

高等学校电子信息类教材

电子线路 CAD实用教程

• 潘永雄 沙河 刘向阳 编著

Protel

Protel

Protel



西安电子科技大学出版社

<http://www.xduph.com>

电子线路 CAD 实用教程

潘永雄 沙河 刘向阳 编著

西安电子科技大学出版社

2001

内 容 简 介

本书以从事电子线路设计的工程技术人员、高等学校及高等职业院校电子类专业学生为读者对象,讲解了电子线路计算机辅助设计(CAD)的基本概念、设计规则,通过典型实例,全面地介绍了目前应用广泛的电子线路CAD软件包——Protel99的功能、安装和使用方法。考虑到从事电子线路CAD设计者的实际工作需要,本书结合实例,尤其是对模拟仿真部分,作了较为详细的讲解。

图书在版编目(CIP)数据

电子线路CAD实用教程 / 潘永雄等编著.

—西安:西安电子科技大学出版社,2001.8

ISBN 7-5606-1040-4

I. 电… II. 潘… III. 电路设计:计算机辅助设计—教材 IV. TN702

中国版本图书馆CIP数据核字(2001)第042540号

责任编辑 马乐惠 龙 晖

出版发行 西安电子科技大学出版社(西安市太白南路2号)

电 话 (029)8227828 邮 编 710071

<http://www.xduph.com> E-mail: xdupfxb@pub.xaonline.com

经 销 新华书店

印 刷 西安市第三印刷厂

版 次 2001年8月第1版 2001年8月第1次印刷

开 本 787毫米×1092毫米 1/16 印张19.5

字 数 462千字

印 数 1~4000册

定 价 22.00元

ISBN 7-5606-1040-4 / TN·0181

*** 如有印装问题可调换 ***

本书封面贴有西安电子科技大学出版社的激光防伪标志,无标志者不得销售。

前 言

对电子线路设计人员来说,掌握电子线路计算机辅助设计(CAD)和计算机辅助制造(CAM)的基本概念,并能熟练运用有关EDA(电子设计自动化)软件进行线路设计、仿真分析及印制电路板设计,将会极大地提高工作效率。本书系统、全面地介绍了目前最受欢迎的电子线路CAD软件之一——Protel99的功能、安装和使用方法,重点介绍该CAD软件包内的原理图编辑、模拟仿真分析、印制板编辑及信号完整性分析等方面的基本知识和操作技能。因考虑到从事电子线路CAD操作者的实际工作需要,本书结合典型实例,对书中内容尤其是模拟仿真部分,作了较为详细的讲解。

本书共分7章,第1章简要介绍了电子线路CAD的基本概念,Protel98/99的功能、安装以及设计文件管理等方面的基本知识;第2、3章详细介绍了原理图编辑器Schematic99的功能和原理图绘制方法;第4章详细介绍了Sim99的功能及原理图仿真分析方法;第5、6章介绍了印制板编辑器PCB99的功能、印制板设计过程和技巧,以及信号完整性分析的原理、必要性和操作方法;第7章简要介绍了元件封装图编辑器PCBLib99的功能及元件封装图编辑过程和方法。

选择该书作为电子类专业“电子线路CAD”教材时,建议先讲授“原理图编辑与模拟仿真”部分,时间安排上略滞后于“电子线路”课程5~10周,以便学生利用模拟仿真功能学习电子线路知识,这将会激发学生学习本课程和电子线路课程的浓厚兴趣,收到良好效果;而“印制板设计”部分最好安排在“电子整机”课程后。

本书可作为高等学校及高职院校电子类专业“电子线路CAD”课程的教材或教学参考书,也可作为从事电子线路设计工作的工程技术人员的参考资料。

由于我们水平有限,书中不当之处恳请读者批评、指正。

编 者

2001年5月

目 录

第1章 电子线路CAD与Protel98/99概述	1
1.1 电子线路CAD的概念	1
1.2 Protel98/99概述	2
1.3 Protel99的安装及启动	3
1.3.1 Protel99的安装	3
1.3.2 Protel99的启动	4
1.3.3 Protel99中的文件管理	7
1.4 Protel98 的安装与启动	10
1.4.1 Protel98的安装	10
1.4.2 Protel98的启动与界面	11
习题	12
第2章 电原理图编辑	13
2.1 电原理图概念及绘制规则	13
2.2 Protel99原理图编辑器(SCH)的启动及界面认识	14
2.2.1 原理图编辑器窗口组成	14
2.2.2 图纸类型、尺寸、底色、标题栏等的选择	17
2.2.3 设置SCH的工作环境	19
2.3 绘制原理图	22
2.3.1 元件电气图形符号库及管理	23
2.3.2 放置元件	30
2.3.3 连线操作	39
2.3.4 放置电气节点	43
2.3.5 放置电源和地线	44
2.3.6 总线、总线分支、网络标号工具的使用	45
2.3.7 I/O端口	49
2.4 利用画图工具添加说明性图形和文字	52
2.4.1 画图工具介绍	52
2.4.2 常见图形的绘制技巧	52
2.5 原理图的编辑技巧	55
2.5.1 操作对象概念	55
2.5.2 单个对象的编辑	55
2.5.3 同时编辑多个对象	56
2.5.4 利用拖动功能迅速画一组平行导线	62
2.5.5 “画图”工具内“阵列粘贴”工具的特殊用途	64

