

Protel 99

从入门到精通

Protel 99

吉 雷 主编



电子科技大学出版社

<http://www.uestc.com>



Protel 99 从入门到精通

吉 雷 主 编

余 波 余建华 等编著

前沿资讯拓展中心 策划

西安电子科技大学出版社


内 容 简 介

本书以Protel 99英文版为基础, 兼顾Protel 99中文版和98版, 结合电子电路设计的特点, 系统讲述了Protel 99在电子电路原理图设计及印刷电路板设计方面的应用。

本书主要讲述Protel 99的基础知识, Protel 99的绘图、编辑, 绘图环境设置、显示控制, 电路板设计、电路板规划和网络表载入, 元件布局与自动布线、电路板编辑、报表与电路板输出, 客户/服务器、网络设计组等与电子电路原理图设计及印刷电路板设计密切相关的知识。全书内容详实、实例丰富、覆盖面广、通俗易懂。

本书不仅可供工程设计人员、图形图像爱好者及相关工作人员学习和参考, 还可供各种Protel 培训班及大中专院校作教材使用。

本书特点

-  通俗易懂 
-  经济适用 
-  容易自学 
-  提高迅速 

图书在版编目(CIP)数据

Protel 99从入门到精通/吉雷主编, - 西安: 西安电子科技大学出版社, 2000.10

ISBN 7-5606-0928-7

. P... . 吉... . 电路设计 - 应用软件, Protel 99 . TN702

中国版本图书馆CIP数据核字(2000)第47298号

责任编辑: 霍小齐

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: xdupfb@pub.xaonline.com

经 销: 新华书店

印 刷: 陕西画报社印刷厂

版 本: 2000年10月第1版 2002年7月第3次印刷

开 本: 787×1092 1/16 印张 25.875

字 数: 617千字

印 数: 12 001~16 000册

定 价: 31.00元

ISBN 7-5606-0928-7/TP·0852

XDUP 1199001-3

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。



电子设计自动化 (Electronic Design Automation, 简称 EDA) 这一概念来源于计算机辅助设计 (Computer Aided Design, 即 CAD)。早在 20 世纪六七十年代, 人们就开始逐步用计算机设计硬件, 设计中诞生了电子计算机辅助设计 (Electronic Computer Aided Design, 即 ECAD) 概念。初期的 ECAD 系统功能比较简单, 自动化、智能化程度都很低。随着计算机硬、软件技术的飞速发展以及 CAD 技术的日渐成熟, 有了存储量更大、运算速度更高的硬件平台, 有了更加完善的操作系统的支持, 使得电子设计领域的 CAD 技术也大幅度提高并上升到电子设计自动化即 EDA 的层面。EDA 软件的自动化、智能化程度更高, 功能更丰富和完善, 界面友好, 并且它的实用性、开放性和数据交换性更好。

20 世纪 90 年代以来, Windows 的出现引发了操作系统的一次革命, 无疑, 这种优秀的操作系统迅速席卷全球, 成为当今操作系统的主流且地位日渐巩固, 也为广大电脑人士所津津乐道。随着这种趋势愈演愈烈, 各种 CAD 软件产品纷纷放弃自己的界面而臣服于 Microsoft 的 Windows 风格。并随着 Windows 版本的不断更新, 也相应地推出新的 CAD 软件产品。在电子 CAD 领域, Protel 公司在 1990 年推出基于 DOS 平台的终极版本 (即 Schematic3.31ND 和 Autotrax1.61) 之后, 便转向 Windows 平台上的软件开发, 1991 年推出了 Protel for Windows 软件产品, 成为世界上首家能运行于 Windows 平台上的 EDA 软件。该软件不仅继承了 DOS 版本的 Tango 和 Protel 的全部优点与功能, 而且在功能上有了质的飞跃。1996 年底推出基于 Server/Client 结构的第三代版本 Protel 3。之后在 1998 年推出一个包含五个核心模块的 32 位 EDA 工具——Protel 98。1998 年后期, Protel 公司再次引进 MicroCode Engineering 公司的仿真技术和 Incases Engineering GmbH 公司的信号完整性分析技术, 并于 1999 年正式推出全新 Protel 99 For Windows EDA 软件, 简称 Protel 99。

与 Protel 以前的版本相比, Protel 99 在很多方面又有了不小的进步。本书实例丰富, 专业性强, 注重方法与技巧。既介绍了很多 Protel 99 的基础性内容, 也深入探讨了若干 Protel 99 的高级应用主题。通过本书, 读者将学习到 Protel 99 究竟如何工作的方方面面。全书内容翔实、层次分明、步骤详尽、通俗易懂, 特别适合希望通过上机自学以快速掌握 Protel 99 的初、中、高级用户。

