

第1章 电子线路CAD与Protel 98/99概述

1.1 电子线路CAD的概念

1.2 Protel 98/99概述

1.3 Protel 99的安装及启动

1.4 Protel 98 的安装与启动

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。

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。

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。

(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。

(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）。

(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。

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。

1.3 Prote 199的安装及启动

1.3.1 Protel 99的安装

1. Protel 99的运行环境

Protel 99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Prote 199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。

2. Protel 99的安装

将Protel 99 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，Protel 99安装向导将自动启动，并引导用户完成Protel 99的安装过程。

安装后，Protel 99所在目录文件结构如图1-1所示（假设采用缺省安装路径）。

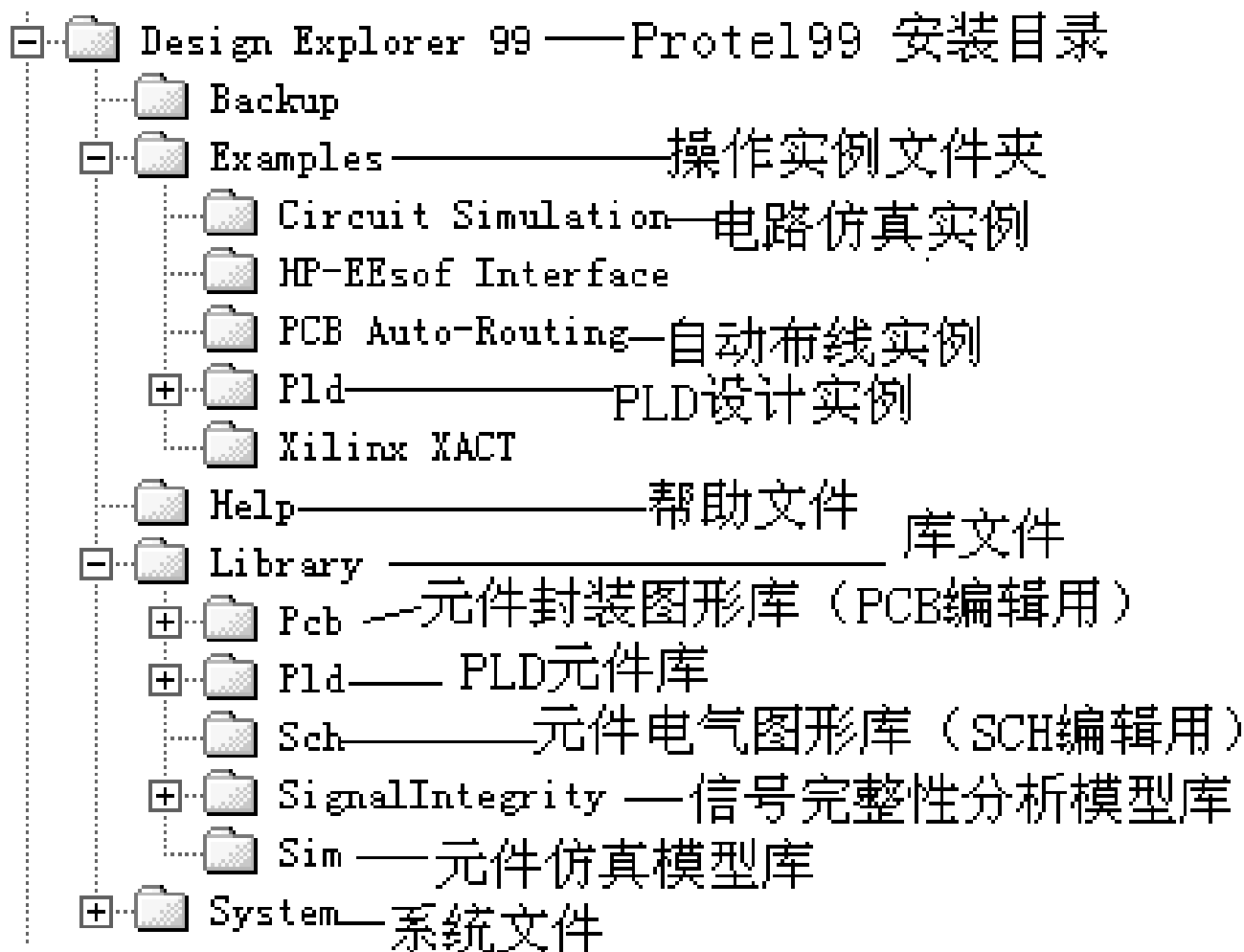


图1-1 Protel 99安装后的文件结构

3. 安装补丁程序

完成Protel 99安装后，可执行附带光盘中的Protel 99_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Protel 99安装后，先启动一次Protel 99，退出后将Windows根目录下的Client 99.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Protel 99时，即可发现所有菜单命令后均带有中文注释信息。

