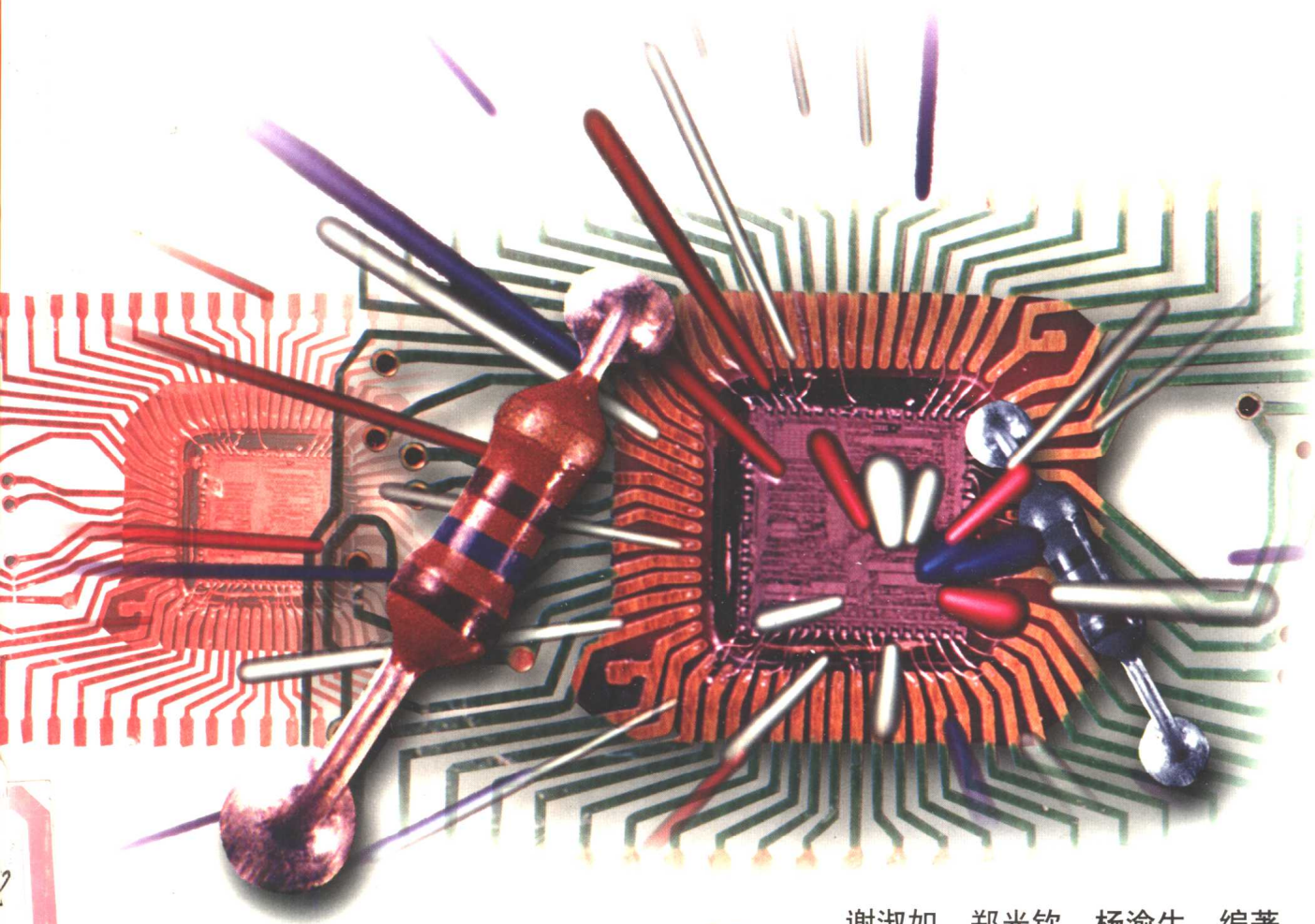
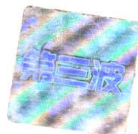


