

电路设计与制版

—— Protel 99 高级应用

老虎工作室 赵 晶 编著



人 民 邮 电 出 版 社

图书在版编目(CIP)数据

电路设计与制版: Protel 99 高级应用/老虎工作室编. —北京: 人民邮电出版社, 2000. 11
(2001.5 重印)

ISBN 7-115-08945-0

I . 电... II . 老... III . 电路设计—应用软件, Protel 99 IV . TN702

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 23963 号

内 容 提 要

Protel 是 Protel Technology 公司开发的功能强大的电路 CAD 系列软件, Protel 99 是其最新的 Windows 版本。

本书是《电路设计与制版——Protel 99 入门与提高》一书的姊妹篇, 包括 12 章、4 个附录。全书以精心选择的设计实例为主线, 着重介绍了原理图绘制与印制电路板设计的高级应用技巧, 并详细介绍了 Protel 99 的设计管理器、信号完整性分析工具、电路仿真工具以及可编程逻辑器件设计等内容。

本书适合有一定 Protel 99 使用基础的设计人员阅读, 也可供大专院校相关专业师生学习参考。

电路设计与制版——Protel 99 高级应用

◆ 编 著 老虎工作室 赵 晶
责任编辑 姚彦兵

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@pptph.com.cn
网址 <http://www.pptph.com.cn>
读者热线 010-67129212 010-67129211(传真)
北京汉魂图文设计有限公司制作
北京朝阳展望印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本: 787 × 1092 1/16
印张: 33.75
字数: 845 千字 2000 年 11 月第 1 版
印数: 10 001 - 13 000 册 2001 年 5 月北京第 3 次印刷

ISBN 7-115-08945-0/TP·1938

定价: 58.00 元(含光盘)



老虎工作室

主 编： 沈精虎

编 委： 许曰滨 黄业清 姜 勇 冯 辉 宋雪岩
高 鹏 郭剑峰 蔡汉明 赵 晶 宋一兵
寇怀成 李 仲 安 涛 高长铎 张艳花

内容和特点

Protel 是 Protel Technology 公司 (www.protel.com) 开发的功能强大的电路 CAD 系列软件。与以前的版本相比, Protel 99 新增了许多新技术和新特性。

- SmartDoc 技术: 设计者可以将一个电路设计的所有文件全部存储在唯一的设计数据库中, 使文档的管理更加方便。
- SmartTools 技术: Protel 99 的所有工具都可以通过设计管理器访问, 比如设计者可以在设计 PCB 时编辑原理图, 也可以在原理图绘制时观察仿真的结果。并且, 通过 OLE 技术, 可以在设计管理器中直接编辑 Microsoft Word、Excel 和 Visio 等文件。
- SmartTeam 技术: 设计者可以定义设计数据库访问成员的权限, 更有效地进行设计文档的交流。
- 混合信号仿真工具: Protel 99 含有一个全新的模拟/数字电路仿真器。
- 信号完整性分析工具: Protel 99 集成了信号完整性分析工具, 精确的模型和板级分析, 保证设计者一次设计成功。
- 同步设计工具: 使用 Protel 99 的智能同步设计可以轻松地实现原理图和 PCB 之间的设计直接更新。不必使用网络表文件, 就可以将设计信息直接从原理图传向 PCB。

《电路设计与制版——Protel 99 入门与提高》一书以 Protel 99 的基本使用为内容, 讲述了 Protel 99 原理图编辑器和 PCB 编辑器的各种基本功能及其使用方法。作为该书的姊妹篇, 本书以 Protel 99 的高级应用为内容, 通过精心选择的设计实例, 着重讲述了原理图绘制和 PCB 设计的典型方法和技巧。此外, 还详细介绍了 Protel 99 设计管理器的使用和管理、信号完整性分析工具的应用、Protel 99 电路仿真的方法以及可编程逻辑器件的设计等内容。因此, 通过这两本书的结合使用, 可以为不同类型的读者提供一个完整的 Protel 99 学习方案。