1.3.2 Protel 99的启动

在Protel 99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“Protel 99”的快捷启动方式菜单。因此，启动Protel 99将非常容易，单击桌面、“开始”菜单内的“Protel 99”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。

文件管理工具

文件管理器窗口

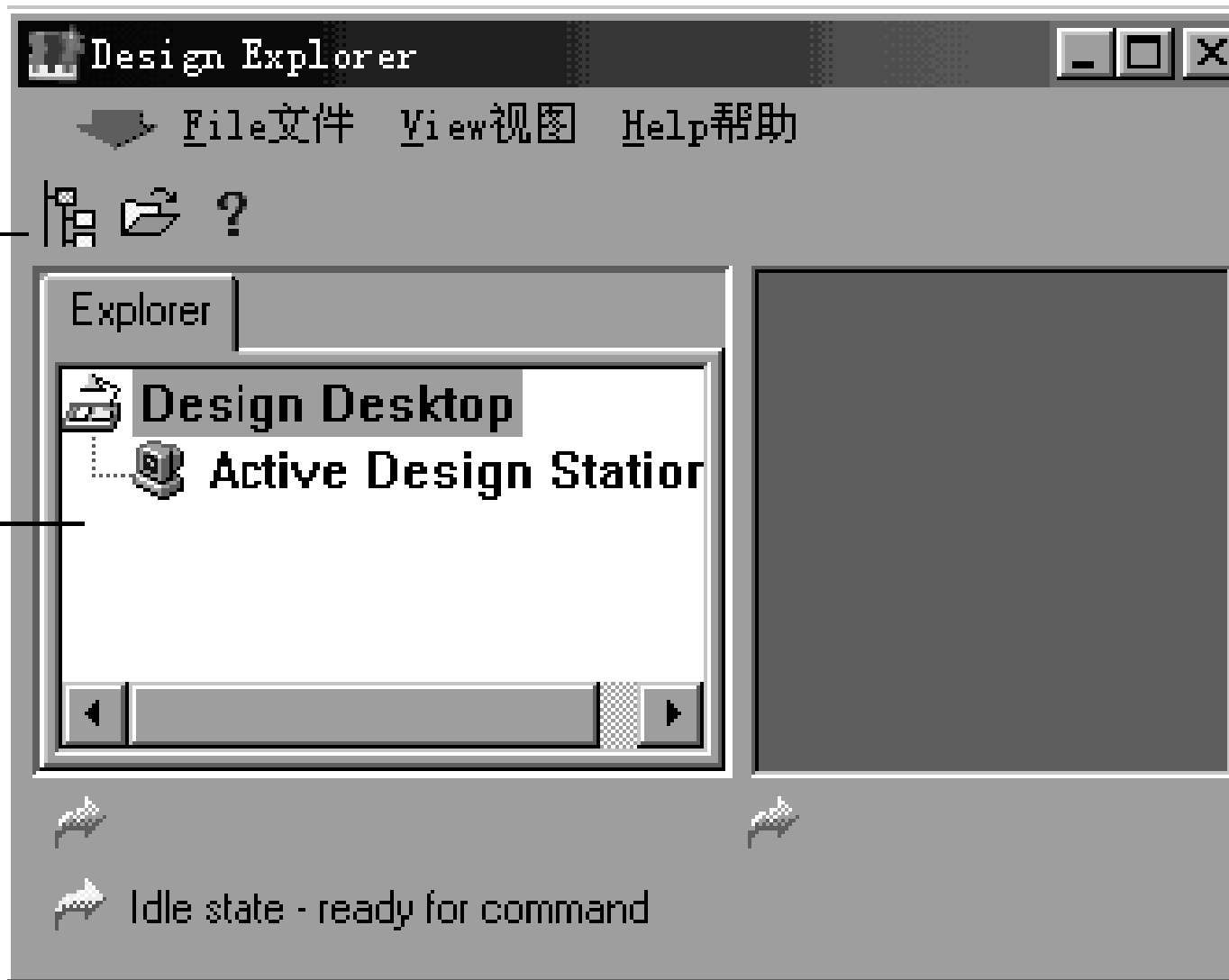


图1-2 Protel99界面

