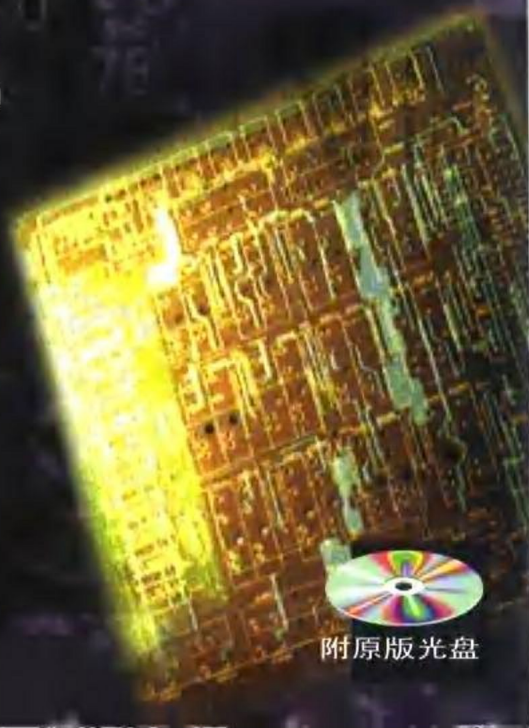




◎ 张义和 编著

# 非常PCB设计

Protel for Windows PCB 3.XX



附原版光盘



中国铁道出版社

CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

TN702  
Z 286-1

非常

快速学习版

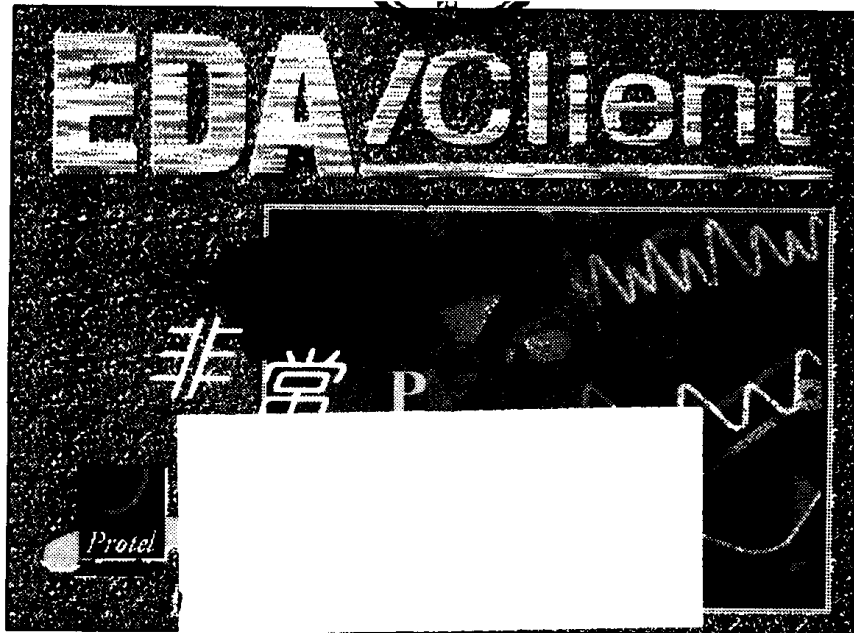
PCB 设计

Protel for Windows

PCB 3.xx 版

YD03/14

张义和 编著



中国铁道出版社

1998年 • 北京

## 出版说明

Protel 公司进入 Windows95 环境后, 不仅提高了软件的能力, 而且软件间的集成和资源共享, 更是扩展了软件的视野! 这对于电路设计软件尤为重要。3.0 版后, 软件在原有流畅的环境下, 调整为客户/服务器结构, 使得每个使用者成为 Advanced PCB 的真正主人! 使用者可以自行规划环境, 可以顺畅应用所有资源的环境, 使得它的环境充满着无限的可能!

本书以实例演练, 由浅而深, 循序渐进, 最适合教学及自修! 详细说明所有绘图工具的操作, 还有元件库的管理与元件编辑技巧。深入探讨电路图结构, 还以实例演练层次式电路图的制作。

全书包含光盘一片, 其中包含 Protel 公司的所有推广版电路软件包含 Advanced Schematic、PCB 等近十种顶尖电路软件, 还有 Protel 系列自动教学文件。这样可以解决没有软件, 无法练习的困扰! 本文档在四通利方环境下运行。