2.6 元件自动编号	67
2.6.1 单一模块电路元件自动编号	69
2.6.2 对子电路元件自动编号	70
2.7 原理图的电气检查	73
2.8 存盘及文件管理	78
2.9 原理图的打印	78
2.9.1 打印前的设置	78
2.9.2 打印	81
2.10 报表建立与输出	81
2.10.1 生成网络表文件	81
2.10.2 生成元件清单报表	85
2.11 电路编辑举例	86
2.12 元件电气图形符号编辑与创建	89
2.12.1 启动元件图形符号编辑器	89
2.12.2 修改元件图形符号	92
2.12.3 制作AT89C2051微处理器的电气图形符号	95
2.12.4 制作LED数码显示器	99
2.12.5 创建数字集成电路芯片元件负逻辑/IEEE电气图形符号	101
2.12.6 设置元件的缺省序号	102
2.13 创建自己的图纸文件	102
2.14 原理图操作技巧	104
2.14.1 修改/恢复Protel各类编辑器操作对象的缺省属性	104
2.14.2 一次修改同类操作对象的属性选项	105
2.14.3 工具栏(窗)与当前正在进行的操作要匹配	108
2.14.4 在原理图中增加同类元件的操作捷径	108
习题	109
第3章 层次电路原理图编辑	110
3.1 层次电路设计概念	110
3.2 层次电路设计中不同文件的切换方法	113
3.3 层次电路编辑方法	114
3.3.1 建立层次电路原理图	114
3.3.2 编辑模块电路	118
3.3.3 自下而上编辑层次电路	119
3.3.4 去耦电容画法	122
习题	122
第4章 电路仿真测试	124
4.1 电路仿真操作步骤	125
4.2 仿真元件及参数设置	126
4.3 电路仿真操作初步	136

4.3.1	编辑电原理图	137
4.3.2	选择仿真方式并设置仿真参数	138
4.3.3	仿真结果观察及波形管理	142
4.4	常用仿真方式及应用	146
4.4.1	工作点分析(Operating Point Analyses)	146
4.4.2	瞬态特性分析(Transient Analysis)与傅立叶分析(Fourier Analysis)	147
4.4.3	参数扫描分析(Parameter Sweep Analysis)	147
4.4.4	交流小信号分析 (AC Small Signal Analysis)	149
4.4.5	阻抗特性分析 (Impedance Plot Analysis)	152
4.4.6	直流扫描分析(DC Sweep Analysis)	155
4.4.7	温度扫描分析(Temperature Sweep Analysis)	158
4.4.8	传输函数分析(Transfer Function Analysis)	159
4.4.9	噪声分析(Noise analysis)	160
4.5	仿真综合应用举例	161
4.5.1	数字电路仿真实例	161
4.5.2	模拟、数字混合电路仿真分析实例	162
4.5.3	“数学函数”库内信号合成函数的应用	164
4.6	常用元器件仿真模型	168
4.6.1	二极管	171
4.6.2	三极管模型	172
4.6.3	结型场效应管 (JFET) 模型	174
4.6.4	MOS场效应管模型	174
4.7	创建仿真元件	175
4.7.1	生成仿真电气图形符号	176
4.7.2	创建仿真元件模型参数	179
	习题	179
第5章	印制电路板设计初步	182
5.1	印制板设计基础	182
5.1.1	印制板种类及结构	182
5.1.2	印制板材料	184
5.2	Protel99 PCB的启动及窗口认识	184
5.3	手工设计单面印制板——Protel99 PCB基本操作	187
5.3.1	工作参数的设置与电路板尺寸规划	187
5.3.2	元件封装库的装入	192
5.3.3	画图工具的使用	194
	习题	203
第6章	双面印制电路板设计举例	204
6.1	原理图到印制板	205
6.1.1	通过“更新”方式生成PCB文件	206

6.1.2 通过网络表装入元件封装图	212
6.2 设置工作层	217
6.3 元件布局操作	217
6.3.1 元件布局过程及要求	217
6.3.2 手工预布局	219
6.3.3 元件分类	224
6.3.4 设置自动布局参数	224
6.3.5 自动布局	227
6.3.6 手工调整元件布局	231
6.4 布线及布线规则	237
6.4.1 设置自动布线规则	239
6.4.2 自动布线前的预处理	251
6.4.3 自动布线	255
6.4.4 手工修改	256
6.4.5 布线后的进一步处理	260
6.4.6 设计规则检查	264
6.4.7 验证印制板连线的正确性	268
6.4.8 元件重新编号及原理图元件序号更新	273
6.5 信号完整性分析	274
6.5.1 信号完整性分析设置	274
6.5.2 运行信号完整性分析	277
6.5.3 根据分析结果采取相应补偿办法	280
6.6 打印输出	282
习题	285
第7章 PCB元件库的修改与创建	286
7.1 PCBLib编辑器启动及操作界面	286
7.1.1 PCBLib编辑器的启动	286
7.1.2 PCBLib编辑器窗口界面	288
7.1.3 工作参数及图纸参数设置	289
7.2 制作元件封装图举例	289
7.2.1 制作LED发光二极管封装图	289
7.2.2 制作1英寸八段LED数码显示器封装图	294
习题	297
附录 新旧电气图用图形符号对照	298