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。

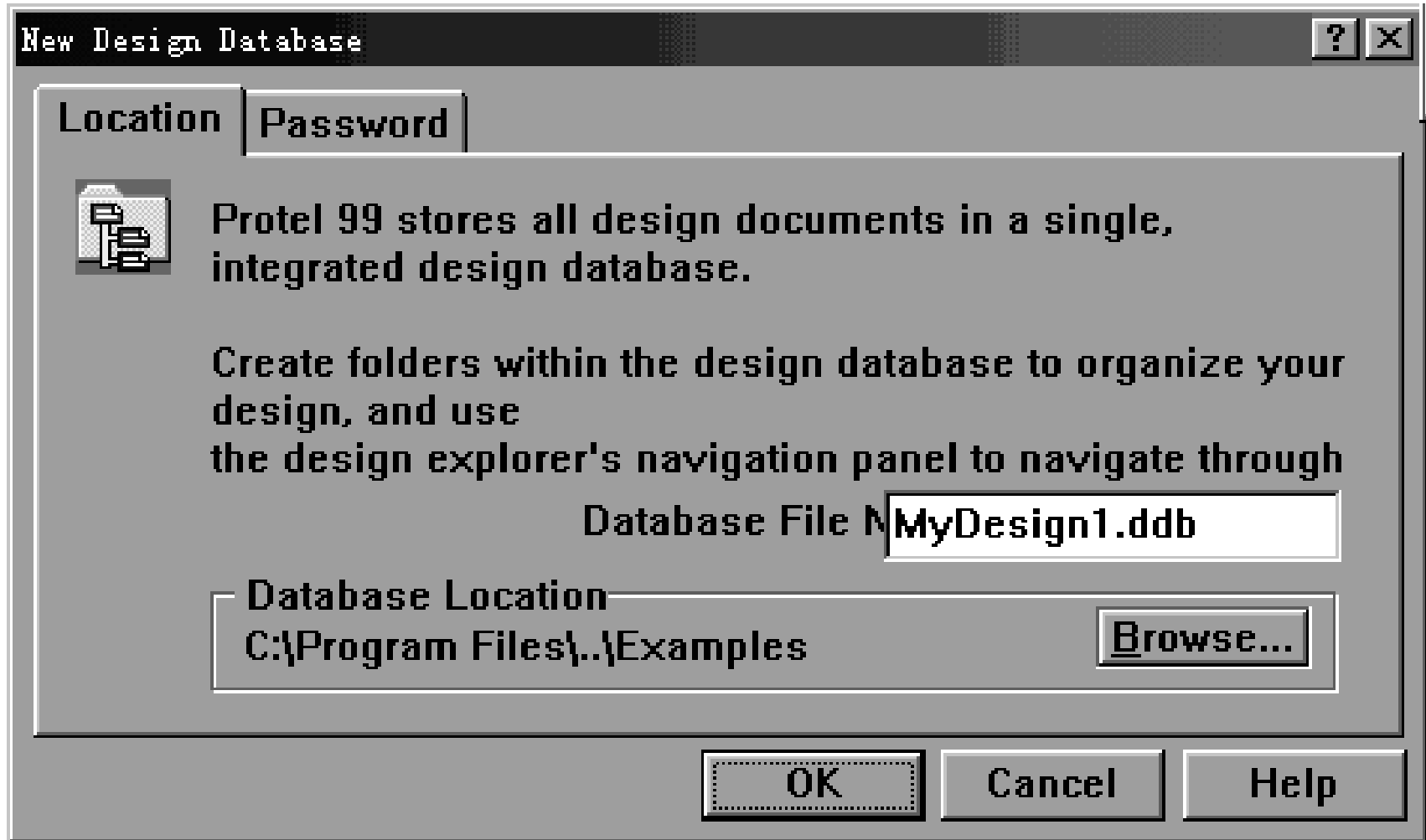


图1-3 设计文件库

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

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。



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。