本书由吉雷、余波、余建华等编著, 由吉雷任主编, 余波、余建华任副主编。全书由前沿资讯拓展中心策划、组织、校审, 夏邦贵、郭胜、匡晓艳、罗辉、王军等参加了本书的编写、插图、录排和校对工作。前沿资讯校对中心李长咏、杨志松、谢军、王小波、魏敏、毛勇、何小敏、方晴、王小苔等 9 人参与本书的校对工作, 本书的出版是集体劳动的结晶, 在此感谢参与本书工作的全体人员。

读者在使用本书的过程中如有其它问题、意见、建议, 可以访问 [Http://www.dx-kj.com](http://www.dx-kj.com) 或通过 dxkj@dx-kj.com, dxkj@21cn.com 与我们联系。

由于作者水平有限, 书中不当之处在所难免, 敬请读者和同行批评指正。

前沿资讯拓展中心

2000 年 6 月

目 录

第 1 章 Protel 99 基础	1	3.2.1 图幅设置步骤	40
1.1 Protel 99 简介	2	3.2.2 用户自定义图纸格式	45
1.1.1 Protel 99 新特性	2	3.3 自制原理图模板	46
1.1.2 系统要求	5	3.3.1 模板文件的制作	46
1.1.3 安装	6	3.3.2 模板文件的调用	48
1.2 Protel 99 组成	6	3.3.3 取消模板文件的调用	50
1.3 Protel 99 设计管理器	8	3.4 鼠标与快捷键	50
1.3.1 管理面板	8	3.4.1 缺省的弹出菜单快捷键	50
1.3.2 菜单条和工具条	10	3.4.2 缺省的原理图操作命令 快捷键	51
1.3.3 设计窗	10	3.4.3 最常用键盘快捷键 (组)	52
1.3.4 状态栏	15	第 4 章 元器件载入与编辑	53
1.4 Protel 99 基本操作	15	4.1 元件库管理器	54
1.4.1 什么是设计数据库	15	4.1.1 认识库管理器	54
1.4.2 如何创建新的设计数据库	16	4.1.2 增加/删除元件库	55
1.4.3 怎样在设计数据库中建立 新文档	17	4.2 放置元件	57
1.4.4 如何向设计数据库导入 外部文档	18	4.2.1 利用元件库管理器放置 元件	57
1.4.5 如何从设计数据库导出 文档	19	4.2.2 利用菜单命令放置元件	59
1.4.6 如何链接外部文档	20	4.3 编辑元件属性	60
第 2 章 电路原理图设计入门	21	4.3.1 编辑元件的整个属性	60
2.1 进入 ADV SCH 99	22	4.3.2 元件部分属性的编辑	62
2.2 电路原理图编辑器管理	24	4.4 元件的移动、复制和删除	63
2.2.1 工具栏的打开与关闭	24	4.4.1 选中目标元件	63
2.2.2 显示画面的放大、缩小及 移动	25	4.4.2 元件移动	65
2.2.3 移动、更新画面	27	4.4.3 元件的旋转	67
2.3 电路原理图的设计流程	28	4.4.4 元件选中的撤消	67
2.4 电路原理图设计快速入门	29	4.4.5 元件复制	69
第 3 章 电路原理图设计环境设置	34	4.4.6 元件删除	70
3.1 环境参数设置	36	第 5 章 电路原理图布线	73
3.1.1 原理图标签页设置	36	5.1 原理图绘图工具	74
3.1.2 图形编辑标签页设置	37	5.2 绘制导线	75
3.1.3 缺省对象标签页	39	5.3 放置节点	76
3.2 定义工作平面	39	5.4 放置电源与接地符号	77
		5.5 制作 I/O 端口	79
		5.6 总线与网络	81
		5.6.1 绘制总线	82