第 1 章 电子线路 CAD 与 Protel98/99 概述

1.1 电子线路 CAD 的概念

CAD 是 Computer Aided Design (即计算机辅助设计) 的简称。早在 20 世纪 70 年代, 军工部门就利用计算机来完成飞机、火箭等航空、航天器的设计工作。CAD 的特点是速度快、准确性高, 能极大地减轻工程技术人员的劳动强度, 但当时普及率低, 主要原因是计算机价格昂贵, CAD 软件种类也很少。然而, 随着计算机硬件技术的飞速进步以及价格的不断下降, 30 年后的今天, CAD 软件种类繁多 (几乎所有的工业设计项目都有相应的 CAD 软件可以使用), 并向 CAM(Computer Aided Manufacturing, 即计算机辅助制造) 方向发展。可以这样说, CAD、CAM 的普及应用是计算机技术不断前进的动力之一, 而在计算机设计、制造领域广泛采用 CAD、CAM 技术后, 反过来又极大地缩短了计算机硬件的开发周期, 从而促进了计算机技术的发展和进步。

电子线路 CAD 的基本含义是使用计算机来完成电子线路的设计过程, 包括电原理图的编辑、电路功能仿真、工作环境模拟、印制板设计 (自动布局、自动布线) 与检测等。电子线路 CAD 软件还能迅速形成各种各样的报表文件, 如元件清单报表, 为元器件的采购及工程预决算等提供了方便。

目前, 电子线路 CAD 软件种类很多, 如早期的 TANGO、SmartWork、EE System、PCAD、OrCAD、Protel 等, 其功能大同小异。其中 Protel 具有操作简单、方便、易学等特点, 自动化程度较高, 是目前比较流行的电子线路 CAD 软件之一。

在计算机上, 利用电子线路 CAD 软件进行电路设计的过程如下:

(1) 编辑原理图。原理图编辑是电路 CAD 设计的前提, 因此原理图编辑(Schematic Edit) 是电路 CAD 软件必备的功能。

(2) 必要时利用 CAD 软件的电路仿真功能, 对电路功能、性能指标进行仿真测试 (如使用 Protel98/99 的 SIM 仿真器)。电路功能、性能主要由原理图决定。编辑好原理图制作电路板前, 没有仿真软件时, 只能通过实验方法对电路性能进行测试, 但费用高、周期长; 有了仿真软件后, 即可通过仿真软件对电路性能进行模拟, 既方便又快捷, 而且费用低廉。因此, 作为一个成熟的电子电路 CAD 软件最好应具备电路仿真功能。

(3) 如果电路中使用了 PLD 器件, 则必须进行 PLD 设计, 以便获得 PLD 烧结数据文件。因此, 作为一个成熟的电子电路 CAD 软件最好能提供 PLD 设计功能 (Protel98/99 提供了 PLD 设计功能)。

(4) 生成网络表文件 (或直接执行 Protel99 原理图编辑器中 “Design” 菜单下的 “Update PCB...” 命令, 创建 PCB 文件并将原理图中元件序号、封装形式以及连接关系装入 PCB 文

件内)。

(5) 不正确返回 (1), 修改原理图。

(6) 设计、编辑印制板(PCB) (执行“Update PCB...”命令, 或启动 Protel99 PCB 编辑器, 并装入从原理图文件中提取的网络表文件)。PCB 设计是电路 CAD 设计的最终目的, 因此 PCB 功能的强弱(如自动布局、布线效果)是衡量电路 CAD 软件性能的指标之一。

(7) 在 PCB 中生成网络表文件, 并与 SCH 编辑器中生成的网络表文件进行比较, 以便确认 PCB 设计过程中是否改变了原理图内元件的连接关系。

1.2 Protel98/99 概述

美国 ACCEL Technologies 公司于 1988 年推出了在当时非常受欢迎的电子线路 CAD 软件包——TANGO, 它具有操作方便、易学、实用、高效的特点。但随着集成电路技术的不断进步——集成度越来越高, 引脚数目越来越多, 封装形式也趋于多样化, 使电子线路越来越复杂, TANGO 软件的局限性也就越来越明显。为此, 澳大利亚 Protel Technology 公司推出了 Protel CAD 软件, 以作为 TANGO 的升级版本。Protel 上市后迅速取代了 TANGO, 成为当时影响最大、用户最多的电子线路 CAD 软件包之一。