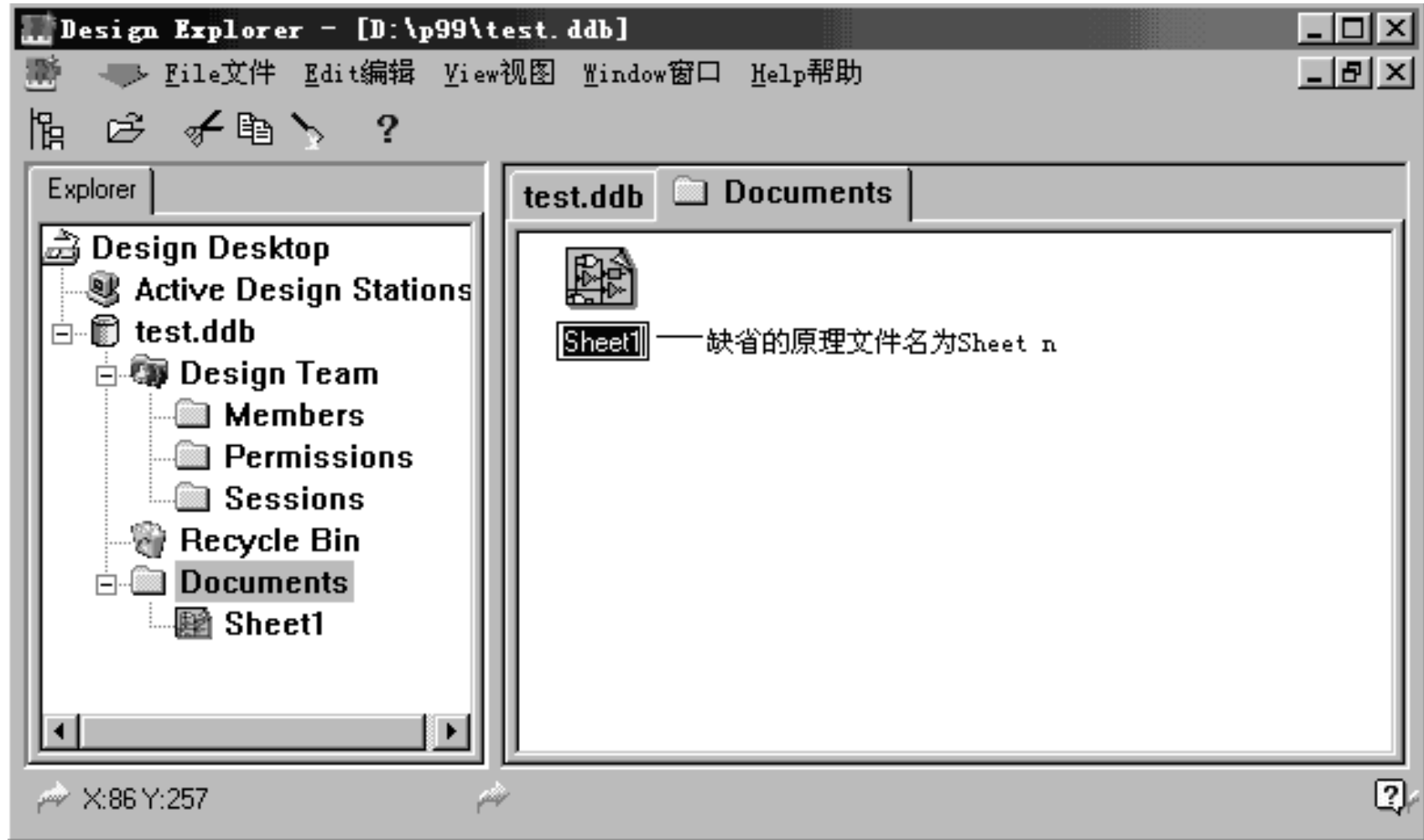


图1-7 系统创建的原理图文件名

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。

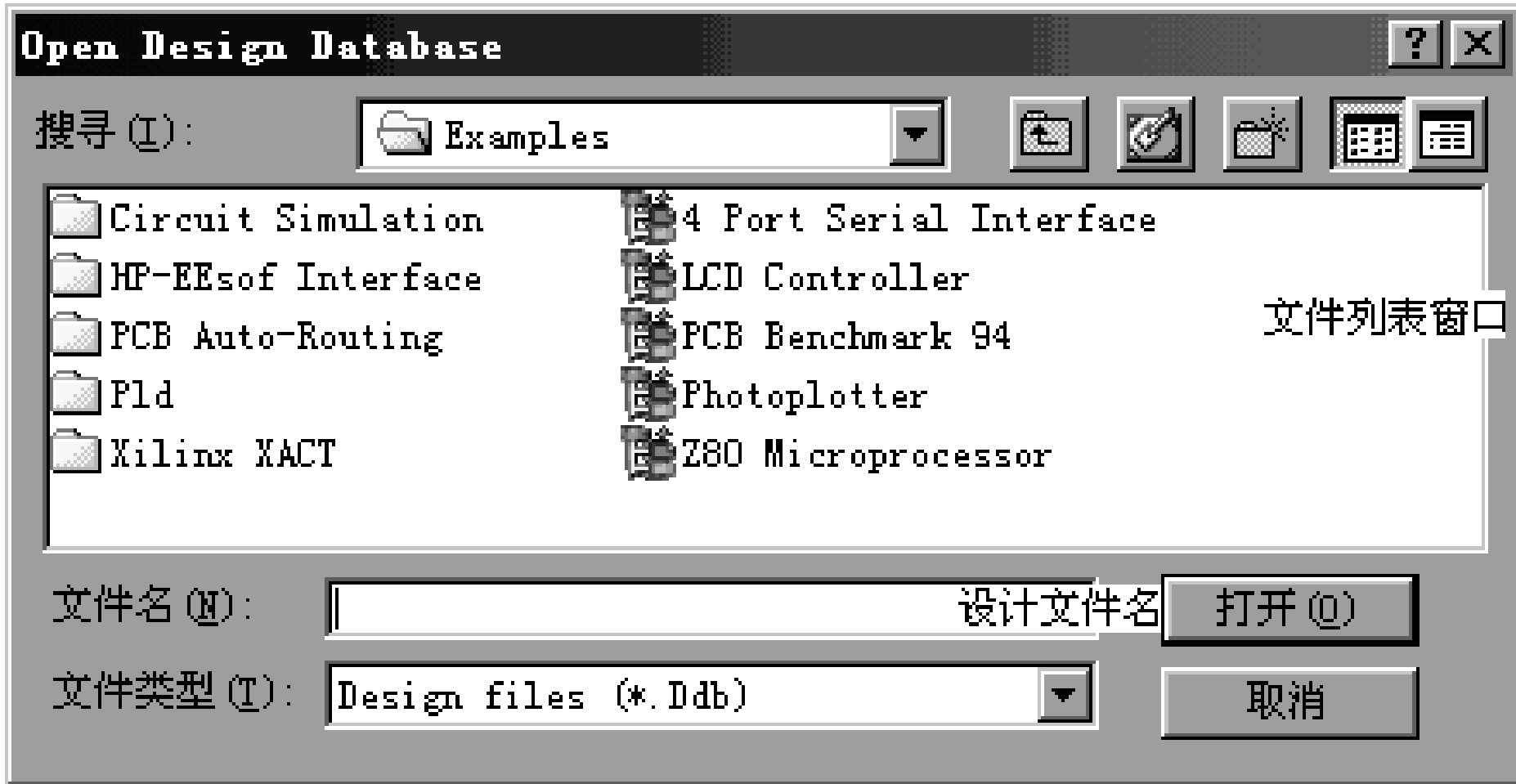


图1-8 打开设计文件库选择窗

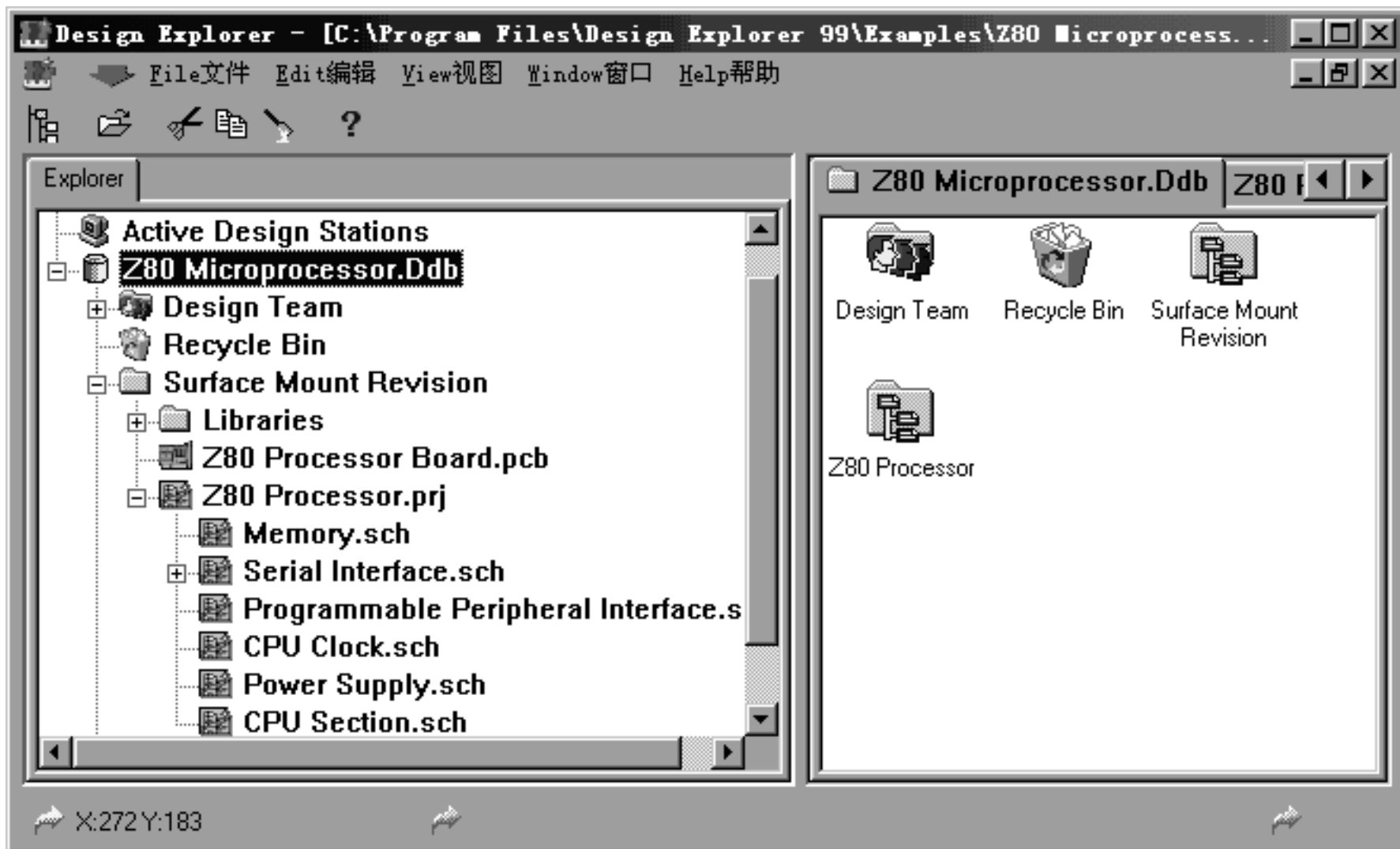


图1-9 设计文件库Z80 Microprocessor .ddb结构