Protel PCB 99 SE

电路板设计



谢淑如 郑光钦 杨渝生 编著



清华大学出版社
<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

第三版

Protel PCB 99 SE 电路板设计

谢淑如 郑光钦 杨渝生 编著

清华大学出版社

(京)新登字 158 号

内 容 简 介

本书以实际电路范例为中心,详细介绍了 Protel 99 SE 主控环境与电路板设计程序 PCB 99 SE 的大部分功能。内容包括:基本与高级的电路板文件设计技巧、如何生成各种报表文件、元件外形库的维护与管理、PCB 报表与文件格式转换、常用环境设置等。

全书运用大量操作图解与文字相对应,结合实际电路使读者可以轻松地掌握电路设计的精髓,是电路板设计技术人员不可多得的一本参考书,也可作为大专院校相关专业的教材使用。

本书繁体字版名为《电路板程式应用 Protel PCB 99 SE》,由第三波资讯股份有限公司出版,版权归第三波资讯股份有限公司所有。本书简体字中文版由第三波资讯股份有限公司通过第三波出版国际股份有限公司授权清华大学出版社出版。专有出版权属清华大学出版社所有,未经本书原版出版者和本书出版者书面许可,任何单位和个人均不得以任何形式或任何手段复制或传播本书的一部分或全部。

北京市版权局著作权合同登记号:图字 01-2001-0103 号

版权所有,翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签,无标签者不得销售。

书 名: Protel PCB 99 SE 电路板设计

作 者: 谢淑如 郑光钦 杨渝生

责任编辑: 张秋香

出 版 者: 清华大学出版社(北京清华大学学研大厦,邮编 100084)

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

印 刷 者: 北京市清华园胶印厂

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 787×1092 1/16 印 张: 33.25 字 数: 804 千字

版 次: 2001 年 7 月第 1 版 2001 年 7 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-04451-1/TP·2625

印 数: 0001~5000

定 价: 48.00 元

序 言

由于将电路设计中的各种工作交由计算机来协助完成, 具有以往人工操作所无法想象的便利和安全性, 所以电子设计自动化 (Electronic Design Automation, EDA) 是时势所趋、不可遏制的潮流。而随着计算机工业的蓬勃发展, EDA 的工作环境也由早期昂贵的工作站级转入普通的个人计算机级, 也因此将 EDA 的设计理念普及到中小企业及各级相关大专院校之内。

Protel 设计系统就是一套建立在 IBM 兼容 PC 环境下的 EDA 电路集成设计系统。事实上, Protel 设计系统是世界上第一套将 EDA 环境导入 Windows 环境的 EDA 开发工具, 一向以具有高度集成性与拓展性著称。

Protel For Windows 在 3.X 版之后, 引进了客户机/服务器的工作环境结构, 使用户可以根据自己的习惯任意地设置成最满意的工作环境, 为 EDA 环境提供了无限的调整弹性。而 Protel 98 版更将所有应用程序代码由以往的 16 位版本升级到 32 位版本, 性能也因此大大地提高了。

在 1999 年初, Protel 公司再接再厉推出了 Protel 99 版, 最大的改变在于引入了设计数据库文件与设计团队的概念。而在跨入 2000 年之前, Protel 公司将 Protel 99 版加强改良成 Protel 99 SE (Second Edition), 主要的改进功能集中在印刷电路板设计系统 PCB 99 SE 方面, 另外在 Schematic 99 SE 和 Sim 99 SE 方面也增加了许多小功能。不过, 最让 Protel 99 用户记忆深刻的是 Protel 99 SE 的设计管理程序大幅提高了设计数据库文件打开及关闭的操作效率, 并且减少过多的网络广播与接收操作, 以避免网络堵塞情况的发生。