本书由 12 章正文和 4 个附录组成。

- 第 1 章: 详细介绍了 Protel 99 的体系结构以及设计管理器的使用和定制。
- 第 2~4 章: 详细介绍了 Protel 99 原理图库元件的创建与管理, 原理图绘制的典型技巧, 模板文件的创建与使用, 全局编辑功能的使用, 零件自动编号、电子表格编辑器、统计图编辑器、文本编辑器和同步器的使用, 以及各种报表文件的生成等内容。
- 第 5~9 章: 详细介绍了 PCB 库元件的创建与管理、PCB 设计的典型技巧、

网络表文件加载过程中典型问题的解决、全局编辑功能、PCB 浏览器和类编辑器的使用等内容，并结合电路设计实例，讲述了电路板的元件布局、手工布线技巧与自动布线方法。

- 第 10 章：详细介绍了 Protel 99 信号完整性分析工具和波形分析器的使用。
- 第 11 章：详细讲述了 Protel 99 电路仿真的基本步骤、仿真电路原理图的设置、仿真元件的创建和仿真波形分析器的使用等内容。
- 第 12 章：介绍了 Protel 99 可编程逻辑器件设计工具的使用。
- 附录 1：列出了电路设计中常用的原理图库元件。
- 附录 2：列出了 Protel 99 电子表格编辑器中的常用公式。
- 附录 3：列出了 PCB 库元件。
- 附录 4：列出了 PLD 原理图库元件。

读者对象

本书适合于具有一定 Protel 99 使用基础的设计人员阅读。书中所介绍的典型技巧和各种辅助设计工具的使用方法，有助于读者迅速提高 Protel 99 的应用水平。

本书针对《电路设计与制版——Protel 99 入门与提高》一书的读者在实际工作中所提出的疑难问题进行了归纳和整理，并结合实例讲述了相应的解决技巧，因此，本书对于《电路设计与制版——Protel 99 入门与提高》的读者朋友来说，不失为一本有意义的进阶参考书。

此外，本书也可供大专院校相关专业的师生参考使用。

系统软、硬件要求

运行 Protel 99 的基本配置（括号内为推荐配置）：

- CPU: Pentium166（PII300 以上）。
- RAM: 32MB（64MB 或更多）。
- 硬盘: 1GB 以上。
- 显示器: 800×600（1024×768）。
- 操作系统: Windows 95/98/NT/2000。

附盘内容

- 中文菜单补丁：附盘“\汉化补丁”目录下。
- 示例文件：附盘“\Examples”目录下。
- 自建的元件库：附盘“\Library\Sch”目录下有编者自建的原理图元件库“Zjsch.ddb”，附盘“\Library\Pcb”目录下有编者自建的原理图元件库

“Zjpcb.ddb”。

- 原理图国标模板文件：附盘 “\Templates\Sch” 目录下。
- 帮助文件：附盘 “\Help” 目录下有电路仿真帮助文件和文件 “PLD 符号元件说明.doc”。
- 升级程序和附加功能补丁：附盘 “\Add” 目录下。
- Protel 公司提供的新的原理图元件库：附盘 “\Library\NewSch” 目录。
- Protel 公司提供的新的 PCB 元件库：附盘 “\Library\NewPCB” 目录。