本书适用于电子电路设计人员、该软件的初学者阅读使用。

本书由严晓舟审选。李哲英完成了本书的整稿和排版工作。

中国铁道出版社

# 序

随着视窗的流行，EDA 的战火也延燃到 Windows！第一个把视窗电路设计带入台湾的 Protel 公司，经历两年多的努力，也逐渐生根茁壮，成为视窗电路设计的代名词。

许多学生问我，DOS 下电路设计软件像 OrCAD/SDT、Protel Schematic、Protel Autotrax 等已经是那么成熟好用了，为什么还要进入 Windows 呢？是的，又不是耐不住世俗的追窗族，似乎不需那么繁华。不过身为电路设计工作者，好像不一定非要那样，也能显出高贵有学问！如果环境能够提供更多的资源，我们实在没什么理由拒人于千里之外！

通常大家探讨 Protel for Windows 时，总会把焦点放在的客户/服务器结构(Client/Server)，着亮丽的包装、有效掌握控制环境资源、强化软件间的整体功能与资源互通、延伸软件的视野，的确很容易吸引住使用者的目光，而忘却了它还有一具强劲的布线引擎！这具引擎还是 Rule Driver Design 的布线引擎，能由使用者自行设计布线的规则，配合 OnLine DRC，我们真正成为电路软件的主人！而传统或其它电路软件津津乐道的高级功能，如铺铜、包地、补泪滴、内层分割等，在 Advanced PCB 里也面面俱到，还顺的很呢！加上巧妙的精灵(Wizard)导向，能自动定义电路板、元件设计、自动选取等，简直是前所未有！3.1 版之后，更把先前版本的许多 bug 去除，使之更稳定、更快速，成为真正实用级的电路板设计软件。

笔者认为 Advanced PCB 的优点，并不在于可看得到的部分，而是让使用者能够感受到处处开心、随时有新发现的快意，没有束缚、没有压力！话说回来，本书的编写正是遵循着这种细腻的思维，让读者脱离压力轻松学习！全书包括 11 章，加上三个附录，其内容与阅读方法简述于下列：

**第一章** 本章重点在于介绍与复习电路设计的基本概念，除介绍 Advanced PCB 的特色、操作环境、EDA Client 电路设计基本操作技巧外，还以实例图说明印刷电路板的结构与电路板设计的专业术语。如果刚学过 Advanced Schematic，看过本系列的“非常电路设计-Protel for Windows Schematic 3.xx”，对于电路设计已有概念的话，可跳过本章。如果电路设计的概念不是很清楚的话，那本章将会提供非常多的电路设计常识。

**第二章** 本章重点是要让使用者快速穿越 Advanced PCB，只要跟着做就能在极短的时间内完成一块 8255 接口卡(ISA bus)的设计，更能清楚的看出电路板设计的流程。

**第三章** 本章重点是依功能需求和实例探讨基本的电路板编辑技巧，包括放置各式图件及其编辑。

**第四章** 本章重点是探讨元件布置技巧，元件布置是电路板设计中非常重要的一个步骤，不但影响电路板布线的成功率，更会影响电路板制作的好坏及该电路稳定与否！

**第五章** 本章重点是探讨 Advanced PCB 的基本环境设置，包括环境组件的切换、格点与光标的设置等，经过前面几个单元的介绍，使用者对于 Advanced PCB 的操作与电路板设计应有一定程度的认识，加上本单元的介绍，能让使用者的操做更加顺畅。

第六章 本章重点是实例演练元件封装的编辑，包括元件封装精灵的操作等。虽然 Advanced PCB 提供不少的元件封装，但在电路的领域中，天天都有新东西！给一条鱼，不如给一支鱼竿！

第七章 本章重点是由介绍设计规则，延伸到自动布线，当然其中还包括 2.x 版所没有的网络编辑器。

第八章 本章重点是实例演练铺铜、包地、内层分割、补泪滴等高级技巧，此外，还探讨底片文件(Gerber)、钻孔文件(NC Drill)等，是专业人士不可或缺的部分。

第九章 本章重点是探讨 EDA Client 的主从式架构，包括资源管理器的应用及资源的切换，是想营造个性化编辑环境或中文化编辑环境所不可不读的部分。

第十章 本章重点是介绍 Advanced PCB 所附的文字编辑器、试算表编辑器及统计图编辑器，是我们想走出长期依赖 Office 系列的另类选择。

第十一章 本章重点是快速引导进入 Protel 及 WEB 网站，搜寻 Protel for Windows 的相关资源，以增强我们 EDA 环境的能力。

附录 A 本附录提供 Advanced PCB 的安装技巧，及密码设定方法。

附录 B 本附录提供随书光盘的安装与使用技巧。

附录 C 本附录提供标准 PCB 元件封装库中，每个元件封装的图样，是电路板设计不可或缺的部分。

当然，光看书就能学会，那是天方夜谈！一定要有软件配合，加上实际操作，方能达到从做中学的目的。所幸，光映科技公司友情赞助，特别提供原厂光盘一片，其中包括 Protel 公司的所有推广版电路软件（Advanced Schematic、PCB 等），以及几个先进电路软件的推广版，物超所值。如此将可解决没有软件、无法练习的困扰！这些推广版除了不能保存文件外，所有功能与操作皆与一般正式版一样！