基本上, 整套 Protel 设计系统是由 EDA 主控环境与一系列卓越的工具软件所组成。本书讨论的 PCB 99 SE 就是其中一个具有极强适应能力的电路板设计程序, 具有很多能大幅提高工作效率的特性, 并且能够与 Protel 公司其他的或非 Protel 公司的电子设计自动化工具紧密地结合在一起。使用 PCB 99 SE, 你将赞叹其强大的功能和应用的弹性。

本书所描述的工作环境是基于中文版 Windows 98 下的 Protel EDA 99 SE 与 PCB 99 SE 试用版, 也适用于更新版本的 Windows 系统环境和 Protel 程序。

由于 PCB 99 SE 的功能强大而复杂, 实在不是一两本书的内容所能涵盖的, 所以作者是以编写初级教科书的心态来编写本书, 希望能够引导读者了解设计电路板文件的基本概念。本书也适合作为大专院校的“电路板程序应用”课程使用的教材。

在此特别感谢学校与系领导所给予的各种支持。

明新技术学院电子工程系

杨渝生 郑光钦 谢淑如 谨致

目 录

第1章 Protel EDA 客户机/服务器系统简介	1
1.1 Protel 设计系统的发展过程	2
1.2 Protel 设计系统的结构	3
1.3 客户机/服务器结构	4
1.4 PCB 99 SE 的特点	5
1.5 系统要求	8
1.6 Protel 系统与 Protel PCB 环境的文件	9
1.6.1 .Ddb 与.Pcb 文件	9
1.6.2 .Net 文件	9
1.6.3 .Cam 文件	9
1.6.4 .Txt 与.Csv 文件	9
1.6.5 .Bom、.Drc、.Drr、.Drl、.Pic 与.Tsp 文件	10
1.6.6 .Gxx 文件	10
1.6.7 .Dmp、.Rep、.Sig、.Cmp 与.Err 文件	10
1.6.8 .Lib 文件	11
1.6.9 .Xrf 文件	11
1.7 如何使用本书	11
第2章 Protel PCB 99 SE 简介	15
2.1 启动 Protel 主控环境	16
2.1.1 窗口控制菜单	18
2.1.2 标题栏	18
2.1.3 客户机/服务器功能菜单	18
2.1.4 功能菜单	19
2.1.5 工具栏	19
2.1.6 设计管理面板	19
2.1.7 状态区	19
2.1.8 帮助信息按钮	20
2.1.9 对话框帮助信息	21
2.2 更新 Protel 主控环境与对话框的字体	21
2.3 启用 PCB	23
2.4 PCB 名词解释	25

2.4.1 文件与文件编辑程序	25
2.4.2 板层与板框	25
2.4.3 对象、电气对象与属性	25
2.4.4 元件、元件外形与元件外形库	26
2.5 鼠标的操作	26
2.5.1 点取与选取	27
2.5.2 选取对话框与选取向导	29
2.6 键盘操作	34
2.7 打开已存在的设计文件	35
2.8 电路板编辑程序	38
2.8.1 主菜单	39
2.8.2 快捷菜单	40
2.8.3 工具栏	41
2.8.4 电路板文件内容的显示控制选项	43
2.8.5 切换各辅助工具栏的显示	44
2.8.6 文件卷标快捷菜单与分割设计窗口	44
2.8.7 文件类型设计窗口快捷菜单与文件的导入	46
2.8.8 设计窗口快捷菜单与文件的链接	48
2.8.9 文件的导出	49
2.9 元件外形库编辑程序	50
2.10 设计管理面板的操作	50
2.10.1 Explorer 选项卡	51
2.10.2 Browse PCB 选项卡	53
2.10.3 Browse PCBLIB 选项卡	60
2.11 切换电路板文件显示颜色	61
第3章 认识电路板	65
3.1 电路板的结构	66
3.2 电路板元件	68
3.3 板层	69
3.4 板框	70
3.5 电路板的设计程序	71
3.5.1 电路板的全自动化设计	72
3.5.2 电路板的全手工设计	72
3.5.3 电路板的半自动化设计	72
3.6 再谈元件外形	73
3.6.1 浏览元件外形	73
3.6.2 元件与元件外形的对应关系	75
3.6.3 常用的针脚式元件外形	77