叙述约定

为了方便读者阅读，我们在书中设计了 4 个小图标，它们分别是：



行家指点：用于介绍使用经验和心得，或罗列重要的概念。



给你提个醒：用于提醒读者应该注意的问题。



多学一招：用于介绍实现同一功能的不同方法。



操作实例：用于引出一个操作题目和相应的一组操作步骤。

本书在编写过程中，得到了黄业清、宫学庚、毕丽蕴、张琴、陈静芸等同志的大力帮助和支持，在此表示衷心的感谢。

感谢您选择了本书，也请您把对本书的意见和建议告诉我们。

老虎工作室主页：www.laohu.net，电子邮件地址：xyzy@263.net。

老虎工作室

2000 年 9 月

第 1 章 Protel 99 使用进阶	1
1.1 Protel 99 的体系结构.....	2
1.1.1 原理图设计组件	3
1.1.2 PCB 设计组件.....	3
1.1.3 自动布线组件	3
1.1.4 可编程逻辑器件 (PLD) 组件.....	4
1.1.5 电路仿真组件	4
1.2 Protel 99 中的文件.....	4
1.2.1 Protel 99 的文件组成.....	4
1.2.2 Protel 99 的文件类型.....	5
1.3 Protel 99 的文档管理.....	5
1.3.1 设计数据库文件的权限管理	6
1.3.2 各类文档文件的管理	10
1.4 菜单命令的汉化及工具栏、快捷键的自定义	13
1.4.1 菜单命令的汉化	13
1.4.2 用户自定义工具栏	17
1.4.3 用户自定义快捷键	22
1.5 自动存盘功能设定	24
1.6 Protel 99 的设计辅助工具.....	26
1.7 小结	27
第 2 章 原理图库元件的创建与管理	29
2.1 原理图库元件制作常用快捷键一览	30
2.2 一个简单库元件的创建	31
2.3 创建带有子件的元件	35
2.4 新建一个 CPU 库元件	37
2.5 库元件制作中的常用技巧	39
2.5.1 编辑菜单中的常用操作技巧	39
2.5.2 如何更有效地在原理图绘制中使用已有的元件	39
2.5.3 消除在原理图中放置新创建的元件时的位置偏移现象	40
2.5.4 属性基本相同的多引脚绘制	40
2.5.5 一种简便的元器件创建方法	43

2.6 库元件的报表生成及规则检查	43
2.6.1 元件的报表	44
2.6.2 元件库的报表	44
2.6.3 元件库的规则检查	45
2.7 小结	46
第3章 原理图的绘制	47
3.1 常用快捷键一览	48
3.2 兼有强、弱电电路的原理图绘制实例	49
3.3 一种脉宽调制信号控制电路的绘制	51
3.4 使用层次原理图绘制的单片机电路实例	52
3.5 原理图绘制技巧	55
3.5.1 库元件的快速查询与对应元件库的添加	56
3.5.2 图纸模板文件的创建与使用	58
3.5.3 同种封装形式元件的连续放置	62
3.5.4 导线的移动技巧	63
3.5.5 名称相近的网络标号快速更名	64
3.5.6 全局编辑功能	65
3.5.7 如何在拖动图件的同时拖动其引脚上的连线	67
3.5.8 元件的旋转、翻转放置	70
3.5.9 活用过程容器 (Process Container)	72
3.5.10 设计数据库文件中原理图的导出	75
3.5.11 一些鲜为人知的设置	76
3.5.12 灵活使用原理图浏览器	79
3.5.13 常用工具栏的摆放技巧	83
3.6 小结	84
第4章 原理图绘制技术精粹	87
4.1 为 PCB 设计做好准备	88
4.1.1 元件封装形式的遗漏检查	88
4.1.2 为元件起标识名的注意事项	92
4.1.3 更换已放置元件的子件	93
4.1.4 元件自动编号	96
4.1.5 电气法则测试	105
4.1.6 放置 PCB 布线符号	107
4.1.7 生成网络表文件	113
4.2 一种特殊的报表生成方法	113
4.2.1 将原理图信息导出到电子表格中	113
4.2.2 电子表格编辑器的使用	116