当然，一本好书除具有丰富的内容、漂亮的编排外，还须读者们不断指正，才能使本书成为真正属于读者的书籍！

TheRuleGroups 张义和

# 目 录

第1章 非常 PCB .....	1
1-1 非常 Advanced PCB 3.xx.....	2
1-2 系统需求 .....	4
1-3 启动 Advanced PCB 3.xx.....	5
1-4 认识环境.....	7
1-5 鼠标器与快捷键.....	16
1-6 窗口操作技巧.....	20
1-6-1 窗口缩放.....	20
1-6-2 窗口排列.....	22
1-7 神奇的鹰眼 .....	24
1-8 选取与点取 .....	26
1-8-1 选取方法.....	26
1-8-1-1 Edit/Select.....	26
1-8-1-2 直接拖曳框选 .....	29
1-8-1-3 向导选取 .....	29
1-8-2 解除选取.....	34
1-8-3 点取方法.....	35
1-9 剪贴功能 .....	36
1-9-1 复制.....	37
1-9-2 剪下 .....	37
1-9-3 贴上.....	37
1-9-4 阵列式贴上.....	37
1-10 复原与取消复原.....	39
1-11 文件操作 .....	40
1-11-1 开文件.....	41
1-11-2 存文件.....	42
1-11-3 关文件.....	43
1-11-4 其他格式文件操作 .....	44
1-12 打印技巧 .....	46
1-13 印刷电路板.....	51
1-14 电路板板框向导 .....	55
第2章 快速穿越 Advanced PCB .....	61
2-1 电路板设计流程.....	62
2-2 先期工作 .....	63
2-3 规划电路板.....	65

2-4 装入网络表 .....	69
2-5 元件布置 .....	71
2-6 自动布线 .....	72
2-7 存文件、打印与结束 .....	74
第3章 基本编辑技巧 .....	78
3-1 认识导线 .....	79
3-1-1 开始布线 .....	79
3-1-2 修改与调整导线位置 .....	89
3-1-3 不同板层的导线修改 .....	92
3-1-4 删除导线 .....	94
3-1-5 使用圆弧 ARC 的布线 .....	98
3-1-6 使用矩形区块 Fill 的布线 .....	100
3-1-7 绘制板框 .....	101
3-1-8 导线的属性 .....	101
3-2 元件封装的操作 .....	102
3-2-1 浏览元件封装 .....	102
3-2-2 取用元件封装 .....	105
3-2-3 搬移、旋转与换板层 .....	107
3-2-4 删除元件封装 .....	108
3-2-5 复制元件封装 .....	109
3-2-6 群体操作 .....	110
3-2-7 元件封装的属性 .....	111
3-3 放置其它图件 .....	114
3-3-1 放置焊点 .....	114
3-3-2 放置过孔 .....	116
3-3-3 放置文字 .....	118
3-3-4 设定相对原点 .....	121
3-3-5 放置坐标标示 .....	122
3-3-6 放置尺寸标示 .....	122
3-4 特殊布线技巧 .....	125
3-4-1 实用的 T-Route .....	125
3-4-2 运用 Break-Track 修改导线 .....	126
3-4-3 实用的 Loop Removal 功能 .....	127
3-4-4 解决半拉线 .....	130
3-4-5 导线粗细变化 .....	131
3-4-6 外 45° 内 90° 转角导线 .....	132
3-4-7 制作螺丝孔 .....	136
第4章 元件布置技巧 .....	140