3.6.4 元件外形的命名	78
3.6.5 必须特别注意的元件与元件外形	79
3.6.6 解决元件与元件外形接脚脚位不一致的问题	85
第4章 PCB 的自动化设计 (1)	87
4.1 学习目标	88
4.2 重点说明	88
4.3 练习范例	89
4.3.1 新建设计数据库文件	89
4.3.2 新建绘图页文件并绘制电路图	92
4.3.3 电路图的后续操作	93
4.3.4 切换至存储电路板文件的文件夹	99
4.3.5 使用板框向导绘制板框	100
4.3.6 加载与卸载元件外形库	110
4.3.7 通过设计同步功能加载电路图设计内容	111
4.3.8 自动布置	116
4.3.9 自动布线	122
4.3.10 存盘	126
4.4 设计同步操作中常见的宏错误消息	128
4.5 单层显示模式	129
4.6 打印 PCB 文件	130
4.6.1 切换预览显示比例与环境元件	132
4.6.2 切换预览电路板文件内容	132
4.6.3 更改打印机设置	133
4.6.4 切换打印模式	135
4.6.5 打印设置格式的操作	136
4.6.6 启动打印操作	140
4.6.7 将预览窗口送至 Windows 剪贴板	140
4.6.8 导出预览窗口	140
4.6.9 Power Print Configuration 环境设置	141
4.7 将电路板文件存成图形文件后打印	144
第5章 PCB 的自动化设计 (2)	151
5.1 学习目标	152
5.2 练习范例 1	152
5.2.1 在电路图中加入连接头元件	152
5.2.2 电路图的后续操作	153
5.2.3 加载与卸载元件外形库	153
5.2.4 打开电路板文件并拆除现有的走线	153

5.2.5 进行设计同步操作	154
5.2.6 自动布置元件外形和重新自动布线.....	155
5.2.7 存盘与打印	155
5.3 练习范例 2	156
5.3.1 切换文件夹并使用板框向导绘制板框.....	156
5.3.2 加载与卸载元件外形库	158
5.3.3 通过设计同步功能加载电路图设计内容.....	158
5.3.4 自动布置元件外形	159
5.3.5 调整布线板层的设计规则	159
5.3.6 自动布线	165
5.3.7 设计规则检查	166
5.3.8 观察 PCB 数据报表.....	169
5.3.9 拆线重布与元件外形定位	170
5.3.10 存盘与打印	172
第 6 章 手工绘制 PCB	179
6.1 学习目标	180
6.2 练习范例	181
6.2.1 新建设计数据库与电路板文件	181
6.2.2 加载元件外形库	182
6.2.3 绘制板框	182
6.2.4 选取元件外形	183
6.2.5 对象的编辑操作	185
6.2.6 改变元件外形属性	189
6.2.7 绘制铜膜走线	192
6.2.8 放置导孔	197
6.2.9 修改板框	198
6.2.10 DRC 验证	199
6.2.11 存盘与打印	199
6.3 修改走线技巧的范例说明	199
6.3.1 不断线拖动元件外形	199
6.3.2 走线上的拖动控制点	200
6.3.3 拖动走线的功能选项	201
6.4 高级电路板绘制技巧	203
6.4.1 绘制焊点	203
6.4.2 绘圆弧走线	205
6.4.3 绘圆形走线	208
6.4.4 放置说明字符串与特殊字符串的使用	209
6.4.5 放置坐标标示	212