4.3 使用统计图编辑器	127
4.4 文本编辑器的使用	128
4.5 同步器的使用	132
4.5.1 导入文件的同步化	132
4.5.2 同步过程中目标文件的确认	138
4.5.3 同步过程中典型的宏错误	139
4.6 原理图打印技巧	140
4.7 小结	145
第 5 章 PCB 库元件的创建与管理	147
5.1 实用快捷键	148
5.2 典型元件的名称及其封装	148
5.2.1 传统式元件的封装形式	148
5.2.2 表面贴附式元件的封装形式	149
5.2.3 典型元件的封装	149
5.3 使用向导创建典型插接件 PCB 库元件	155
5.4 手工创建金属继电器的 PCB 库元件	160
5.4.1 参数设置	160
5.4.2 手工创建新元件	162
5.5 复杂元件封装的创建	166
5.6 库元件使用中的典型技巧	168
5.6.1 快速创建元件封装	168
5.6.2 设置自创建元件的参考点	168
5.6.3 修改已有库中的元件	169
5.7 生成报告文件	171
5.7.1 库状态报告	171
5.7.2 元件报告	172
5.7.3 元件库报告	173
5.7.4 距离测量	173
5.8 小结	175
第 6 章 PCB 设计: 布线前的准备工作	177
6.1 创建 PCB 文件	178
6.1.1 使用向导创建 PCB 文件	178
6.1.2 常规的 PCB 文件创建方法	185
6.1.3 自建 PCB 模板	186
6.2 电路板的工作层	191
6.2.1 电路板的结构与分类	191
6.2.2 电路板材料的选择	192

6.2.3	电路板的工作层类型	193
6.2.4	工作层的设置	195
6.3	电路板的规划	196
6.4	载入网络表和元件	196
6.4.1	使用同步器载入网络表和元件	197
6.4.2	利用网络表文件载入网络表和元件	197
6.4.3	解析网络表文件载入中的元件遗漏问题	197
6.4.4	解析网络表文件载入中的引脚遗漏问题	204
6.4.5	典型术语辨析	208
6.5	自定义网络的拓扑结构	210
6.5.1	网络的拓扑结构	210
6.5.2	“From-To” 编辑器	210
6.6	电路板的元件布局	216
6.6.1	元件的自动布局	216
6.6.2	元件的手工布局	224
6.6.3	自动布局与手工布局相结合	225
6.7	值得注意的单片机控制板的设计原则	227
6.8	小结	229
第 7 章	PCB 设计：布线	231
7.1	设置设计规则	232
7.1.1	电路板布线的设计规则	233
7.1.2	电路板制作的设计规则	237
7.1.3	与高频有关的设计规则	244
7.1.4	其他相关的设计规则	250
7.2	设置自动布线器的参数	252
7.3	保护预布线	256
7.4	添加电路测试点	258
7.4.1	测试点的类型	258
7.4.2	测试点形状的定义	258
7.4.3	设置测试点生成器	258
7.5	自动布线实例	259
7.6	布线常用快捷键一览	261
7.7	手工布线操作实例	262
7.8	小结	270
第 8 章	PCB 设计：典型操作技巧	271
8.1	选取与点取	272
8.2	导线的典型操作技巧	273

8.2.1	不同宽度导线的绘制技巧	273
8.2.2	实用的“Loop Removal”功能	275
8.2.3	使用“Break Track”修改导线	280
8.2.4	重画导线 (Re-Route)	281
8.2.5	拖拉导线端点	281
8.2.6	不同转角形式导线的绘制	281
8.2.7	使用鼠标对导线进行调整	283
8.2.8	导线的删除方式	286
8.2.9	不同工作层导线的修改	289
8.2.10	特殊拐角导线的绘制	290
8.3	元件的典型操作技巧	292
8.3.1	更改元件的封装形式	292
8.3.2	分解元件的封装	295
8.4	特殊操作技巧	295
8.4.1	覆铜的技巧	295
8.4.2	外围线的处理方法	300
8.4.3	内电层分割	301
8.4.4	补泪滴	306
8.5	活用选择向导器	306
8.6	巧用特殊粘贴	315
8.7	PCB 元件的编号问题	324
8.8	PCB 编辑器中的交叉检索	325
8.9	制作安装孔	325
8.10	电路板上元件参数的隐藏	326
8.11	放置特殊字符串	329
8.12	焊盘特殊形式内“孔”的标示	332
8.13	更合理的布局和布线——调整焊盘的网络名称	333
8.14	小结	336
第 9 章	PCB 设计：编辑器的辅助功能	339
9.1	全局编辑功能	340
9.1.1	【Properties】标签下的设置项	340
9.1.2	【Designator】标签下的设置项	343
9.1.3	【Comment】标签下的设置项	345
9.2	设计规则检查的技巧	346
9.3	活用 PCB 浏览器	348
9.3.1	PCB 浏览器的管理内容	349
9.3.2	使用 PCB 浏览器管理网络类	350
9.3.3	使用 PCB 浏览器管理元件类	353

