 后的界面

经过数秒钟后(视计算机的性能而定),便进入了如图 1-2 所示的 Protel 99SE 主窗口。

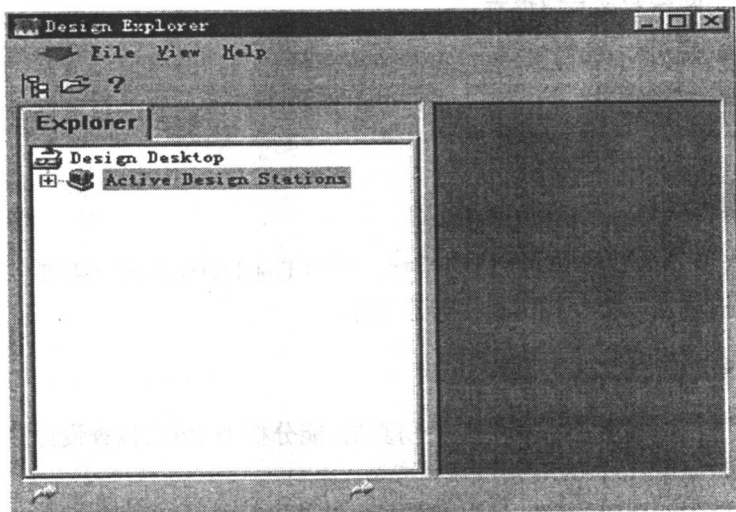


图 1-2 Protel 99SE 主窗口

1.3 进入 Protel 99SE

从图 1-2 可以看到一个真正 Windows 风格的软件, Protel 99SE 整个设计都是在 Windows 的环境下, 可以同时打开多个工作窗口, 也可以将窗口最小化为图标, 操作起来非常方便。

下面简单介绍一下 Protel 99SE 的主窗口, 以及各部分的名称及功能。

1.3.1 Protel 99SE 菜单栏

Protel 99SE 菜单栏的功能是进行各种命令操作, 设置各种参数, 进行各种开关的切换等。它主要包括 File、View 和 Help 三个下拉菜单。

1. File 菜单

如图 1-3 所示, File 菜单主要用于文件的管理, 包括文件的打开、新建等。

File 菜单的选项及功能如下:

- New 新建一个空白文件, 文件的类型为综合型数据库, 格式为“.ddb”。

- Open 打开并装入一个已经存在的文件, 以便进行修改。

- Exit 退出 Protel 99SE。

2. View 菜单

View 菜单用于切换设计管理器、状态栏、命令行的打开与关闭, 每项均为开关量, 点击鼠标, 其状态就会改变, 如图 1-4 所示。

3. Help 菜单

用于打开帮助文件, 如图 1-5 所示。

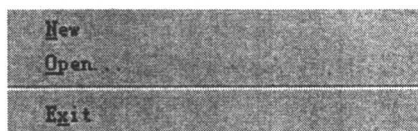


图 1-3 File 菜单

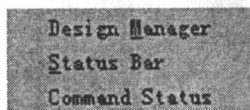


图 1-4 View 菜单命令

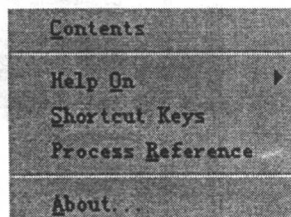


图 1-5 Help 菜单

1.3.2 菜单栏属性的设置

用户只要用鼠标左键双击菜单栏前的图标就会出现如图 1-6 所示的“菜单栏属性设置”对话框。

1.3.3 Protel 99SE 系统菜单

用户利用鼠标左键点击图标或者在面板上单击鼠标右键, 就会出现如图 1-7 所示的菜单。它主要功能是设置 Protel 99SE 客户端的工作环境和各服务器的属性。