4-1 基本搬移技巧 .....	141
4-2 平均配置与靠齐 .....	145
4-3 由插置文件布置元件 .....	149
4-4 测量工具 .....	151
4-4-1 测量两点间的距离 .....	151
4-4-2 测量两图件的最短距离 .....	152
4-4-3 测量选取状态的导线长度 .....	153
第5章 环境设置 .....	155
5-1 环境组件的切换 .....	156
5-2 设置格点与光标 .....	161
5-2-1 设定格点种类 .....	161
5-2-2 切换显示格点 .....	165
5-2-3 设置光标 .....	166
5-2-3-1 与编辑有关的设置-Editing .....	168
5-2-3-2 于自动边移有关的设置-autopan .....	169
5-2-3-3 与电路板有关的设置-PCB .....	170
5-2-3-4 与显示有关的设置-display .....	170
5-2-3-5 复原/取消复原设置-UNDO/REDO .....	172
5-3 其它设置 .....	172
5-3-1 颜色设置 .....	172
5-3-2 显示设置 .....	174
5-3-3 预置图件设置 .....	175
第6章 元件编辑技巧 .....	177
6-1 认识元件封装 .....	178
6-1-1 插针式的元件封装 .....	179
6-1-2 表面贴的元件封装 .....	179
6-1-3 元件封装的内定与自定 .....	180
6-1-4 元件封装编号的意义 .....	180
6-1-5 Device.LIB 的元件封装 .....	180
6-2 轻松更改元件封装 .....	181
6-2-1 变换元件封装 .....	181
6-2-2 更改元件封装的外观 .....	183
6-2-3 分解元件封装 .....	189
6-3 元件封装编辑系统 .....	189
6-3-1 装入元件封装库 .....	191
6-3-2 元件编辑系统的操作 .....	193
6-3-3 元件编辑系统的环境设置 .....	196
6-4 元件封装的编辑 .....	196



6-4-1 修改元件封装.....	196
6-4-2 删除元件封装.....	199
6-4-3 增加元件封装.....	200
6-5 建立新的元件封装库.....	203
6-6 元件封装向导 Wizard.....	208
6-6-1 元件封装向导家族.....	208
6-6-2 运用向导制作 DIP10.....	208
6-7 收录电路板中的元件封装.....	212
第 7 章 网络网络与布线.....	215
7-1 网络编辑.....	216
7-1-1 外部网络编辑.....	216
7-1-2 内部网络编辑.....	220
7-2 半自动电路布线技巧.....	223
7-3 设计规则.....	228
7-3-1 与布线有关的设计规则.....	229
7-3-2 与制作有关的设计规则.....	240
7-3-3 与高频有关的设计规则.....	249
7-3-4 其它相关的设计规则.....	256
7-4 设计规则检查.....	258
7-5 自动布线.....	259
7-6 表报应用与交互参考.....	263
7-6-1 装入网络表.....	264
7-6-2 检视网络表的问题.....	264
7-6-3 找回失落的元件封装.....	265
7-6-4 找回失落的节点(NODE).....	266
7-6-5 自动套用元件封装.....	268
7-6-6 电路图与电路板交互参考.....	270
第 8 章 特殊技巧.....	272
8-1 覆铜.....	273
8-2 包地.....	277
8-3 内层分割.....	277
8-4 补泪滴.....	281
8-5 产生底片文件(Gerber).....	281
8-6 产生钻孔文件(NC Drill).....	289
8-7 产生插置文件.....	289
8-8 产生其它报表.....	290
第 9 章 客户/服务器式结构.....	294
9-1 认识资源管理.....	295

9-1-1 编辑功能表列.....	296
9-1-2 编辑工具条.....	304
9-1-3 编辑快捷键.....	307
9-2 编辑 Server.....	309
9-3 功能表与工具条的切换.....	316
9-4 中文电路设计环境.....	319
9-5 执行其它程序.....	323
9-6 其它系统信息.....	326
9-7 思考题.....	328
第 10 章 其他编辑器.....	329
10-1 文字编辑器.....	330
10-1-1 认识工具条.....	331
10-1-2 认识菜单栏.....	331
10-2 试算表编辑器.....	337
10-2-1 认识工作区.....	338
10-2-2 认识菜单栏.....	339
10-2-3 认识工具条.....	347
10-3 统计图编辑器.....	348
第 11 章 Internet 上的宝藏.....	352
11-1 上网 DownLoad 新增功能.....	353
11-2 关于新增功能的安装.....	356
11-2-1 Arrange PCB Components.....	358
11-2-2 Copy Attributes.....	359
11-2-3 Make PCB Library.....	364
11-2-4 PCB Color Schemes.....	366
11-2-5 Select Primitives.....	368
11-2-6 Rule Regions View.....	369
11-2-7 Select Connected Copper.....	369
11-2-8 Align PCB Components.....	369
11-3 用网络传送电路图.....	370
11-4 www.stella.com.tw.....	371
附录 A 快速安装.....	374
附录 B 本书光盘使用技巧.....	381
B-1 安装.....	382
B-2 光盘内容简介.....	383
附录 C PCB 元件封装库.....	386