但早期的 Protel 均属于 DOS 应用程序, 只能通过键盘命令完成相应的操作, 操作起来并不方便。随着 Windows 95/98 的普及, Protel Technology 公司先后推出了 Protel for Windows 1.0、Protel for Windows 1.5、Protel for Windows 2.0、Protel for Windows 3.0 等多个版本, 1998 年推出了全 32 位软件的 Protel98, 1999 年又先后推出了 Protel99、Protel99 Service Pack1、Protel99 SE 等版本。Protel98/99 功能很强, 将电原理图编辑、电路功能仿真测试、PLD 设计及印制电路板设计等功能融合在一起, 从而实现了电子设计自动化(EDA)。Protel98/99 具有 Windows 应用程序的一切特性, 在 Protel98/99 中, 引入了操作“对象”属性概念, 使所有“对象”(如连线、元件、I/O 端口、网络标号、焊盘、过孔等)具有相同或相似的操作方式, 实现了电子线路 CAD 软件所期望的“简单、方便、易学、实用、高效”的操作要求。本书将详细介绍 Protel98/99 的功能及使用方法。

Protel98/99 都具有如下特点:

(1) 将电原理图编辑(Schematic Edit)、印制电路板设计(PCB)、可编程逻辑器件 PLD 设计、自动布线(Route)、电路模拟/仿真(Sim)等功能有机地结合在一起, 是真正意义上的 EDA 软件, 智能化、自动化程度高。

(2) 支持由上到下或由下到上的层次电路设计, 使 Protel98 能够完成大型、复杂的电路设计。

(3) 当电原理图中的元件来自仿真元件库时, 可以直接对电原理图中的电路进行仿真测试。

(4) 提供 ERC(电气法则检查)和 DRC(设计规则检查), 最大限度地减少设计差错。

(5) 库元件的管理、编辑功能完善, 操作非常方便。通过基本的作图工具, 即可完成原理图用元件电气图形符号以及 PCB 用元件封装图形的编辑、制作。

(6) 全面兼容 TANGO 及 Protel for DOS, 即在 Protel98 中可以使用、编辑 TANGO 或低版本 Protel 建立的文件, 并提供了与 OrCAD 格式文件转换功能。

(7) Schematic 和 PCB 之间具有动态链接功能, 保证了原理图与印制板的一致性, 以便相互检查、校验。

(8) 具有连续操作功能, 可以快速地放置同类型元件、连线等。

Protel 公司推出 Protel98 后, 于 1999 年 3 月推出了 Protel99 正式版本。两者相比, 操作方式基本相同或相似。如电原理图编辑、自动布局与布线、印制板编辑等的操作方式。Protel99 主要改进了操作界面及文件管理方式, 并强化了 Protel98 的原有功能, 尤其是电路仿真功能 (Protel99 中的电路仿真功能非常完善), 同时也增加了一些新的功能, 如信号完整性分析、原理图与印制板同步更新等。

1.3 Protel99 的安装及启动

1.3.1 Protel99 的安装

1. Protel99 的运行环境

Protel99 对微机硬件要求较高, 最低配置为: Pentium II 或 Celeron 以上 CPU (CPU 主频越高, 运行速度越快), 内存容量不小于 32 MB (最好是 64 MB 或 128 MB), 硬盘容量必须大于 1 GB (最好使用 8 GB 以上硬盘), 显示器尺寸在 15 英寸或以上, 分辨率不能低于 1024×768, 最好是 1280×1024, 当分辨率为 800×600 或更低时, 将不能完整显示 Protel99 窗口的下侧及右侧部分 (对于 15 英寸显示器来说, 当显示分辨率为 1024×768 时, 字体太小, 不便阅读, 因此 17 英寸显示器可能是 Protel99 的最低要求)。总之, 硬件配置档次越高, 运行速度越高, 效果越好。

软件环境是 Windows 95/98 或 Windows NT 4.0 以上版本。

尽管 Protel99 对微机硬件环境要求较高, 但目前微机硬件配件几乎能够满足 Protel99 的要求, Protel99 不会因硬件要求高而受到冷落。

2. Protel99 的安装

将 Protel99 CD-ROM 盘片插入 CD-ROM 驱动器内, 如果 CD-ROM 自动播放功能未被禁止的话, Protel99 安装向导将自动启动, 并引导用户完成 Protel99 的安装过程。

当然也可以直接单击 Protel99 的安装文件 setup, 启动安装过程。在安装过程中允许用户选择安装目录, 缺省时 Protel99 安装在“C:\Program Files\Design Explorer 99”文件内。在安装过程中, 将提示用户输入访问码 (访问码是在产品包装外单独提供, 是 Protel99 合法用户的依据, 没有访问码将无法打开和使用 Protel99)。如果在安装时不输入访问码, 也可以在安装后, 启动时输入访问码。