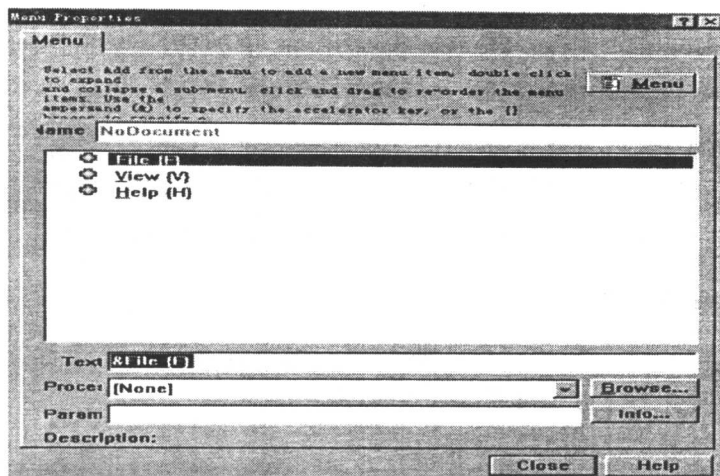


图 1-6 “菜单栏属性设置”对话框

系统菜单的选项及其功能如下：

●Servers 它是 Protel 99SE 的服务器设置编辑器。它管理着 Protel 99SE 的所有服务器,包括安装、打开、停止、移走、设置安全性、属性以及观察角度等。点击该项会出现如图 1-8 所示对话框。在图 1-8 中,先使用鼠标选定服务器,然后用鼠标点击图标 Menu 即可弹出命令菜单,实现服务器的管理和编辑功能。

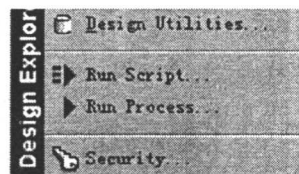


图 1-7 系统菜单

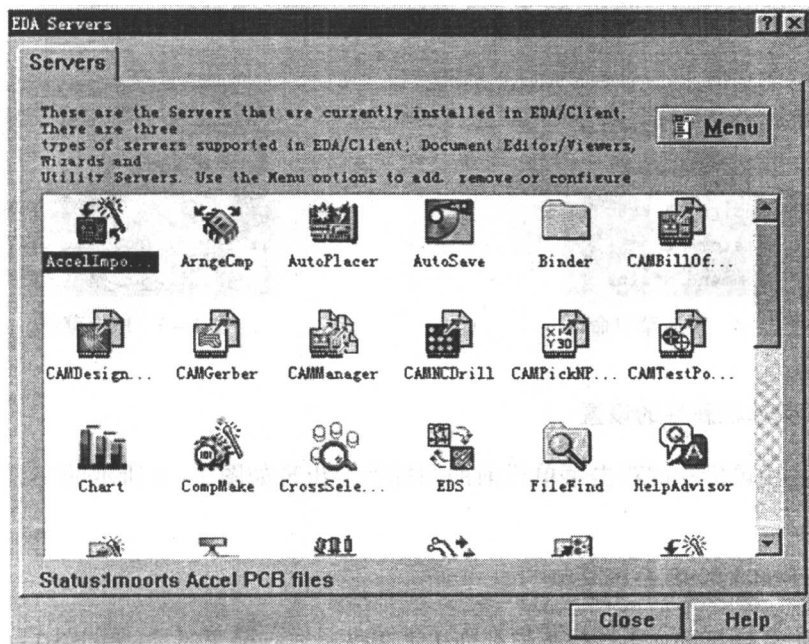


图 1-8 “服务器设置”对话框

●Customize Protel 99SE 它是一个可定制的综合环境。在 Protel 99SE 客户/服务器框架体系中,对于所有服务器来说,所有菜单、工具栏、快捷键都是客户端的资源,且都设定为可修改的。点击该项后会弹出如图 1-9 所示“资源设置”的对话框,通过它可以对各种资源进行创建、修改、删除等。