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。

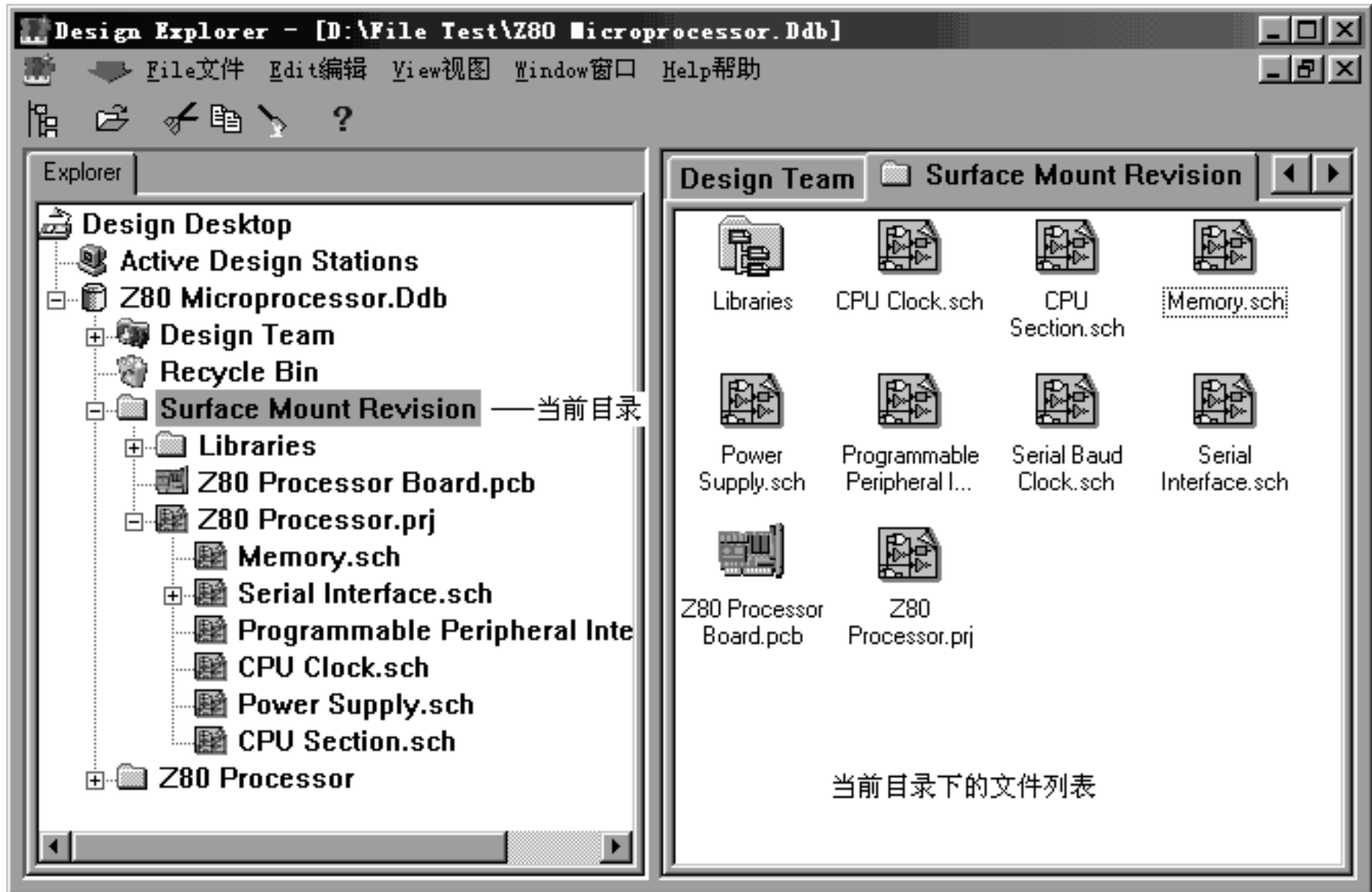




图1-11 回收站

1.4 Protel98 的安装与启动

尽管Protel99功能比Protel98强，但与Protel99相比，Protel98对微机硬件配置要求相对较低，两者有许多相似之处，因此有必要简单介绍Protel98的安装。

Protel98要求最低的配置为：Pentium 100 MHz或以上档次的CPU；内存容量不小于16 MB（最好是32 MB或64 