安装后, Protel99 所在目录文件结构如图 1-1 所示 (假设采用缺省安装路径)。

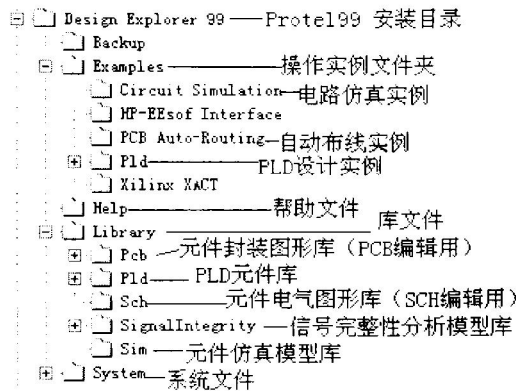


图 1-1 Protel99 安装后的文件结构

3. 安装补丁程序

完成 Protel99 安装后，可执行附带光盘中的 Protel99_service_pack1.exe 文件，安装补丁程序。

4. 安装中文菜单

在复制中文菜单前，完成 Protel99 安装后，先启动一次 Protel99，退出后将 Windows 根目录下的 Client99.rcs 英文菜单保存起来，然后将附带光盘中的 Client99.rcs 复制到 Windows 根目录下，再启动 Protel99 时，即可发现所有菜单命令后均带有中文注释信息。

1.3.2 Protel99 的启动

在 Protel99 的安装过程中，安装程序 setup 自动在 Windows 95/98 桌面上和“开始”菜单内建立“Protel99”的快捷启动方式图标，同时在“开始程序”快捷菜单内也建立了“Protel99”的快捷启动方式菜单。因此，启动 Protel99 将非常容易，单击桌面、“开始”菜单内的“Protel99”快捷启动方式或“Protel99”快捷方式菜单内的“Protel99”快捷方式，均可启动 Protel99。Protel99 启动后的操作界面如图 1-2 所示。

单击 Protel99 主画面“File”（文件）菜单下的“New”（新项目）命令，即可创建一个新的设计文件库(.ddb)，如图 1-3 所示。

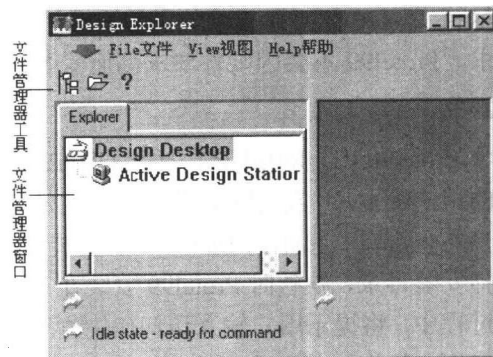


图 1-2 Protel99 界面

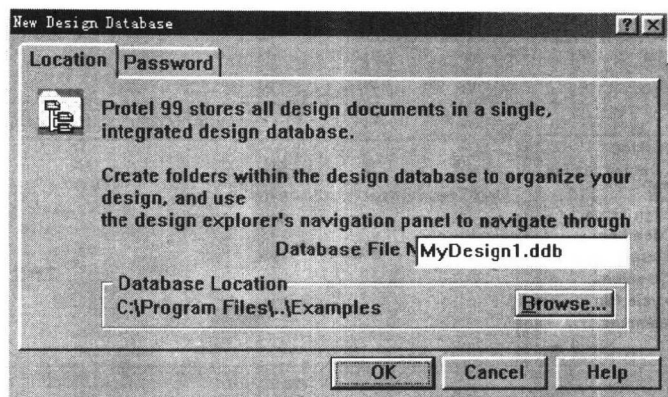


图 1-3 设计文件库

单击其中的“Location”标签，即可指定新设计文件库文件(.ddb)的存放路径（缺省时存放路径是 Design Explorer 99 目录下的 Examples 子目录，如 C:\Program Files\Design Explorer 99\Examples）和文件名(MyDesign1.ddb)。可通过“Browse...”(浏览)按钮选择其他的目录路径，并在“Database File Name”文本框内输入新的设计文件库文件名。

必要时单击如图 1-3 所示的“Password”标签，输入访问该设计文件库(.ddb)文件的密码。输入密码后，再编辑、浏览设计文件库文件时要求输入密码，这样可有效阻止他人非法浏览、修改该项目内的设计文件。