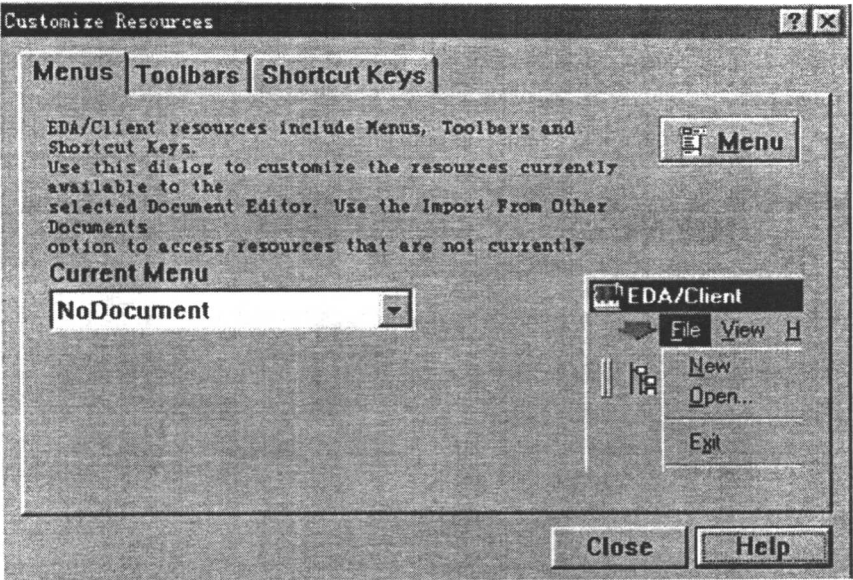


图 1-9 “资源设置”对话框

●Preferences 用于设置系统的相关参数,如是否需要备份、显示工具栏等,以及设置自动存盘和系统字体。点击该项后会弹出如图 1-10 所示的对话框。

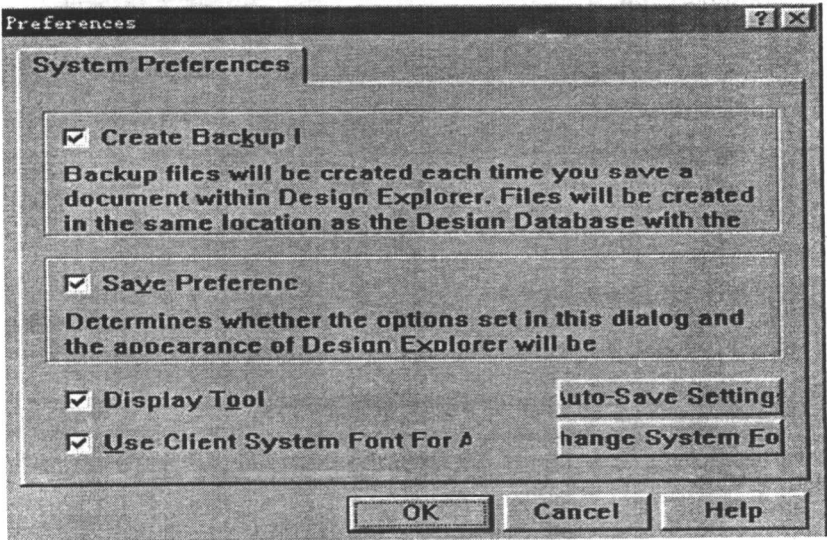


图 1-10 “系统参数设置”对话框

●Design Utilities 此项 Protel 99SE 的设计使用小技巧。点击该项后会弹出如图 1-11 所示的对话框,通过该对话框可对数据库文件进行压缩和修复,Compact 选项卡可实现数据库文件的压缩;Repair 选项卡可实现文件的修复。