5.6.2 绘制总线分支线.....	84	8.2 元件标号重新分配.....	125
5.6.3 制作网络标号.....	85	8.3 检查遗漏的封装.....	127
第 6 章 非电气图形与文字制作.....	89	第 9 章 报表生成及原理图输出.....	131
6.1 画图工具栏(Drawing Tools).....	90	9.1 生成网络表文件.....	132
6.2 基本图形绘制.....	90	9.2 生成其它报表.....	135
6.2.1 画直线.....	91	9.2.1 生成元件列表.....	135
6.2.2 画多边形.....	92	9.2.2 生成层次项目组织列表.....	137
6.2.3 画椭圆弧线.....	93	9.2.3 生成交叉参考元件列表.....	138
6.2.4 画贝塞尔曲线.....	94	9.2.4 产生引脚列表.....	140
6.3 写一行文字或制作文本框.....	95	9.2.5 建立项目元件库文件.....	140
6.3.1 在原理图上写一行文字.....	95	9.3 原理图输出.....	141
6.3.2 在原理图中制作文本框.....	96	9.3.1 打印机设置.....	141
6.4 图件的排列和对齐.....	97	9.3.2 打印输出.....	144
6.4.1 使一组图件左对齐.....	98	9.3.3 用绘图仪输出文件.....	144
6.4.2 使一组图件右对齐.....	98	第 10 章 电气图形符号的创建.....	147
6.4.3 使一组图件顶端对齐.....	99	10.1 进入 SCH. LIB 库编辑器.....	148
6.4.4 使一组图件底端对齐.....	100	10.2 电气图形符号库绘图工具	
6.4.5 使一组图件按水平中心		介绍.....	148
(中垂线)对齐.....	100	10.3 电气图形符号的制作.....	151
6.4.6 使一组图件垂直靠中对齐..	101	10.3.1 命名新元件.....	151
6.4.7 使一组图件水平平铺.....	102	10.3.2 设置工作区.....	152
6.4.8 使一组图件垂直均布.....	102	10.3.3 绘制图形符号.....	152
6.4.9 使一组图件同时做两种		10.3.4 制作引脚.....	153
排列或均布.....	103	10.3.5 多部件电气图形	
第 7 章 层次原理图设计.....	105	符号的制作.....	155
7.1 建立层次式原理图.....	106	第 11 章 使用设计同步器.....	157
7.1.1 绘制方块电路.....	107	11.1 向 PCB 传送信息前的最终	
7.1.2 放置方块电路端口.....	108	检查.....	158
7.1.3 完成层次原理图的其它		11.2 向 PCB 编辑器传送设计信息....	159
设计.....	110	第 12 章 电路板设计入门.....	165
7.2 由方块电路符号产生新		12.1 认识电路板.....	166
原理图.....	114	12.1.1 电路板设计中的层.....	166
7.3 由原理图文件产生方块		12.1.2 电路板设计中的图件.....	168
电路符号.....	115	12.2 进入 ADV PCB 99.....	171
7.4 不同层电路文件之间的切换.....	116	12.3 电路板设计流程.....	174
第 8 章 电路原理图设计检查.....	119	第 13 章 电路板设计环境管理与设置....	177
8.1 电气设计规则检查.....	120	13.1 视窗的画面管理.....	178
8.1.1 电气设计规则检查.....	120		
8.1.2 使用 NO ERC 符号.....	124		

13.1.1 界面的打开与关闭	178	15.2.3 元件的翻转	237
13.1.2 编辑区画面管理	179	15.2.4 元件的对齐	239
13.1.3 移动	184	15.2.5 元件的自动对齐	242
13.2 英制、公制切换	186	15.2.6 元件的自动选择	243
13.3 当前坐标原点设置	187	15.2.7 交互布局	244
13.4 文档选项设置	187	15.2.8 元件推挤	245
13.4.1 电路板层设置	188	15.2.9 元件的分类排列	246
13.4.2 网格参数设置	189	15.2.10 移动元件到网格	247
13.5 系统参数设置	191	15.2.11 元件的复制	248
13.5.1 PCB 工作区选项 (Options)	191	15.2.12 元件的剪切	248
13.5.2 设置颜色(Colors)	195	15.2.13 元件的删除	248
13.5.3 设置显示/隐藏 (Show/Hide)	196	15.2.14 元件的粘贴	249
13.5.4 缺省值设置(Defaults)	197	15.2.15 元件的特殊粘贴	250
13.5.5 信号完整性 (Signal Integrity)	198	15.3 元件封装操作	252
第 14 章 电路板规划和网络表载入	199	15.3.1 利用 PCB 浏览器浏览元件 封装	253
14.1 规划电路板	200	15.3.2 放置元件封装	254
14.1.1 绘制电路板边框	200	15.3.3 编辑元件属性	255
14.1.2 套用模板	201	15.3.4 编辑元件封装	256
14.1.3 用户自定义模板	207	15.3.5 分解元件封装	257
14.2 载入网络表和元件	209	15.3.6 新建元件封装	257
14.2.1 利用网络表文件载入 网络表和元件	210	15.4 自动布线	263
14.2.2 利用同步器直接传递 原理图设计信息	213	15.4.1 布线规则设定	263
14.2.3 外部网络表编辑	215	15.4.2 布线策略	264
14.2.4 网络宏错误与排除	221	15.4.3 自动布线命令	265
14.2.5 内部网络编辑	222	15.4.4 添加测试点	272
第 15 章 元件布局与自动布线	229	15.4.5 自动拆除布线	275
15.1 元件的自动布局	230	第 16 章 电路板编辑	277
15.1.1 Cluster Placer 自动布局 工具	230	16.1 图件的放置与属性编辑	278
15.1.2 Statistical Placer 自动布线 工具	232	16.1.1 放置导线	278
15.2 元件的手工布局	234	16.1.2 放置圆弧	283
15.2.1 元件的移动	234	16.1.3 放置焊盘	285
15.2.2 元件的旋转	236	16.1.4 放置导孔	287
		16.1.5 放置矩形填充块	288
		16.1.6 放置字符串	289
		16.1.7 多边形覆铜	290
		16.1.8 放置尺寸标注	294
		16.1.9 放置坐标	296
		16.2 电路板编辑技巧	297
		16.2.1 图件的一般选取与编辑	