MB），硬盘容量大于1GB(最好使用8 GB以上硬盘)；显示器尺寸在15英寸或以上，最低分辨率为800×600（在800×600分辨率下，才能看到Protel98窗口的全貌，否则主窗口、对话框将不能完整地显示出来，无法通过鼠标单击“确认”、“取消”按钮）。

1.4.1 Protel98的安装

将Protel98 光盘插入CD-ROM驱动器内，单击Protel98的安装文件setup，即可启动Protel98的安装过程，Protel98安装向导将自动引导用户完成Protel98的安装过程。

在安装过程中需要用户指定安装目录，Protel98缺省的安装目录是“C:\Client98”。

Protel98安装后的文件结构如图1-12所示（假设安装目录为Client98）。

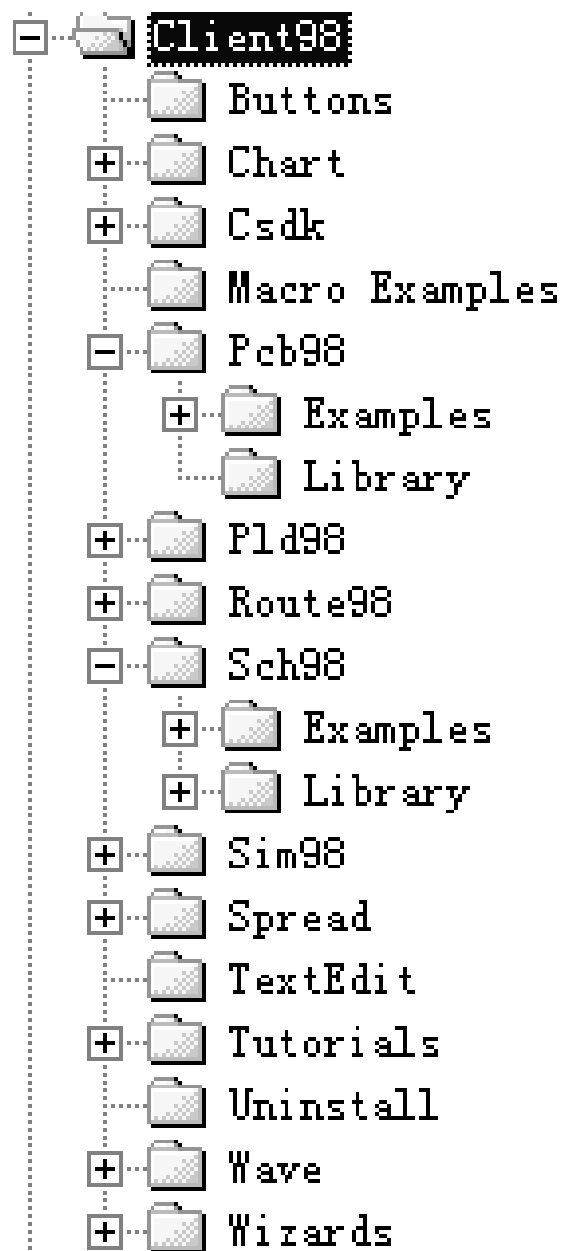


图1-12 Protel98安装后的文件结构

1.4.2 Protel98的启动与界面

安装Protel98时，自动在“开始\程序”快捷菜单内建立了“Protel98”的快捷方式菜单。因此，单击该菜单内的“EDA Client 98”快捷方式，即可启动Protel98，Protel98启动后的操作界面如图1-13所示。