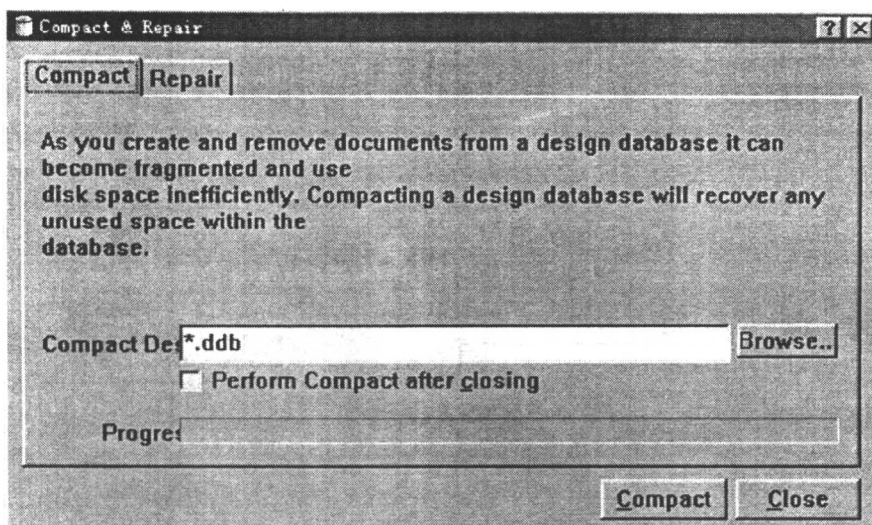


图 1-11 “设计实用技巧”对话框

●Run Script 在 Protel 99SE 中,你可以运行脚本程序。点击该项后会弹出如图 1-12 所示的“运行脚本”对话框。

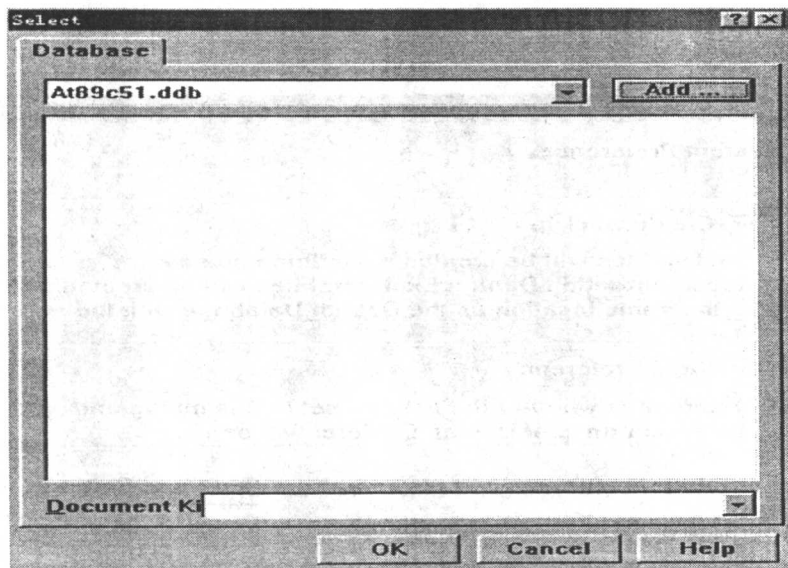


图 1-12 “运行脚本”对话框

●Run Process 在 Protel 99SE 中,允许用户手工运行多个进程。用户要运行某个进程,

只需点击该项就会弹出如图 1-13 所示的“运行进程”对话框。

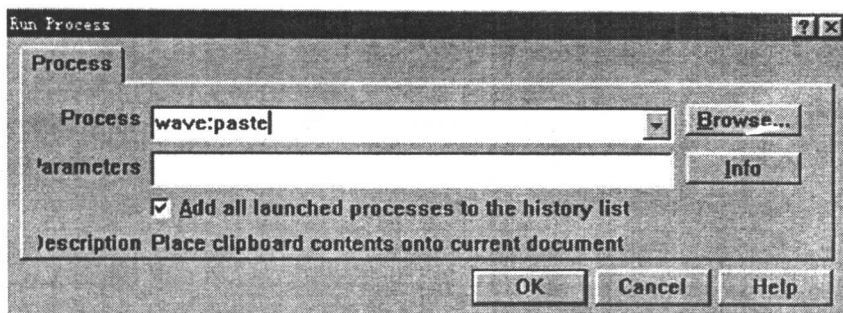


图 1-13 “运行进程”对话框

●Security Protel 99SE 允许用户对 Protel 99SE 的主要服务器进行锁定和解锁。此项安全设置服从于网络浮动授权规则。点击该项就会弹出如图 1-14 所示的“服务器安全性设置”对话框。