操作	297	18.1.3 生成元件报表	368
16.2.2 利用选取向导选取图件	300	18.1.4 生成项目层次报表	369
16.2.3 利用 PCB 浏览器快速 查找和编辑图件	302	18.1.5 生成网络状态报表	370
16.2.4 快速定位	304	18.1.6 生成信号完整性分析 报表	370
16.2.5 交叉检索	306	18.1.7 生成钻孔文件	371
16.2.6 图件分类	309	18.1.8 生成取放文件	371
16.2.7 图件整体编辑	310	18.1.9 距离测量	372
16.2.8 独立焊盘与导孔之间 的转换	312	18.2 输出电路板图	372
16.2.9 补泪滴	313	18.2.1 分层打印	373
16.2.10 包地	313	18.2.2 组合打印	374
16.2.11 元件编号重标注	314	第 19 章 Protel 99 的客户/服务器	377
16.2.12 利用同步器将 PCB 设计 变化更新原理图	316	19.1 服务器(Servers)	378
16.2.13 建立 PCB 项目元件库	318	19.1.1 服务器安装	379
第 17 章 设计规则详解	319	19.1.2 服务器删除	380
17.1 设计规则的设定	320	19.1.3 服务器开启与关闭	381
17.1.1 规则设定	320	19.1.4 改变服务器属性	382
17.1.2 在哪里应用规则	323	19.1.5 服务器的过程 (Processes)	383
17.1.3 布线规则	324	19.2 菜单、工具条和快捷键管理	384
17.1.4 工艺规则设定	331	19.2.1 菜单管理	385
17.1.5 高频设计规则设定	337	19.2.2 工具条管理	391
17.1.6 布局规则设定	342	19.2.3 快捷键管理	391
17.1.7 信号完整性规则设定	345	19.3 系统设置	392
17.1.8 其它规则设定	354	19.4 其它	395
17.2 设计规则检查	356	19.4.1 设计数据库的压缩与 修复	395
17.2.1 在线设计规则检查 (Online DRC)	357	19.4.2 手动运行脚本文件	396
17.2.2 批处理设计规则检查	358	19.4.3 手动运行一个过程	397
17.2.3 使用冲突浏览特性	360	第 20 章 网络设计组	399
17.2.4 解决设计规则冲突的 策略	361	20.1 网络设计组文件夹	400
17.2.5 信号完整性检查	361	20.1.1 设计组成员(Member)	400
17.2.6 运行反射或串扰分析	362	20.1.2 访问权限(Permissions)	400
第 18 章 报表与电路板输出	365	20.1.3 会话信息(Sessions)	401
18.1 报表生成	366	20.2 建立设计组成员	402
18.1.1 生成选取管脚的报表	366	20.3 设定成员访问权限	403
18.1.2 生成电路板信息报表	366	20.4 开启/关闭设计组控制	404
		20.5 给文件加锁	405

第 1 章

Protel 99 基 础

主要内容

-  Protel 99 简介
-  Protel 99 组成
-  Protel 99 设计管理器
-  文件基本操作

1.1 Protel 99 简介

Protel 99 是 Protel Technology 公司 1999 年 4 月推出的全新 EDA 软件。它不仅是以往版本的升级，更主要的是它融合了目前许多先进的新技术和新成果而使其功能和品质有了质的飞跃。

Protel 99 是一个全面、集成、全 32 位的电路设计系统。它提供了在电路设计时从概念到成品过程中所需的一切——输入原理图设计，建立可编程逻辑器件，直接进行电路混合信号仿真，进行 PCB 设计和布线并保持电气连接和布线规则，检查信号完整性，生成一整套加工文件。

Protel 99 的根本点在于采用了三个技术：SmartDoc、SmartTool、SmartTeam。这些技术把产品开发的三个方面有机地结合到一起，即设计人员、由设计人员建立的文件和建立文件的工具三者合为一体。

1. SmartDoc 技术

SmartDoc 技术重新定义了文档集成和文档管理，将所有文件都存储在一个独立的、集成的综合设计数据库中。从原理图、PCB、输出文件到材料清单等，还有其它设计文件如手册、费用表、机械图等都存储在同一个综合设计数据库中，这样就很容易对它们进行有效管理。

2. SmartTool 技术

SmartTool 技术的基础是 Client/Server (客户/服务器) 结构，把所有设计工具 (原理图设计、电路仿真、PLD 设计、PCB 设计、自动布线、信号完整性分析以及文件管理器，如 MS Word、MS Excel 等) 都集成到一个独立、直观的设计管理器界面上。