9.3.4 使用 PCB 浏览器管理规则违例	356
9.4 生成特殊报表文件	357
9.4.1 生成底片文件 (Gerber)	357
9.4.2 生成钻孔文件	363
9.4.3 生成插置文件	364
9.5 印制电路板文件及其信息的导出	365
9.6 小结	365
第 10 章 PCB 信号完整性分析	367
10.1 PCB 信号完整性分析工具简介	368
10.2 设置信号完整性分析规则	368
10.3 设计规则检查	380
10.4 信号完整性分析仿真器	383
10.4.1 【File】菜单	383
10.4.2 【Edit】菜单	385
10.4.3 【Simulation】菜单	388
10.4.4 【Library】菜单	392
10.4.5 【Options】菜单	392
10.5 缓冲器数据编辑器	395
10.6 波形分析器	402
10.7 小结	404
第 11 章 电路仿真	407
11.1 电路仿真的步骤	408
11.2 设置仿真电路原理图	409
11.2.1 设置元件仿真模型的参数	409
11.2.2 创建新的元件仿真模型	421
11.2.3 添加仿真电源	428
11.2.4 设置电路的仿真节点	436
11.2.5 设置仿真的初始状态	437
11.2.6 放置电路的额外信息	438
11.3 电路仿真分析的设置	440
11.3.1 选择仿真分析的方法	440
11.3.2 设置仿真节点数据	441
11.3.3 设置生成网络表文件的图纸范围	442
11.3.4 设置仿真分析方法	443
11.3.5 设置高级仿真参数	451
11.4 使用仿真波形分析器	452
11.4.1 运行电路仿真	452

11.4.2 仿真波形分析器的使用	453
11.5 仿真过程中常见问题的解决	460
11.5.1 导致 SPICE 网络表不能创建问题的解决	460
11.5.2 导致仿真分析失败问题的解决	461
11.6 小结	463
第 12 章 可编程逻辑器件设计	465
12.1 可编程逻辑器件设计概述	466
12.1.1 可编程逻辑器件的发展	466
12.1.2 采用 AdvPLD99 设计 PLD 器件	466
12.2 采用 CUPL 语言设计 PLD	467
12.2.1 PLD 设计示例简介	467
12.2.2 使用向导创建 PLD 设计源文件	468
12.2.3 手工创建 PLD 设计源文件	471
12.2.4 编写 PLD 设计源文件	472
12.3 采用 PLD 原理图设计 PLD	473
12.3.1 采用向导创建 PLD 原理图	474
12.3.2 设置输入/输出端	476
12.4 PLD 设计文件的编译	478
12.4.1 设置 PLD 编译器	478
12.4.2 PLD 设计文件的编译	483
12.5 小结	486
附录 1 常用的原理图库元件	487
附录 2 电子表格编辑器中的常用公式	493
附录 3 常用的 PCB 库元件	513
附录 4 PLD 原理图常用库元件	517



第1章 Protel 99 使用进阶

主要内容

- ☐ Protel 99 的体系结构与主要的功能组件
- ☐ Protel 99 的主要文件类型与文档管理
- ☐ 文件访问成员、密码和访问权限的设定
- ☐ Protel 99 使用资源的用户自定义
- ☐ 设计数据库文件的压缩与修复