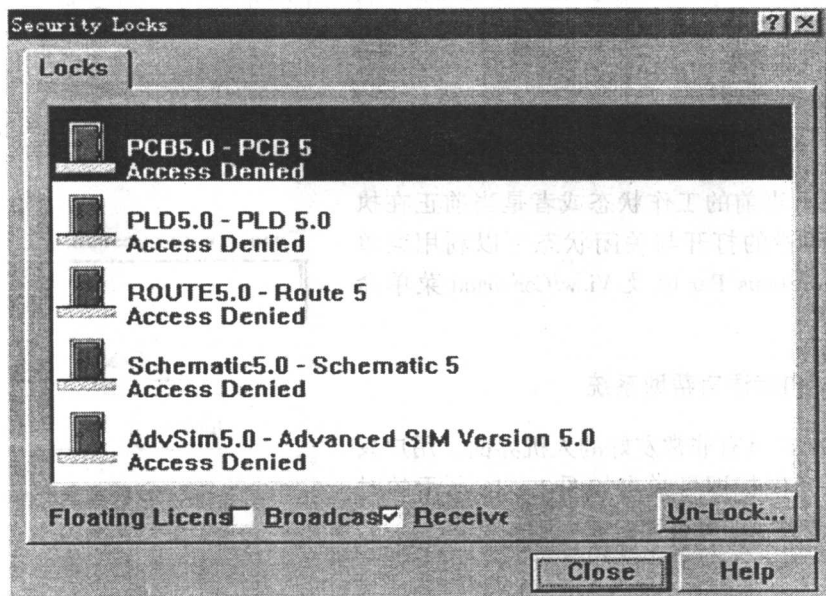


图 1-14 “服务器安全性设置”对话框

1.3.4 设计管理器

Protel 99SE 有一个强大的设计管理器,其界面如图 1-15 所示。它允许用户对项目设计数据库进行浏览和修改。它包括导航树、设计窗口、面板、标签等。

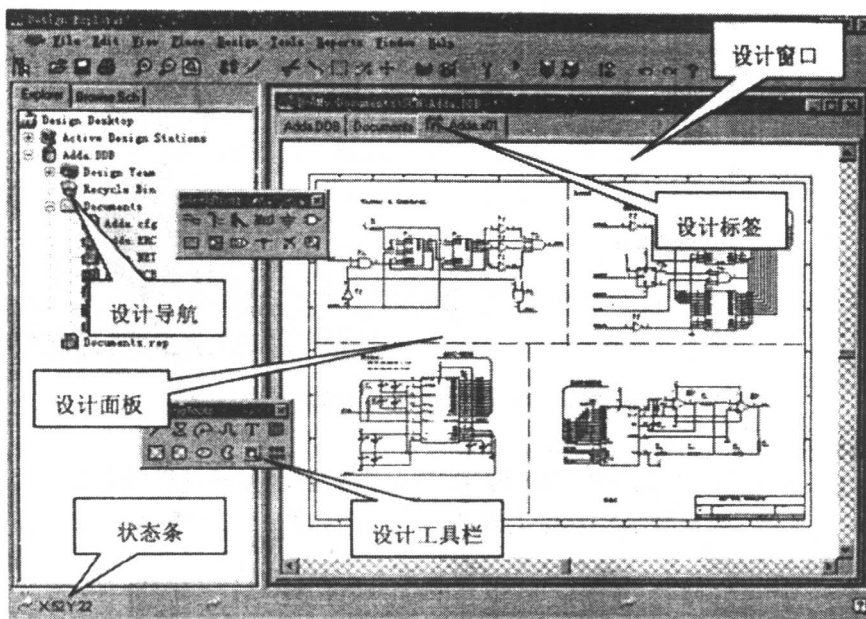


图 1-15 设计管理器

1.3.5 状态及命令指示行

用于提示当前的工作状态或者是当前正在执行的命令,两栏的打开与关闭状态可以利用菜单 View 的 View/Status Bar 以及 View/Command 菜单命令进行设置。

1.3.6 自然语言帮助系统

Protel 99SE 具有非常友好的人机界面。用户只要点击右下角图标即可弹出如图 1-16 所示的对话框,输入关键字即可查询。

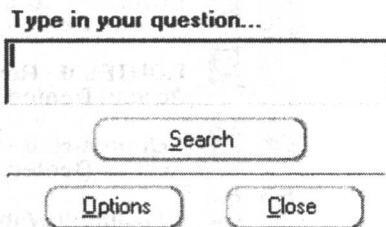


图 1-16 自然语言帮助系统

1.4 创建项目数据库

Protel 99SE 提供了一个集成的设计工作环境,根据 Protel 99SE 的“客户/服务器”框架体系,如图 1-17 所示,客户在各个阶段的设计中调用 Protel 99SE 的各个服务器,而其各个设计文件不像 Protel 99SE 以前版本那样分散存储。在 Protel 99SE 中,用户必须首先创建一个类型为 .ddb 的数据库,我们称之为项目数据库,用户以后所有的设计文件都存储在这个数据库中。