3. SmartTeam 技术

SmartTeam 技术允许设计组一起联合设计，设计组的所有成员可同时访问同一个设计数据库的综合信息，更改通告以及文件锁定保护，确保整个设计组的工作协调。

1.1.1 Protel 99 新特性

与以前版本相比，Protel 99 增加了许多新的功能和特性。

1. 方便灵活的模板

Protel 99 提供了大量标准模板 (如超过 60 个工业标准的 PC 板) 供用户任意使用。用户既可以从标准的模板创建原理图，也可以自定义模板，并可以自定义标题栏格式，以适应不同国家的标准。



2. 原理图快速连线

点到点的连线在原理图编辑器的自动连线方式下变得异常容易。只要简单地定义起始点和终结点，Protel 就会自动在原理图上连线。从菜单上选择 Place/Wire 后，按空格键切换自动连线方式，观察状态栏就可看到 AutoWire 方式。

3. 原理图元件库和 PCB 封装库

Protel 99 提供了超过 60 000 个库元件符号，提供跨零件库搜索零件的功能和零件封装浏览工具，从而使选择、取用零件封装变得更为方便。

在 Protel 99 中，原理图符号库和 PCB 封装库都储存在综合数据库中，原理图符号库是在 \Design Explorer99\Library\Sch 文件夹中，PCB 封装库是在 \Design Explorer99 \Library\Pcb 文件夹中，当在原理图和 PCB 中工作时，所需的图形符号和封装通过添加元件库到当前库列表中（从菜单中选择 Design⇒Add⇒Remove Library）。

4. 优越的混合信号电路仿真

Protel 99 的混合信号电路仿真引擎与 3F5 完全兼容，支持所有标准的 SPICE 模型。电路仿真全面支持含有模拟和数字元件的混合电路设计。SimCode（类 C 语言）用于描述数字元件的属性。

Protel 99 提供了大量的仿真用元件，每个都链接到标准的 SPICE 模型。5800 个仿真用元件分别在 Sim.Ddb 数据库的 28 个库中。

在 Protel 99 中执行仿真，只要在原理图中简单地从仿真用元件库中放置所需的元件，连接好原理图，加上激励源，单击仿真图标即可。

5. 更容易进行 PLD 设计

Protel 99 中包含一个新的 SCH-to-PLD 符号库，使得可编程逻辑器件设计更容易实现。设计时从 PLD 符号库中（在 PLD.Ddb）使用组件，再从惟一的器件库中选择目标器件，按编译按钮。原理图被转换成 CUPL PLD 文件后，编译生成下载文件。另外，除原理图外，输入设计还可使用 Protel 99 文本编辑器中的容易掌握且功能强大的 CUPL 硬件描述语言（VHDL）。当完成设计后从惟一的器件库中选择目标器件，再按编译按钮。

6. 增强的手动推挤布线方式

Protel 99 有一些极好的手动布线特性，包括 slam-and-jam 方式（绕障碍法），它会像自己布线一样自动地弯折线，并与设计规则完全一致。再结合拖拉线时自动抓往实体的电气网格特性和预测放线特性，就能在很理想的网格上有效地布出带有混合元件技术的复杂板。

Protel 99 的手动布线非常容易：新的推挤方式智能地移动已存在的线，让出新线通道，从而能快速准确地布线或预布线。用新的推障碍方式布线时，对能被推动的线的数量没有限制，每个与设计规则完全一致。

7. 新的布线倒角风格

Protel 99 有两种新的带弧放线方式，可以使用 Shift + 空格键的快捷键在五种放线方式间循环切换。

新的方式是 45° 带弧和 90° 带弧。在这些方式中，弧放在拐角上。按空格键在起点与终点间切换。

8. 增强的元件布局工具

在帮助元件布局方面，Protel 99 包含了新的交互式的布局方式和一个新的自动布线器。

基于组的自动布局器以连接为基础创建元件组，然后按最短连接长度和交叉的方式放置这些元件组，这个组放置器服从设计规则对话框中布局表的许多新规则。在设计规则对话框中，Manufacturing Tab 中定义的限制除外。

新的交互式布局选项包含自动选择和自动对齐。使用自动选择方式可以很快地收集相似封装的元件，然后旋转、展开和整理成组，就可以移动到板上所需的位置上了。当基本布局完成后，使用自动对齐方式，可以整齐地展开或缩紧一组封装相似的元件。

9. PCB 游标手

Protel 99 包含极好的快捷特性——游标手，以帮助更改观察 PCB 工作区域。要使用游标手，可在 PCB 工作区域击右键并保持，当游标手出现后就能滑动 PCB 的视窗。游标手使得调整 PCB 视窗变得容易而快捷。