选择“设计文件库文件”存放路径并输入文件名后，单击“OK”按钮，即可进入 Protel99 的设计状态，如图 1-4 所示。

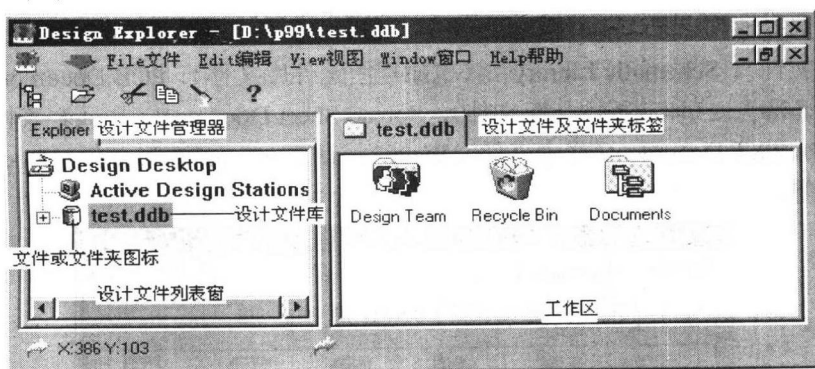


图 1-4 创建设计文件库后的界面

此时，窗口标题栏显示为“Design Explorer—[D:\p99\test.ddb]”（其中 D:\p99\test.ddb 就是设计文件库文件所在目录及文件名）。在 Protel99 中的所有设计文件，如原理图文件(.sch)、印制板文件(.pcb)、仿真测试波形文件(.wav)以及各种报表文件等均存放在设计文件库文件(Design Database)中，.ddb 文件实际上是一个文件包，其中既可以包含文件，也可以包含子目录。

在“设计文件列表”窗内，单击设计文件库(test.ddb)前的小方块（或直接双击 test.ddb），即可看到设计文件库(.ddb)内文件夹结构，再单击各文件夹前的小方块即可显示或隐藏文件夹内文件目录结构，如图 1-5 所示。

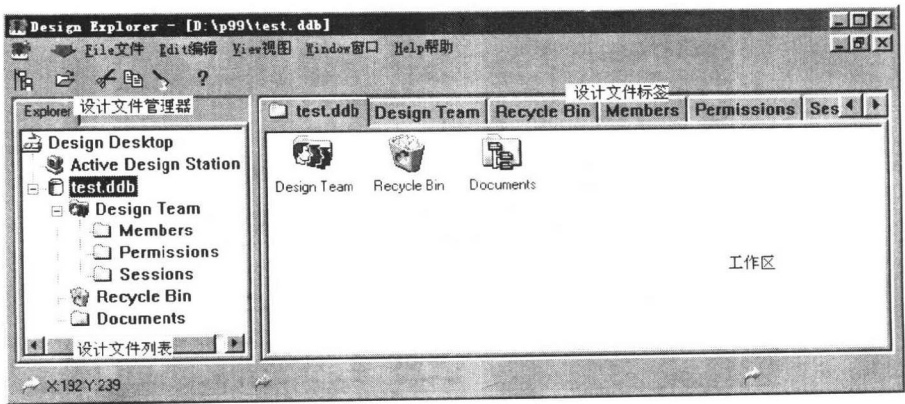


图 1-5 设计文件库 (.ddb) 的结构

图 1-5 中，“Design Team”文件夹内存放了设计队伍（存放在 Members 文件夹内）、文件访问权限（不同人员对设计文件的访问权限存放在 Permissions 文件夹内）以及会议记录等日常设计管理信息，“Recycle Bin”是设计文件回收站，其作用类似于 Windows 95/98 桌面上的“回收站”，用于存放删除的设计文件，必要时可以从中恢复。设计文件，如原理图文件、元件清单、模拟仿真波形文件、印制板文件以及各种各样的报表文件等均存放在“Documents”文件夹内。

单击“设计文件管理器”窗口内的“Documents”文件夹或工作窗口内的“Documents”标签，“File”（文件）菜单内即刻出现“New...”（创建新文件）命令。执行“File”菜单下的“New...”（创建新文件）命令，将弹出如图 1-6 所示的新文档（New Document）选择窗口。该文档选择窗列出了 Protel99 可以管理、编辑的文件类型，包括 Schematic Document（电原理图文件）、Schematic Library...（电原理图元件库文件）、PCB Document（印制板文件）、PCB Library...（印制板图形库文件）、Spread Sheet Document（Protel 表格文件，类似于电子表格）、TXT Document（文本文件）、Waveform Document（波形文件）、Document Folder（文件夹）等。

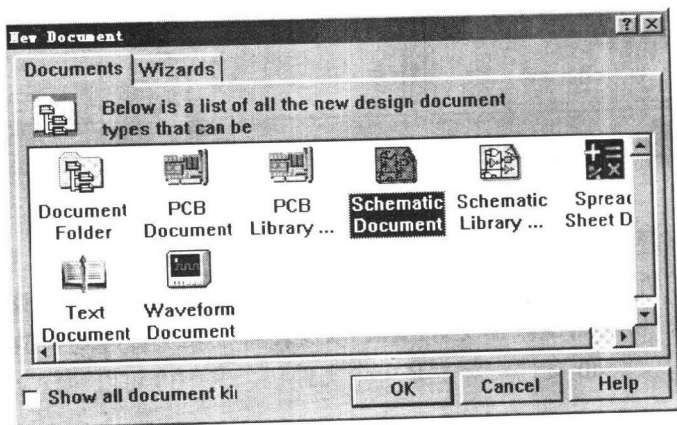


图 1-6 新文档选择窗

选择相应文件类型，如“Schematic Document”（原理图文件），单击“OK”按钮，将生成相应的设计文件，如图 1-7 所示。此时一般采用缺省文件名作为设计文件名，如缺省的