用户创建项目数据库的方法非常简单,只需在 File 菜单中点击 File/New 项,就会弹出如

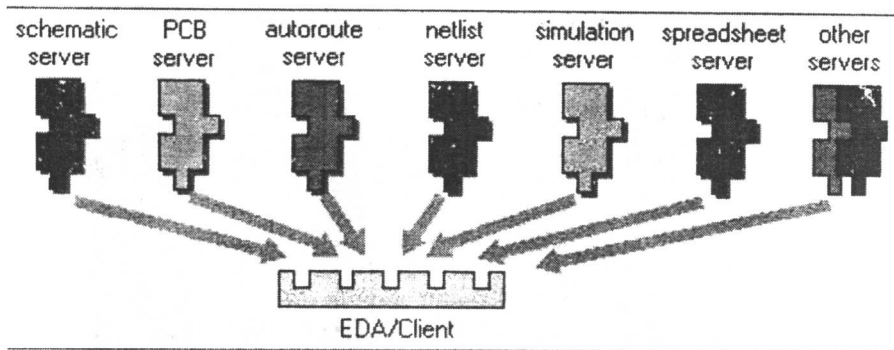


图 1-17 客户/服务器体系

图 1-18 所示的“新建项目数据库”对话框,你只需输入文件名,设置密码就可以了,还可选择该文件所存储的位置。

另外用户还可以在 Design Storage Type 选择框中选择文件保存类型,用户可以选择的文件类型有:MS ACCESS Database(MS ACCESS 数据库)和 Windows File System (Windows 文件系统)。当用户选择 MS ACCESS Database 类型后,对话框将增加一个密码(Password)选项卡。如果用户选择 Windows File System 类型,则没有该选项卡。

如果用户选择 MS ACCESS Database 类型,想设定所设计电路图数据库文件为保密级,则可以单击图 1-18 所示对话框中的 Password,进入文件密码设置选项卡,如图 1-19 所示,用户可以选择 Yes 单选钮,并且可以在 Password 编辑框中输入所设置的密码,然后再在 Confirm Password (确认密码)编辑框中输入设置的密码,确认正确后,即设置成功。

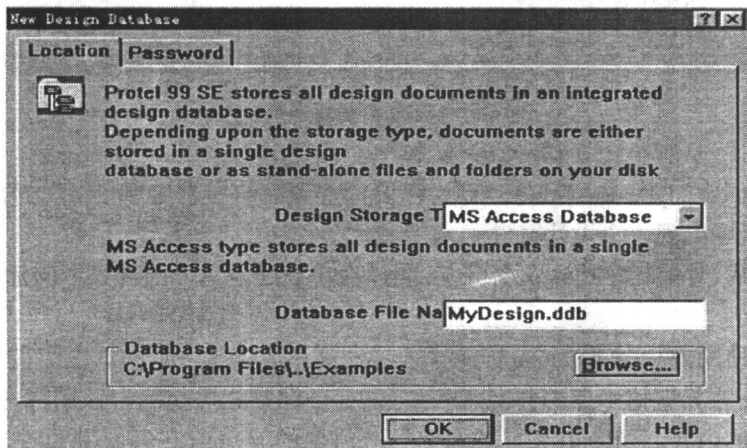


图 1-18 “新建项目数据库”对话框

然后用户可以在 Database File Name (数据库文件名)编辑框中(图 1-18)输入所设计的电路图的数据库名,文件的后缀为“.ddb”。如果想改变数据库文件当前所在目录,则可以单击 Browse 按钮,系统将弹出如图 1-20 所示的“文件另存”对话框,此时用户可以设定数据库文件所在的路径。