10. 增强的 PCB 设计规则——复合的规则

您是否曾经在布一个网络时需要在顶层设定一个宽度，而在底层要设不同的宽度？或者要关闭顶层过孔的阻焊，而不关闭底层？

这些在 Protel 99 新的复合设计规则中很容易实现，复合规则允许对不同的规则领域采用逻辑与。

11. 快速生成元件类

类是在一个特定的设计规则中定义一组实体的好方法，如果您喜欢使用类，就会赏识新的元件类生成器。

增加一个新元件类，单击【Class Generator】按钮，显示出元件类生成器对话框，使用下拉列表，能快速地识别出所要加入类的元件。可以通过任何组合的元件属性识别它们。

12. 简便的同步设计

在 Protel 99 中要使原理图与 PCB 同步设计很容易。Protel 99 包含一个强大的设计同步工具，使得在原理图和 PCB 之间传递设计信息非常容易，即可实现：

从原理图到 PCB 的更新；
从 PCB 到原理图的更新。

13. 精确的信号完整性分析

当 PCB 设计变得更复杂——具有更高的时钟、更高的器件开关速度以及高密度时，在设计加工前进行信号的完整性分析变得尤为重要。

Protel 99 包含一个高级的信号完整性仿真器，它能分析 PCB 设计和检查设计参数的功能，测试过冲、下冲、阻抗和信号斜率等参数。如果 PCB 上任何一项设计要求（设计规则指定的）有问题，就可以在 PCB 上运行一个反射或串扰分析，以确定其情况。

信号完整性仿真使用线路的特性阻抗，通过传输线计算、I/O 缓冲器宏模型信息作为仿真的输入。它基于快速的反射和串扰模拟器，采用经工业标准证实的算法，能产生非常精确的仿真结果。

14. 自然语言帮助系统

如果对使用 Protel 99 新特性感到疑惑，可求助全新的自然语言帮助顾问。Protel 99 新的自然语言帮助顾问使用户向帮助系统查询时就像向朋友提问题一样。

新的自然语言帮助系统运用了高级的自然语言技术，支持字的不同形式、广泛的同义词表、字序规则等，所有这些形成了 Protel 99 广泛的在线帮助资源以及易用的用户界面。

另外一个使得 Protel 99 容易使用的特性就是新的“这是什么”帮助。按下任何对话框右上角的小问号，然后选择所要的信息，就可以很快看到该特性的功能，然后将其运用到设计中。

15. 良好的兼容性

Protel 99 可兼容多种文件格式，如 TANGO、其它版本的 Protel、OrCAD、P-CAD、PADS、EDIF、Mentor 等，并且输入/输出形式丰富，它包括 Gerber、NC Drill、DXF、Hyperlynx、Pick&Place、ECO 等。支持中文 Windows 平台以及 Windows 上的所有输出设备。

1.1.2 系统要求

1. 基本配置

- 一台能正常运行 Windows 95、Windows 98、Windows NT 的 PC 机；
- 奔腾处理器；
- 32 MB 内存；
- SVGA 显示器，16 色（800×600 分辨率）；
- 进行最小安装需 200 MB 硬盘空间。

2. 建议配置

- 奔腾 处理器；
- 64 MB 或以上内存；
- SVGA 显示器，256 色（1024 × 768 或更高分辨率）；
- 进行完全安装（包括所有仿真库）需 300 MB 硬盘空间。

1.1.3 安装

Protel 99 的安装十分简便，只需将软件光盘放入光驱，安装程序会自动运行，用户按照提示操作即可。

如果需要手动安装，打开 Windows 的开始菜单，选择运行命令，打开运行对话框，如图 1-1，输入：<驱动器名>:\setup，按【确定】按钮即可。



图 1-1

1.2 Protel 99 组成

Advanced Protel 99 是一个包含多个核心模块的 32 位 EDA 工具：

- Protel Advanced Schematic 99 ——高级电气原理设计；
- Protel Advanced PCB 99 ——高级印刷电路板设计；
- Protel Advanced Route 99 ——高级无网格布线器；
- Protel Advanced PLD 99 ——高级可编程器件设计；
- Protel Advanced SIM 99 ——高级电路图混合仿真；
- Protel Advanced Integrity 99 ——高级 PCB 信号完整性分析。

1. Advanced Schematic 99 高级电气原理设计

Protel Advanced Schematic，即高级电气原理设计，简称 ADV SCH，是 EDA 系统中的主要设计工具之一，用于进行电子产品的电学设计，完成整个电子产品设计过程中电工、