随

着电子技术的飞速发展和新型电子元器件的不断涌现,现代电子电路已经变得愈来愈复杂。如何快捷、有效、准确地完成电子电路的设计工作,已成为广大设计人员十分关心的问题。而另一方面,微型计算机技术的迅猛发展,为我们提供了一个进行电路辅助设计的完美平台。

Protel 99 是 Protel Technology 公司于 1999 年推出的运行于 Windows 9x 环境下的 EDA (Electronic Design Automation) 电子辅助设计软件(目前 Protel 的最新版为 Protel 99 SE Service Package 5)。在国内,人民邮电出版社出版的《电路设计与制版——Protel 99 入门与提高》一书着重讲解了 Protel 99 的基本操作,因此,本书就不再详述 Protel 99 的基本内容,而将重点介绍 Protel 99 的高级应用及实用技巧。

1.1 Protel 99 的体系结构

许多软件公司都推出了自己的电子线路辅助设计工具。电路设计者在进行电路设计的时候常常采用不同公司开发的工具,比如:原理图设计和电路板设计工具来自于一个软件公司,仿真工具来源于另一个公司,电路板的布线工具来源于第三个公司等等。这意味着设计者不仅需要掌握这些数目众多的软件的使用方法,而且还要能够熟练地在这些软件之间进行文件交换操作,并适应各种软件的使用风格。随着电子线路辅助设计工具功能的不断强大,这些工具也变得越来越难以学习和使用,给设计者带来了更多的困扰。

Protel Technology 公司推出的 Protel 99 被设计成了一个客户/服务器应用程序,完全消除了由于上述问题而带给设计者的困扰。在 Protel 99 提供的集成的客户/服务器环境中,设计者可以运行各种服务器程序组件,如原理图设计服务器、网络表生成服务器、电路仿真服务器、PCB 设计服务器和自动布线服务器等等。不论是 Protel 99 本身的组件,还是来自第三方的设计组件,都可以很容易地嵌入到 Protel 99 中,以增强其应用功能。

客户程序提供给设计者一些基本的使用资源,如菜单、快捷键、工具栏、状态栏、工程管理器等等,设计者对这些资源可以自由定义,建立便于自己使用的菜单、快捷键、工具栏等等。

Protel 99 虽然包含有数目众多的服务器程序,但基本上可以分为 5 个组件:

- 原理图设计组件
- PCB 设计组件
- 自动布线组件
- 可编程逻辑器件组件
- 电路仿真组件

实际上,后面的 3 个组件是为前两个组件的设计工作服务的。下面将向大家简要介绍各组件的基本内容及功能。



1.1.1 原理图设计组件

原理图设计组件可以进行原理图和层次原理图的设计。设计者可以将整个电路系统划分为几个小系统，小系统又可划分为几个功能模块，功能模块再分为几个基本的模块，最后，设计者进行基本模块的设计，并依照各层次的关系将基本模块组织起来，完成整个电路系统的设计。相反，设计者也可以从基本模块的设计着手，实现自底向上的设计。

原理图设计组件基本功能：

- 原理图设计组件具有强大的编辑功能，可以实现如复制、剪切、删除、粘贴等普通的编辑功能，也可在一个设计对象上通过双击鼠标左键，在弹出的属性对话框中进行相关属性的编辑修改，同时，设计者可以自己设定撤销/重复操作的次数。
- 原理图设计组件具有的电气栅格特性，可以方便地实现元器件间的自动连接功能，这使得手动绘图工作变得更为方便。
- 原理图设计组件中的电气检查功能，可以迅速地对复杂电路进行检查，并且错误之处直接标注在原理图中，使设计者可以很方便地对错误进行修改，省却了繁琐的错误查找。
- 原理图设计组件提供有丰富的元件库，即使设计者不能从库中找到自己需要的元件，也可以通过功能强大的库元件编辑进行个人库元件的创建。
- 原理图设计组件中的报表生成功能可以方便地创建网络表、元件列表、交叉参考元件表等等，为设计者的设计与管理提供了完善的辅助手段。