原理图文件为 sheet n (n=1,2,3 等), 缺省的印制板 PCB 文件名为 PCB n; 缺省的 PCB 元件封装图文件名为 PCBLib n; 缺省的元件电气图形库文件名为 SchLib n。

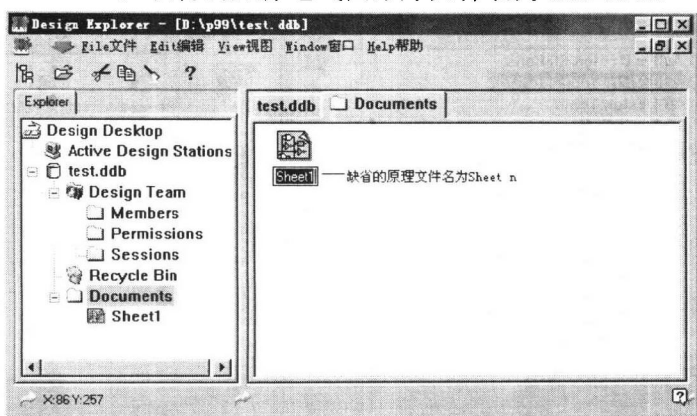


图 1-7 系统创建的原理图文件名

在“设计文件管理器”窗口内, 直接双击相应设计文件图标, 即可进入相应的编辑状态。

1.3.3 Protel99 中的文件管理

在 Protel99 中, 通过“设计文件管理器”可以方便、快捷地管理设计项目中数目庞大的不同类型设计文件。“设计文件管理器”的使用方法与 Windows 中“资源管理器”的使用方法完全相同。

1. 打开设计文件

执行“File”菜单下的“Open...”命令(或直接单击工具栏内的“打开”按钮), 在如图 1-8 所示的“Open Design Database”窗口内, 在“文件类型”下拉列表窗内选择设计文件类型(如 .ddb), 在文件列表窗内找出并单击待打开的设计文件名(如 Design Explorer 99\Examples 文件夹下的演示文件库 Z80 Microprocessor.ddb), 单击“OK”按钮(或直接双击文件列表窗内的设计文件), 即可打开一个已存在的设计文件库, 如图 1-9 所示。

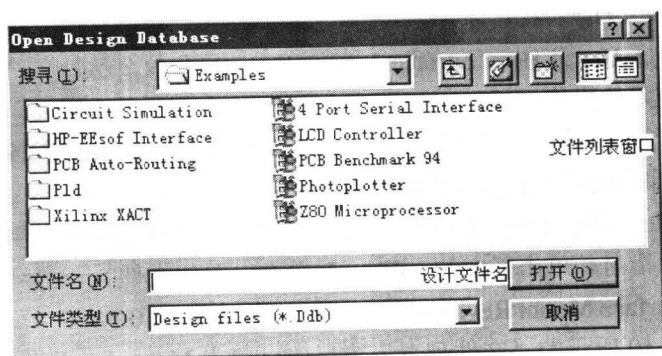


图 1-8 打开设计文件库选择窗

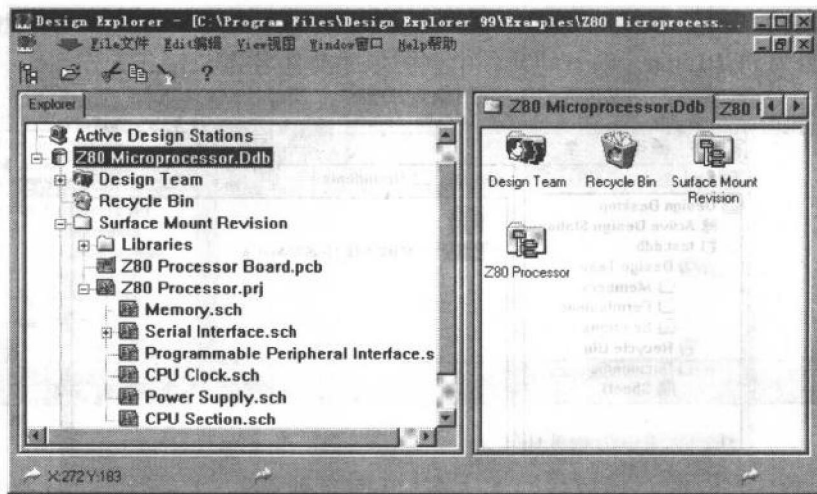


图 1-9 设计文件库 Z80 Microprocessor .ddb 结构

2. 列出或隐藏设计文件或文件夹内的目录结构

在“设计文件管理器”窗口内，单击设计文件库前的小方块，即可显示或隐藏设计文件库目录结构；单击设计文件库内文件夹前的小方块即可显示或隐藏文件夹内的文件目录结构。

3. 文件切换

在“设计文件管理器”窗口内，直接单击文件夹或文件夹内的文件时，可迅速打开文件夹，或切换到相应设计文件的编辑状态。

4. 文件删除、改名及复制

为了防止在文件复制、删除、改名等操作练习过程中改变系统提供的演示设计文件，不妨先在 D 盘上创建一个临时文件夹，如 D:\File Test，然后将 C:\Program Files\Design Explorer 99\Examples\Z80 Microprocessor .ddb 设计数据文件包复制到 D:\File Test 文件夹内，执行“File”（文件）菜单下的“Open”命令，打开 D:\File Test\Z80 Microprocessor .ddb 文件，即可进行文件改名、删除、复制等操作的练习。