# 第1章

## 快速穿越 Advanced PCB





就像当初 OrCAD/SDT 走红于 DOS 环境一样，大家都说怎么可能？原先只有在 WorkStation 或大型电脑的电路软件，一下子跑到个人电脑，叫人一时难以接受！但这是事实，同时 OrCAD/SDT 也变成 DOS 环境下电路软件的代名词！同样地，虽然在 DOS 下绑手绑脚的，但在 RAM 很贵、硬件不便宜的情况下，大家也就忍气吞声了；就在 RAM 的价格由最高点，刚开始要下跌的时候，Protel for Windows 初次亮相，又是一片惊叫声，其中包括赞赏的声音、对硬件能力提升价格下降的质疑声，但很快地，Protel for Windows 就变成 Windows 环境下电路软件的代名词！

这一切仿佛就是昨天，可是 Protel 公司并没有陶醉于成功的喜悦，反倒精心研制开发，在后来追随者鼓起勇气朝着 Windows 方向之时，Protel 公司又从从容容地将原先的 Advanced Schematic 2.xx、PCB 2.xx，全面更新为 Client/Server 结构的 3.xx 版，又成为电路软件的新里程碑，确实让追随者疲于奔命，但也奠定了未来电路软件的方向。在本章中，首先让读者知道 Advanced PCB 3.xx 版有哪些吸引人的地方、操作环境及线上辅助说明的使用等。

## 1-1 非常 Advanced PCB 3.xx

Windows 的好处，像资源共享、内存有效管理等，都是大家所熟悉认同的！尤其是 Windows 95、Windows NT，更让人无后顾之忧！而在 Windows 环境下的 Protel Advanced PCB，自然享有其好处！用过 Protel Advanced Schematic 3.xx 版的人，应该能深切体验 Windows 版电路软件的好处；所以，在此我们也不谈一些 Windows 所提供的好处，仅简单介绍有关 Advanced PCB 3.xx 版的特色：

### □ 客户/服务器结构

- ✓ 从 3.0 版起，Advanced PCB 改采用 Client/Server 结构(即客户/服务器结构)！这种结构将使用者需要的功能视为一个 Server(服务器)，也就是一个工具。而使用者就是 Client(用户端)，是使用工具的主人！所谓功能，小到一个宏指令、元件排列、自动布线方法...，大到整个电路绘图、电路板设计、电路模拟，凡是好用的、适用的，就把它挂上台面，管它属不属于 Advanced PCB 软件，使用者都可依其需求、习惯，结合现有的资源，构造一个属于自己的 EDA (电子电路设计自动化)环境。相对的，不好用的、不适用的，就把它撤掉！