6.4.6 绘尺寸线.....	213
6.4.7 绘制填充区域.....	215
6.4.8 绘制铺铜走线.....	217
6.4.9 绘制螺丝孔.....	220
第 7 章 PCB 的半自动化设计.....	231
7.1 学习目标.....	232
7.2 重点说明.....	234
7.3 练习范例.....	236
7.3.1 绘制电路图的注意事项.....	236
7.3.2 电路图的后续操作.....	236
7.3.3 创建与修改网络列表文件.....	237
7.3.4 使用板框向导绘制板框.....	240
7.3.5 加载元件外形库.....	242
7.3.6 加载网络列表.....	242
7.3.7 手工布置.....	247
7.3.8 调整布线板层的设计规则.....	248
7.3.9 自动布线.....	249
7.3.10 拆线后重新布线.....	253
7.3.11 放置新元件外形并编辑新网络定义.....	253
7.3.12 设计规则检查.....	257
7.4 手工修改走线的技巧.....	258
7.4.1 修改走线的基本技巧.....	259
7.4.2 T 型走线.....	259
7.4.3 自动删除半拉线.....	259
7.4.4 自动删除回路走线.....	260
第 8 章 高级 PCB 设计技巧.....	275
8.1 3D 仿真电路板显示模式.....	276
8.1.1 3D 仿真电路板显示控制.....	277
8.1.2 3D 仿真电路板控制选项对话框.....	277
8.1.3 打印 3D 仿真电路板.....	278
8.2 高级元件布置技巧.....	278
8.2.1 禁制对象.....	278
8.2.2 布置空间.....	280
8.2.3 对齐功能选项.....	281
8.2.4 将剪贴板的内容数组放置.....	283
8.3 包地.....	286
8.4 补泪滴.....	286

8.5	PCB 坐标系统	288
8.5.1	切换英制或公制显示单位	288
8.5.2	设置新参考原点与恢复为绝对原点的操作	288
8.6	交互参考	288
8.7	铜膜走线属性整体编辑	289
8.8	对象类分类	291
8.8.1	新建、修改与删除类	292
8.8.2	元件类生成器的对话框	294
8.9	密度分析	295
8.10	重编元件外形序号	296
8.11	自动布线的测试点	296
8.11.1	设置测试点设计规则	297
8.11.2	创建测试点的操作范例	301
8.12	布线板层管理	305
8.12.1	Layer Stack Manager 对话框选项说明	306
8.12.2	菜单选项列表	308
8.12.3	钻孔对设置	309
8.12.4	布线板层管理练习题	310
8.13	内层电源板层与内层分割	312
8.13.1	内层电源板层	312
8.13.2	内层分割	317
8.14	机构板层管理	320
8.15	信号分析	321
8.15.1	信号分析的前期操作	321
8.15.2	DRC 中的信号分析	327
8.15.3	信号分析仿真程序	328
8.16	点对点编辑程序	336
8.16.1	点对点编辑程序对话框的操作	338
8.16.2	操作范例	339
第 9 章	CAM 数据报表	343
9.1	CAM 设置文件的操作	344
9.1.1	新建 CAM 设置文件	344
9.1.2	新建 CAM 信息报表选项	346
9.1.3	生成 CAM 数据报表	349
9.1.4	删除、复制和编辑 CAM 数据报表选项	350
9.1.5	CAM 设置文件输出环境的选项	350
9.2	材料表报表	351
9.2.1	新建材料表报表的对应选项	351