图1-13 Protel98启动后的界面

Protel98窗口左边列出了EDA（电子线路自动设计）各类编辑器，包括了PCB(印制板编辑器)、PCBLib（印制板元件库编辑器）、Sch（原理图编辑器）、SchLib（原理图元件库编辑器）、Server（服务器设置编辑器）、Spread（表格编辑器）、Text（文本文件编辑器）、Wave（波形处理器）等。通过鼠标单击这些编辑器之一，即可进入相应编辑器的编辑状态。

当然，执行Protel98主画面“File”（文件）菜单下的“New”（新项目）命令，即可弹出“Select Document Type”（选择打开文件类型）选择框，如图1-14所示。

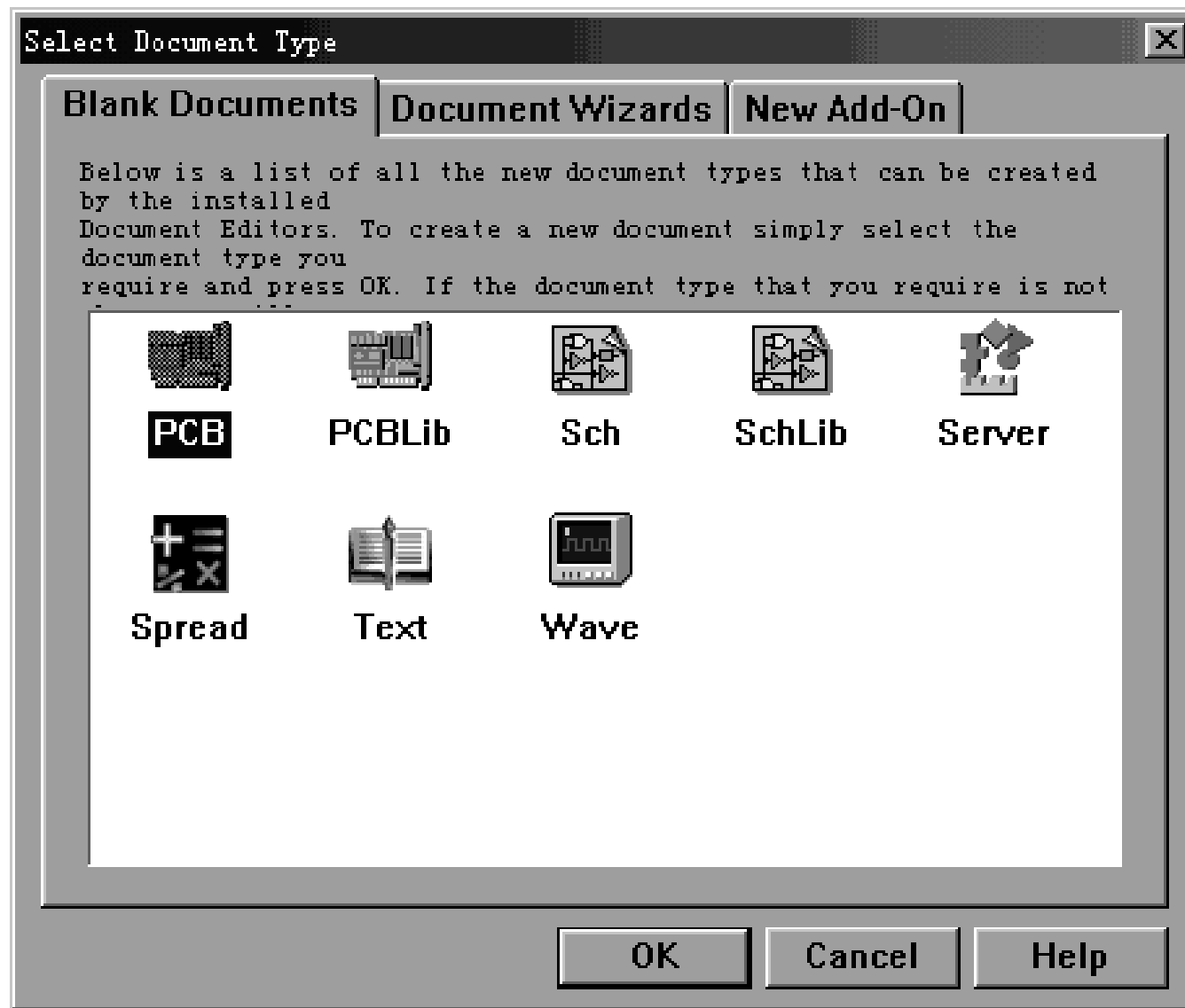


图1-14 “Select Document Type”选择框