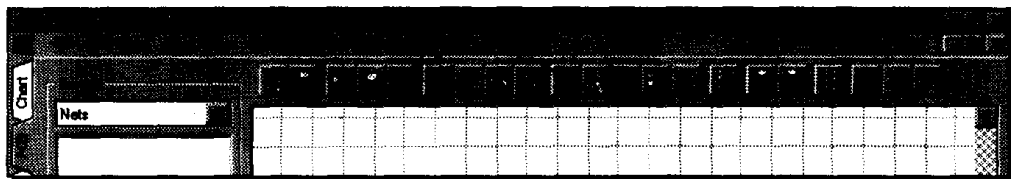


图1-1 (a) Advanced PCB 3.xx 版标准环境

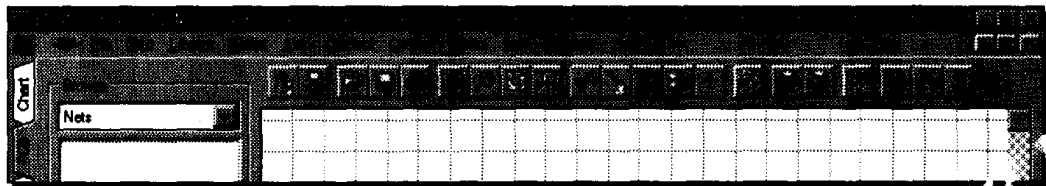


图 1-1 (b) Advanced PCB 2.xx 版环境





- ✓ 最大可编制 100 英寸×100 英寸电路板，分辨率高达 0.001mil(1mil=0.001 英寸)。
- ✓ 提供 35 层工作层面，包括 16 个导电板层(Routing Layer)、四个电源/接地板层(Power/Ground Plane)、二个阻焊层(Solder Mask)、四个机构层(Mechanical Layer)、一个孔位图(Drill Guide)、一个孔径图(Drill Drawing)、二个助焊层(SMT Paste Mask)、一个禁置层(Keep Out Layer)、一个多工层(Multi-Layer)。
- ✓ 提供 300 多个标准元件封装，包括 IPC-SM-782 标准的 SMD 元件。
- ✓ 可快速切换公制、英制单位，而多次切换也不会累积误差。
- ✓ 具 Auto Place(自动元件布置)功能、自动元件对齐功能、自动元件间距配置功能。
- ✓ 元件、导线、焊点等图件可平滑地旋转，旋转角度最小为 0.001°。
- ✓ 具有阵列式元件布置功能，及圆形元件布置功能。
- ✓ 提供多重统合型焊点模式(Multi-Pad)，可快速建立元件封装；同时，个别板层堆叠型焊点模式(Pad stacks)，可针对个别板层的焊点，提供不同尺寸的定义。
- ✓ 无限次数的 Undo 及 Redo 功能。
- ✓ 可由使用者自行设计布线规则(Design Rule)，并提供线上布线规则检查(OnLine DRC)及批次布线规则检查(Batch DRC)。
- ✓ 电路板板框向导(Board Wizard)提供自动产生板框功能。
- ✓ 元件产生向导(Component Creation Wizard)协助使用者产生元件。
- ✓ 智能型覆铜、分层、补泪滴。
- ✓ 整合性工程变更设计工程(Integrated ECO)，自动更新电路板设计功能。
- ✓ Advanced PCB 3.x 版提供一些特殊文字，当我们在输出电路板时，这些特殊文字将自动转换为相对的值或名称，例如“.LAYER\_NAME”将变成板层名称。
- ✓ 具整体编辑功能(Global Editing)，可对单一、局部或全部图件进行编辑，非常方便有效率。
- ✓ 可同时开多窗口、多种应用程序，完全符合 Windows 的 MDI(多文件界面)规格。
- ✓ 可进行电路图绘制——电路板设计间、电路板设计——文书编辑间、电路板设计——试算表间...等的交互探询(Cross Probe)，大大提高电路设计效率！
- ✓ 新增鹰眼功能，可同步、快速显示整个工作区的电路板配置状态，并可局部放大，稍后再详细说明。
- ✓ 可自动产生镜头文件(Aperture)，并可编辑、存文件、增减、嵌入等，也可载入其它的镜头文件。
- ✓ 可单独打印指定板层，或多板层并图打印(Composite)。  
支持激光光栅式(Raster)及向量式(Vector)光学式绘图机格式。
- ✓ 支持 HPGL 及 DMPL 绘图机格式。
- ✓ 支持所有 Windows 所提供的打印机、显示器。

## 1-2 系统需求


根据 1-1 节的说明，或许您早已迫不及待地想试一试 Advanced PCB。请不要太急！像这么强的软件，如没有比较像样的硬件搭配是不行的。虽然要执行 Advanced PCB 并不难，

但以笔者的经验，硬件设备还是要好一点才能比较有效。必须有下列配备(目前最普及的):

- ✓ CPU: Pentium 166(越快越好!)
- ✓ RAM: 32M bytes(16M 即可!)
- ✓ 可用的硬盘空间: 240M bytes 以上(硬盘的可用空间愈多愈好!)
- ✓ 屏幕: 15"高分辨率(1024×768)屏幕(17"以上更棒!)

在软件方面，虽然 Windows 3.1(中、英文版皆可)，但如果想要有较好的表现，还是选择 Windows 95 中文版或 Windows NT! 像 Excel 之类的試算表程序则并不一定需要。因为 Advanced PCB 3.0 版以后的版本已提供試算表程序了。

### 1-3 启动 Advanced PCB 3. xx

虽然 Advanced PCB 可在 Windows 3.1、Windows 95 或 Windows NT 下执行，但 Windows 3.1 已经逐渐停止使用，目前大多以 Windows 95 为主，而 Windows NT 的操做与 Windows 95 没什么差异，所以本书将以 Windows 95 为作业环境，介绍 Advanced PCB 3.1 版的使用。当我们进入 Advanced PCB 3.1 时，则按  钮，然后依序选取程序集⇒Protel Design System⇒EDA Client 3.5，如果安装了 Advanced Schematic 3.2 版，在 Protel Design System 下将多出 EDA Client 3.2 项；如果安装了 Advanced PCB 3.0 版，在 Protel Design System 下将多出 EDA Client 3.4 项。不管是 EDA Client 3.2、EDA Client 3.4，还是 EDA Client 3.5，选取之后，屏幕改变如图 1-2 所示。