电子学阶段设计，包括功能设计、逻辑设计、电路设计。电气连接网络表是把设计结果向其它 EDA 工具传输的最主要的数据形式。ADV SCH 全面吸收了 Windows 的特点，灵巧、直观、高效、实用。在 Protel EDA Client/Server 体系下，它是 EDA/Client 的服务器之一，既可以单独用于纯粹的电路设计，又可作为设计过程的前端工具，和很多其它的 EDA 工具有机地连接，例如能和逻辑模拟、电路分析验证、PCB 设计、PLD、FPGA 设计等工具软件配套，形成自始至终的全自动化集成设计系统，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。

2. Advanced PCB 99 高级印刷电路板设计

Protel Advanced PCB，简称 ADV PCB。它用于进行电子产品的电路板设计，完成整个电子产品设计过程中物理结构的设计，包括印刷电路板的机械结构设计、元件的布局设计和电路的布线设计。设计的结果可以用光绘数据文件的形式输出。

Protel ADV PCB 为用户提供了完整的电路板设计环境，方便高效。既可以用它进行单纯的手工设计，又可以和任何电气原理设计软件包一起构成全自动的、集成化的、从构思到产品的设计系统。

最新的 Advanced PCB 99 把电路板的可视化设计提升到了一个新水平。在 PCB 设计中，人工设计和自动设计有机地结合在一个交互式设计环境之中，因而既能支持新用户，又可以让有经验的设计师尽情发挥。

3. Advanced Route 99 高级无网格布线器

Protel Advanced Route 99 采用了当今世界上最先进的 Shape-based（无网格）布线算法，使得高布通率在较短的运行时间内得以实现。

Advanced Route 99 支持推挤布线、拆线重试、导向布线、批处理布线等功能。在布线质量方面，采用了人工智能的优化算法，使得板面上的过孔最少，板面上的连线总长度最短，避免过多折线，均匀布线等。

4. Advanced PLD 99 高级可编程器件设计

Protel Advanced PLD 99 是融合于 Protel 强大集成开发环境中的一个高效、通用的可编程逻辑器件设计工具，为逻辑器件的设计提供了方便快捷的设计手段。

Advanced PLD 99 包含 3 个专为 PLD 设计工作定制的 EDA / Client 服务器：

- 文本专家——具有语法意识的文本编辑器；
- PLD——用来编译和仿真设计结果；
- Wave——用来观察仿真波形。

5. Advanced SIM 99 高级电路图混合仿真

Protel Advanced SIM 99 是一个能力强大的数 / 模混合信号电路仿真器，能提供连续的模拟信号和离散的数字信号仿真。它运行在 Protel 99 的 EDA / Client 集成环境下，与 Protel Advanced Schematic 原理图输入程序协同工作，作为 Advanced Schematic 的扩展，为用户

提供了一个完整的从设计到验证的仿真设计环境。它具有 Windows 风格的菜单、对话框和工具栏,使得用户可以很方便地对仿真器进行设置、运行,从而使仿真工作更加轻松自如。

Protel 99 的混合信号电路仿真引擎采用了 MicroCode Engineering 公司的微码仿真技术,与 3F5 完全兼容,支持所有标准的 SPICE 模型,电路仿真支持包含模拟和数字元件的混合电路设计,SimCode(类 C 语言)用于数字元件的描述。

6. Advanced Integrity 99 高级 PCB 信号完整性分析

如今 PCB 设计日趋复杂,高频时钟和快速开关逻辑意味着 PCB 设计已不止是放置元件和布通连线。网络阻抗、传输延迟、信号质量、反射、串扰和 EMC(电磁兼容)是每位设计者必须考虑的,而进行加工前的信号完整性分析已越发显得重要。在 Protel 99 中集成了信号完整性工具、精确的模型和板级分析,帮助用户利用信号完整性分析获得一次性成功,避免了盲目性,从而缩短研制周期,降低开发成本。

Protel 99 包含一个高级信号完整性仿真器,能分析 PCB 设计,检查设计参数,测试过冲、下冲、阻抗和信号斜率。如果 PCB 上任何一个设计要求(设计规则指定的)有问题,即可对 PCB 进行反射或串扰分析,以确定问题所在。

Protel 99 的信号完整性分析与 PCB 设计过程为无缝联接,该模块提供了极其精确的板级分析,能检查整板的串扰、过冲、下冲、上升时间、下降时间和阻抗等问题。在 PCB 制造前,用最低的代价解决了高速电路设计带来的问题和 EMC/EMI(电磁兼容性/电磁抗干扰)等问题。

1.3 Protel 99 设计管理器

在 Windows 操作环境下,点击 Protel 99 图标,屏幕上会出现一个 Design Explorer(设计管理器)的图形操作界面。然后点击菜单的 File⇒Open,打开 Protel 99 目录下 Examples 的 Z80 Microprocessor 文件,于是出现图 1-2 的图形界面。

Protel 99 的 Design Explorer 界面是一个功能强大的设计管理界面。在 Protel 99 中与设计的接口就是设计管理器。使用设计管理器可以方便地对设计文件进行管理、编辑,设置设计组的访问权限和监视设计文件的访问。