1.1.2 PCB 设计组件

PCB 设计组件的主要功能是用于设计出印制电路板图 (PCB)，其设计分辨率可以达到 0.001mil (mil 为英制毫吋单位，1mil=0.0254mm)，能够设计的工作层数达 32 层，设计的最大板面面积为 $10^5 \times 10^5$ mil，板上元器件的最小旋转角度可达 10^{-3} 度。

和原理图设计组件一样，PCB 设计组件也提供有强大的编辑功能，如库元件创建、修改功能和报表输出等功能。另外，它与自动布线组件相结合，有助于设计者摆脱沉重的手动布线工作，并且由于其具备在线式的设计规则检查功能，所以在最大程度上避免了设计者的失误。

1.1.3 自动布线组件

自动布线组件是为 PCB 设计组件服务的，用以实现电路板布线的自动化。它作为一个服务器程序，内嵌于 PCB 设计组件之中。

自动布线组件基于人工智能技术，它可对 PCB 板进行优化设计，所采用的拆线重试的多层迷宫式布线等算法，可以同时进行全部信号层的自动布线，并进行优化。



1.1.4 可编程逻辑器件 (PLD) 组件

设计者可以采用两种方法进行可编程逻辑器件设计。

- 在原理图设计组件中使用专用的 PLD 库 “Symbols.lib” 来进行器件的设计。
- 采用 CUPL 语言来编写 PLD 的功能描述文件。

完成可编程逻辑器件的设计之后, 设计者对器件进行编译操作, 生成熔丝文件, 用以制作具备特定功能的元器件。

1.1.5 电路仿真组件

设计者可依据库中提供的仿真元件库 “sim.ddb”, 在原理图设计组件中进行电路设计, 最后使用电路仿真组件对所设计的电路进行仿真, 并根据输出信号的状态调整电路的设计。显然, 这个组件给设计者的电路设计工作带来了极大的方便, 有助于减少设计者工作中的失误。

1.2 Protel 99 中的文件

了解 Protel 99 的文件组成及类型, 是设计者管理设计文档的基础。本节将向大家介绍有关 Protel 99 的文件组成及类型。

1.2.1 Protel 99 的文件组成

Protel 99 的默认安装目录是 “C:\Program Files\Design Explorer 99”, 在这个目录下有 5 个子目录。要做到熟练地使用 Protel 99 的各项功能, 就需要对这几个目录的内容有所了解。下面就向大家介绍 Protel 99 的子目录及相关的内容。

- “Backup” 子目录: 当前打开的设计数据库文件每到设定时间后, 系统会自动地为其进行备份, 自动备份的文件就放在这个目录之中。
- “Examples” 子目录: 保存 Protel 99 自带的例子文件。
- “Help” 子目录: 保存 Protel 99 的帮助文件。
- “Library” 子目录: 该目录下还有 5 个子目录, 分别存放 PCB 元件库、PLD 元件库、原理图元件库、信号完整性库和仿真元件库。
- “System” 子目录: 存放 Protel 99 中的服务器程序文件。

注意, 在 “Backup” 子目录下的自动备份文件不是设计数据库 DDB 文件, 而是设计数据库文件中的各种文档, 如 PCB 文件、Sch 文件、PCBLib 文件、SchLib 文件等。其中 PCB 文件被备份的文件为 “**_PCB.bk0”、“**_PCB.bk1”、“**_PCB.bk2”、…… Sch 文件被备份的文件为 “**_Sch.bk0”、“**_Sch.bk1”、“**_Sch.bk2”、……其他类型的文件类似。备份文件的数目取决于设计者的设定, 系统默认的个数为 3 个。而当前设计数据库文件的自动备份文档存放在该设计数据库文件所在的目录之下, 后缀为