1) 删除文件或文件夹

下面以删除图 1-10 窗口中“Surface Mount Revision”文件夹中的“Memory.sch”文件为例，说明文件删除的操作过程：

- 在“设计文件管理器”窗口中，单击“Surface Mount Revision”文件夹下的“Memory.sch”（即先切换到该文件的编辑状态）。
- 执行“File”菜单下的“Close”命令，关闭文件（或将鼠标移到文件名上，单击右键调出快捷菜单，指向并单击其中的“Close”命令以关闭文件）。
- 单击“Surface Mount Revision”文件夹，返回图 1-10。
- 在如图 1-10 所示的“文件列表”窗口内，单击 Memory.sch 图标。
- 执行“File”菜单下的“Delete”命令，确认后即可将 Memory.sch 文件移到“Recycle Bin”（回收站）内。

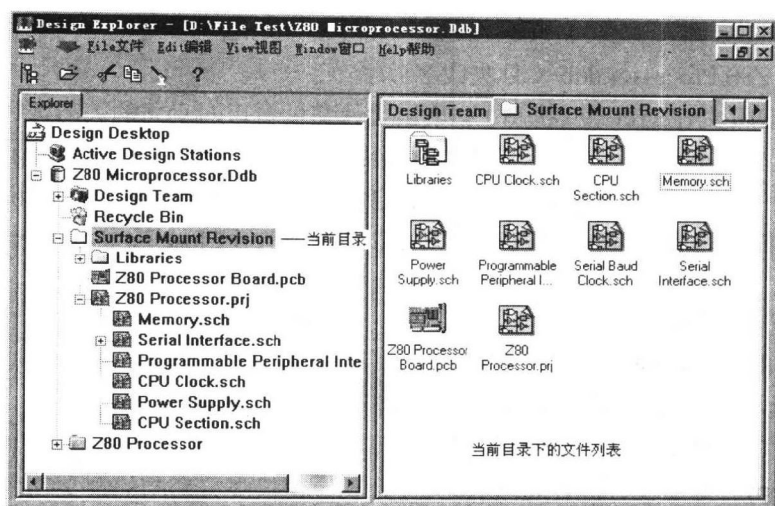


图 1-10 设计文件库 (.ddb) 内文件夹结构

当文件处于关闭状态下，将鼠标移到需要删除的设计文件上，按住鼠标左键不放，直接将文件移到“Recycle Bin”（回收站）文件夹内也可迅速删除该文件。

当删除对象为文件夹时，先逐一关闭文件夹内的文件，然后即可删除文件夹本身。

2) 永久删除与恢复

当需要彻底删除或从回收站内恢复某一文件时，在“设计文件管理器”窗口内，双击“Recycle Bin”（回收站）文件夹，在回收站窗口内，指向并单击目标文件（如图 1-11 所示）后，再执行“File”菜单下的“Delete”命令可将目标文件永久删除；执行“File”菜单下的“Restore”命令将恢复目标文件；执行“File”菜单下的“Empty Recycle Bin”（清空回收站）命令将删除回收站内的所有文件。

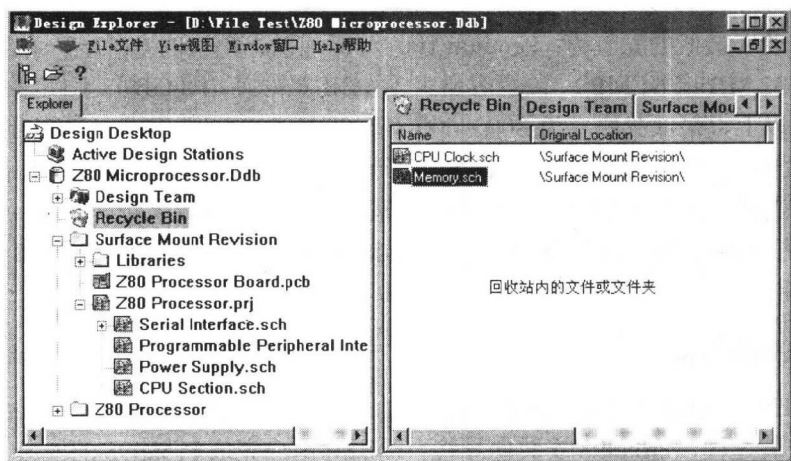


图 1-11 回收站

3) 文件或文件夹改名

当文件或文件夹处于关闭状态时，可对设计文件或文件夹改名，例如在如图 1-11 所示的窗口内，将鼠标移到“Z80 Processor.ddb”文件夹上，单击右键，指向并执行“Close”（关