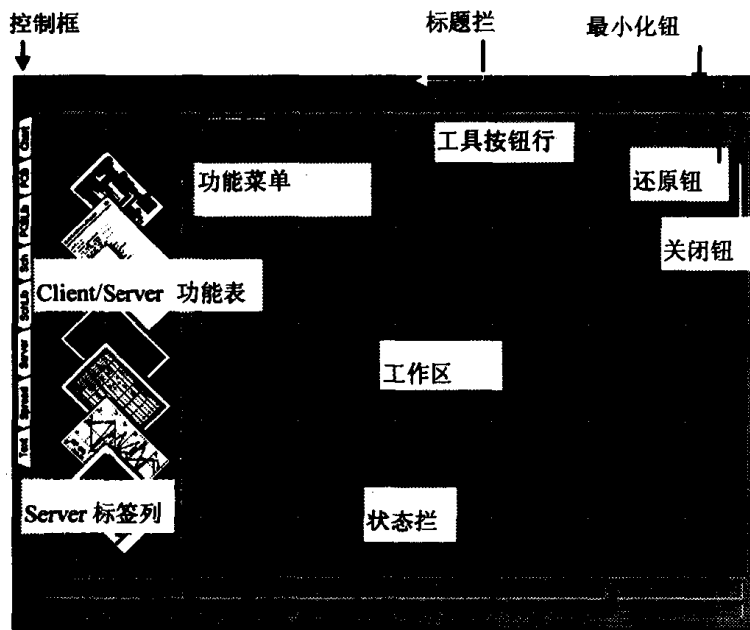


图1-2 EDA Client 环境

如图 1-2 所示，在工作区中并没有任何东西，这是因为我们还没有启动任何 Server 的关系。如果要启动 Advanced PCB 的话，可以光标指向窗口左边 Server 标签列中的 PCB 标签，即可进入 Advanced PCB；我们也可在 File 功能表中，选取 New 命令，一样可以进入 Advanced PCB。进入 Advanced PCB 后，第一件大事就是自动启动电路板板框向导(如图 1-3 所示)，