1.3.1 管理面板

在管理面板中,Protel 99 的设计管理器提供了一个如同 Windows 资源管理器一样的、有着树状分层结构数据库的导航树,其功能是对用户打开的设计数据库中的文档和文件夹提供方便、直观的导航,如图 1-3 所示。

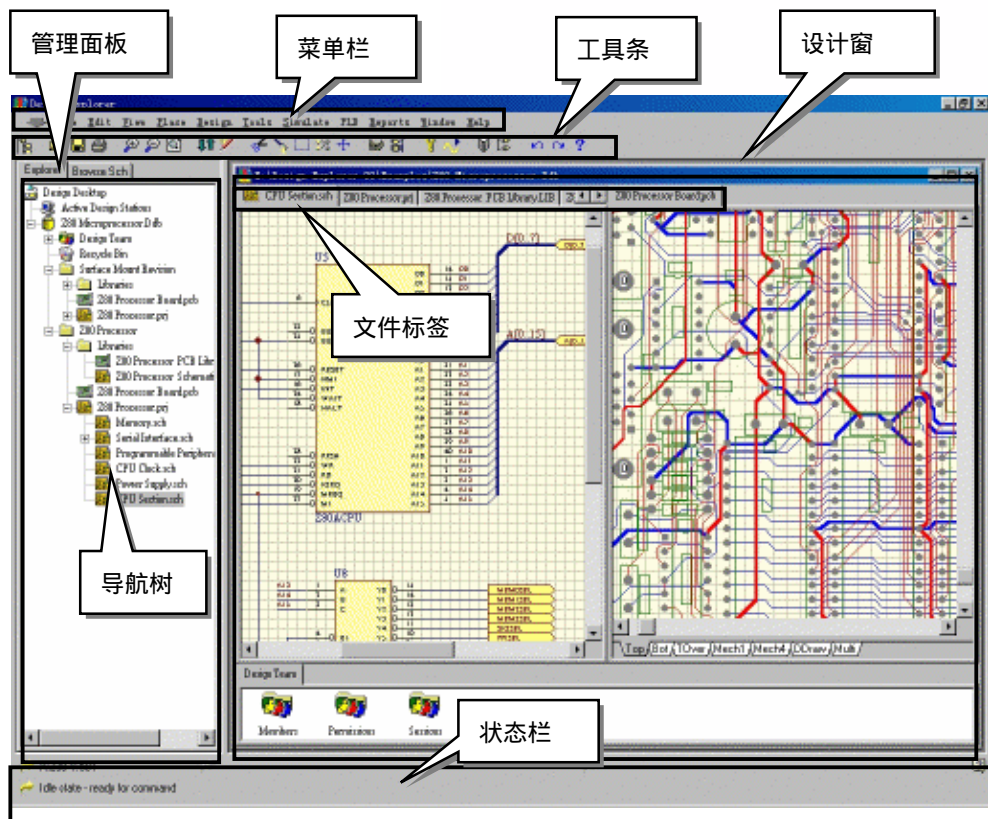


图 1-2 设计管理器界面

- 1 号区表示当前网络中正在使用 Protel 99 的所有计算机。（如在图 1-3 中，有 SERVER、A4 和 A3 三台计算机正在使用）；
- 2 号区表示网络设计组的工作情况，具体将在后面章节介绍；
- 3 号区表示当前所打开的设计数据库以及数据库中的文档和文件夹。

通过点击靠近分枝的“+”或“-”符号来伸展或缩进导航树分枝。要在设计窗中打开一个文档，只需在导航树中激活相应的文件名。双击一个文件夹可以展开一个树，就像 Windows 的资源管理器一样。

对于要编辑的文档，可以用鼠标从导航树直接选取。在设计窗中会立即出现所要编辑的文档。

导航树的结构可以改变，其中文档和文件夹层次结构可以根据用户意愿进行调整。鼠标右击文档或文件夹，提起放到另一个文件夹中，松开鼠标后，屏幕会出现一个快捷菜单，可以选择移动、复制、创建快捷方式。

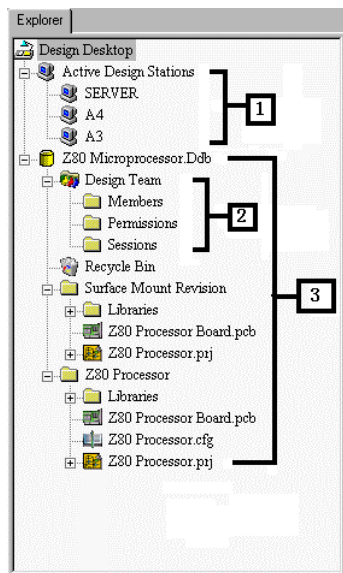


图 1-3 导航面板