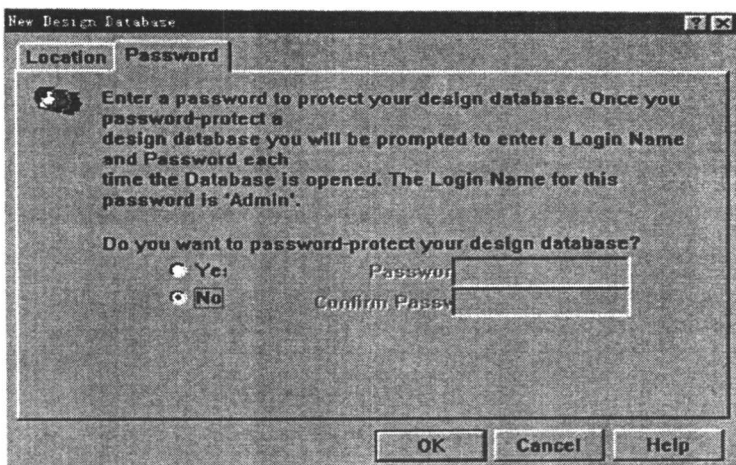


图 1-19 “文件密码设置”选项卡

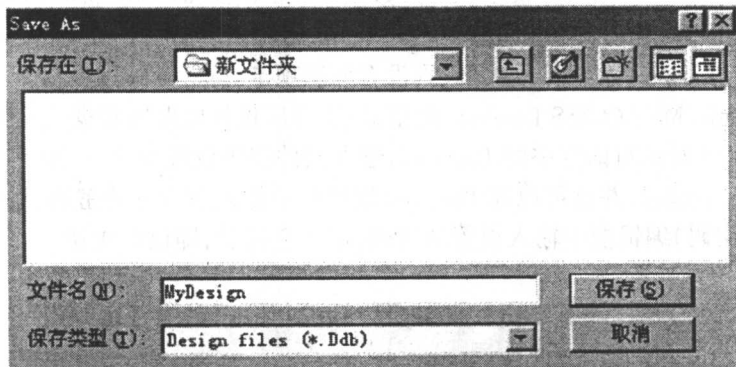


图 1-20 “文件另存”对话框

假设用户创建 MyDesign.Ddb 完毕后,在设计管理器的导航树中会出现 MyDesign.Ddb 的分支,并在面板中出现一个设计窗口。

创建完成后,导航树中出现三个分支,同样在主设计窗口中出现三个图标:设计工作组、垃圾桶、文件夹。

导航树的使用方法与 Windows 资源管理器的使用方法是一致的。主窗口是一个标准的 Windows 窗口。在导航树中点击分支,就会在主窗口标签栏里显示出该图标,并在窗口里显示该项所包括的内容。如图 1-21,若选中导航树中的 MyDesign.Ddb,则在主窗口中显示出其本身自带的三項内容:设计工作组管理器、垃圾桶、文件夹。

●在主窗口里切换已打开的文档,你只需在标签栏里用鼠标点击你想要的文档标签即可。同时打开的多个文档在主窗口里有多种显示方式,你只需在标签栏点击鼠标右键,就会弹出如图 1-22 所示的菜单,然后选择你需要的显示方式。

- Close 文档在主窗口中关闭。
- Split Vertical 该文档与主窗口纵向并排显示。

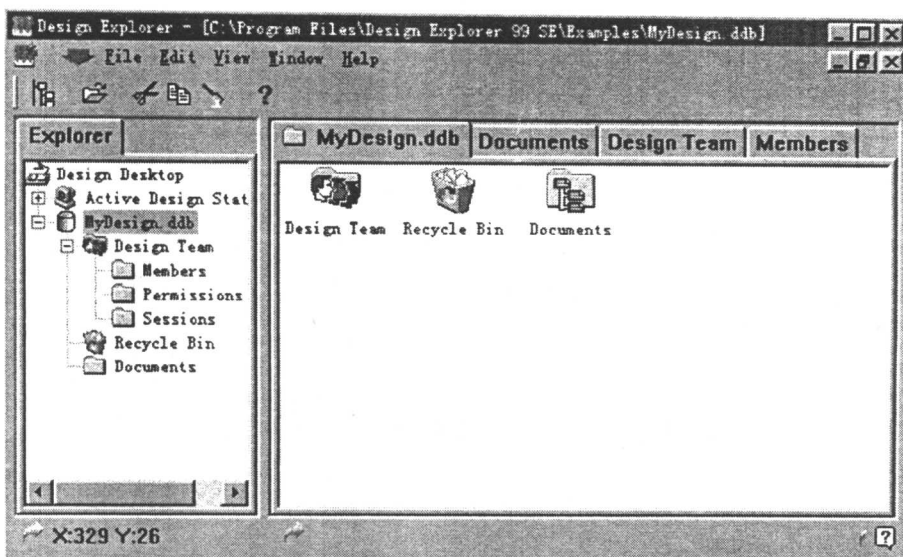


图 1-21 新建 MyDesign.ddb

- Split Horizontal 该文档与主窗口横向并排显示。
- Tile all 所有文档都独立显示。
- Merge all 所有文档都合并显示。

项目数据库的打开有两种,一是在 File 菜单里选取 File/Open 命令,二是用工具栏里的图标来打开项目数据库。项目数据库的关闭也有两种方式,一是在 File 菜单里选取 File/Close Design 命令,二是直接关闭主设计窗口。另外,对于已存在的数据库可以直接在 File 菜单里打开它,使用 File 菜单里的 File/Close 命令将关闭所有已打开的设计数据库。

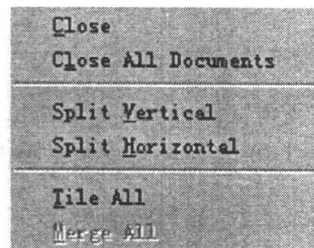


图 1-22 文档显示方式设置