电路板板框向导是 Advanced PCB 3.0 版以后所新增的功能！借助它的导引可轻易地产生电路板板框。

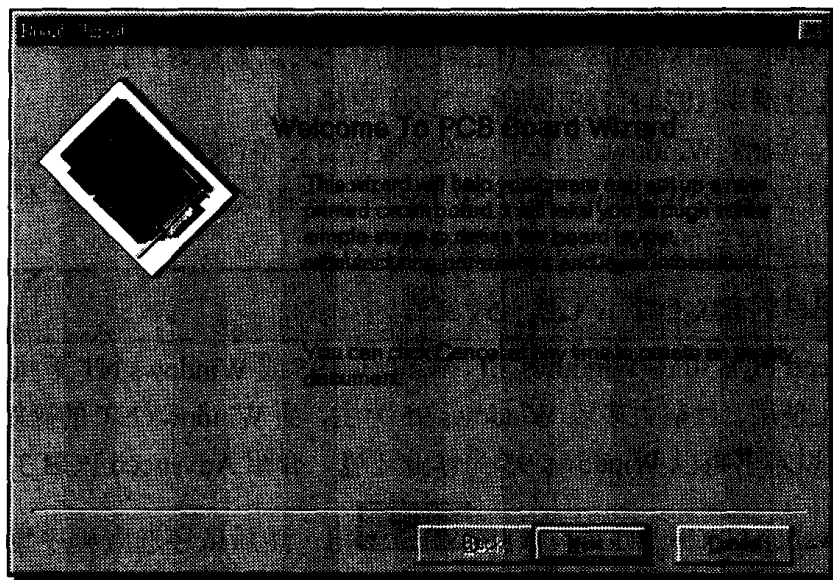


图1-3 电路板板框向导

关于电路板板框向导的操作留待以后的章节再详述。如果要关闭这个对话窗口，只要按

Cancel

按钮即可。同时进入 Advanced PCB，如图 1-4 所示：

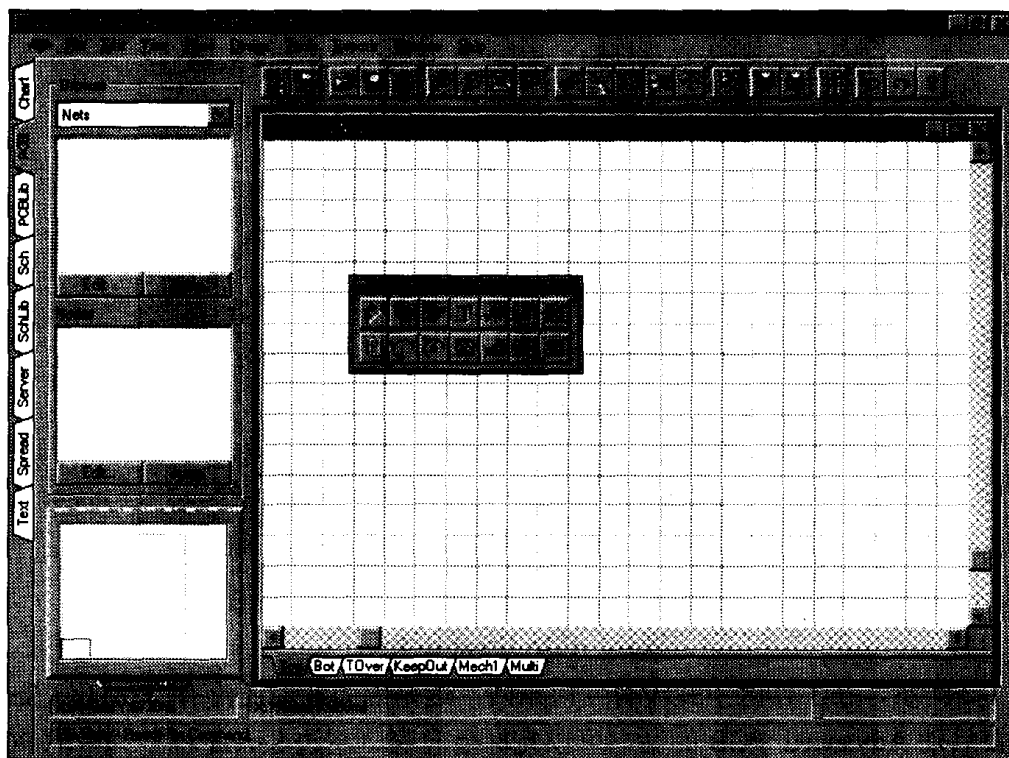


图1-4 PCB 环境



## 1-4 认识环境

Advanced PCB 2.8 版以后有多项重大突破, 最明显的是讨厌的 KeyPro 被拿掉了, 使我们在安装及维护方面松了一口气! 如果只安装 Advanced PCB 3.1 版的话, 挂在 EDA Client 环境的 Server 程序只有 PCB、PCBLib、Chart、Spread、Server 及 Text, 而在图 1-4 中, 多出的 Sch 及 SchLib 是因为在此我们已安装了 Advanced Schematic 3.3 版的关系, 以下我们就简单地介绍一下这个环境的组成。其中包括下列项目:

### ✓ 标题栏

在 Windows 环境下, 任何一个窗口上方就是该窗口的标题栏。当我们同时打开多个窗口时, 唯有动作窗口(正在操作的窗口)的标题栏是蓝色的。标题栏的功能除指示该窗口所执行的程序名称(或操作的文件)外, 如果该窗口不是最大化(待会儿介绍)的话, 我们还可直接以光标指向该标题栏, 按住鼠标器左键即可搬移该窗口。

### ✓ 控制框

窗口左上角的方块(■)为控制框, 以光标点取这个框, 可进行窗口的操作, 包括窗口缩放、移动、关闭窗口、切换到别的窗口等。单击此框后, 即出现如图 1-5 所示的功能表:

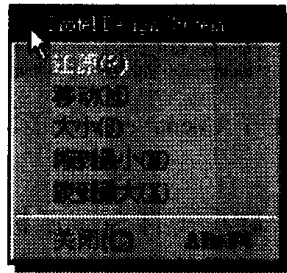


图1-5 控制功能表

其中各项说明如下:

**还原** 本项的功能是将窗口还原为原来的大小, 相当于标题栏右上角的还原钮(■)。当窗口最大化时(充满整个屏幕), 本项才有作用。

**移动** 本项的功能是移动窗口(窗口必须在不是最大化的情况才行)。

**大小** 本项的功能是改变窗口大小(窗口必须在不是最大化的情况才行)。

**最大化** 本项的功能是将窗口放大至独占整个窗口, 相当于最大化钮(■)。

**最小化** 本项的功能是将窗口缩小为屏幕下方工作列上的一个图示(没有关闭), 相当于最小化钮(■)。

**关闭** 本项的功能是关闭窗口(■)。

**切换至** 本项的功能是切换到其它窗口。

### ✓ 最小化钮

窗口右上角有三个钮, 其中■钮为最小化钮, 其功能是将该窗口缩小为图示。

### ✓ 最大化钮/还原钮

窗口右上角的第二个钮是最大化钮或还原钮, 如果该窗口已最大化(也就是占据整个屏