9.2.2	编辑材料表报表选项的设置	355
9.2.3	材料表报表的内容范例	355
9.3	设计规则检查报表	357
9.3.1	新建设计规则检查报表的对应选项	357
9.3.2	编辑设计规则检查报表选项的设置	360
9.3.3	设计规则检查报表的内容范例	360
9.4	Gerber 格式报表	360
9.4.1	新建 Gerber 格式报表的对应选项	360
9.4.2	编辑 Gerber 格式报表选项的设置	371
9.4.3	Gerber 格式报表的内容范例	371
9.5	钻孔表报表	372
9.5.1	新建钻孔表报表的对应选项	372
9.5.2	编辑钻孔表报表选项的设置	374
9.5.3	钻孔表报表的内容范例	375
9.6	插件表报表	375
9.6.1	新建插件表报表的对应选项	376
9.6.2	编辑插件表报表选项的设置	378
9.6.3	插件表报表的内容范例	379
9.7	测试点报表	379
9.7.1	新建测试点报表的对应选项	379
9.7.2	编辑测试点报表选项的设置	382
9.7.3	测试点报表的内容范例	382
第 10 章	PCB 报表与文件格式转换	385
10.1	PCB 报表	386
10.1.1	选取接脚报表	386
10.1.2	电路板信息报表	387
10.1.3	数据库结构报表	390
10.1.4	网络状态报表	390
10.1.5	信号分析报表	391
10.1.6	距离测量报表	391
10.1.7	对象距离测量报表	392
10.2	转换 PCB 文件格式	392
10.2.1	转换为 AutoCAD 格式	393
10.2.2	导入 AutoCAD 文件	394
第 11 章	创建元件外形与元件外形库	397
11.1	元件外形库编辑程序	398
11.1.1	主功能菜单	400

11.1.2 快捷菜单	401
11.1.3 工具栏	401
11.2 操作实例	402
11.2.1 观察 DIP4 元件外形	402
11.2.2 使用元件外形向导新建元件外形	403
11.2.3 直接绘制元件外形	410
11.2.4 复制与修改晶体管元件外形	415
11.2.5 制作七段显示器元件外形	417
11.3 元件外形库相关报表	420
11.3.1 元件外形库状态报表	420
11.3.2 元件外形报表	422
11.3.3 元件规则检查报表	422
11.3.4 元件外形库报表	424
11.3.5 距离测量报表	425
11.3.6 对象距离测量报表	425
11.4 项目元件外形库	425
11.5 在文件内编辑与收录元件外形	426
11.5.1 在文件内编辑元件外形	426
11.5.2 直接收录文件内的元件外形	428
第 12 章 常用的环境设置	433
12.1 显示器分辨率	434
12.2 字体调整	436
12.3 PCB 通用编辑选项	438
12.3.1 Options 选项卡内各选项功能	439
12.3.2 Display 选项卡内各选项功能	441
12.3.3 Colors 选项卡内各选项功能	443
12.3.4 Show/Hide 选项卡内各选项功能	444
12.3.5 Defaults 选项卡内各选项功能	445
12.3.6 Signal integrity 选项卡内各选项功能	445
12.4 电路板文件编辑程序的编辑选项	447
12.4.1 Layers 选项卡内各选项功能	447
12.4.2 Options 选项卡内各选项功能	447
12.5 元件外形库编辑程序的编辑选项	449
附录 A Protel 99 SE 试用版安装示范	451
附录 B PCB 设计规则	463
附录 C PCB 元件外形库	509

第 1 章

Protel EDA 客户机/服务器系统简介

- ★ Protel 设计系统的发展过程
- ★ Protel 设计系统的结构
- ★ 客户机/服务器结构
- ★ PCB 99 SE 的特点
- ★ 系统要求
- ★ Protel 系统与 Protel PCB 环境的文件
- ★ 如何使用本书

所谓电路设计自动化 (Electronic Design Automation, EDA) 指的就是将电路设计中的各种工作都交由计算机来协助完成。因此, 如电路图 (Schematic) 的绘制、印刷电路板 (PCB) 文件的制作、使用可编程逻辑元件 (PLD) 完成电路设计、执行模拟或数字电路的仿真 (Simulation) 等种种琐碎的设计工作, 都可以通过计算机的高速度、记忆量大又富弹性的特点, 轻易地解决以往人工操作的失误及风险, 带来无法想象的便利和安全性。

譬如说, 如果使用以往手工制图的方式来绘制电路图, 一旦要做修改或调整时就很麻烦了, 得又擦又涂, 既不美观又耗时费力。如果改用计算机来协助绘制电路图, 容易修改不说, 光是美观的高品质打印就已经物超所值了。

又譬如说, 电路图设计完毕并且经过验证以后, 如果还要一步一步绘制电路板文件, 过程既繁琐又容易出错, 出了错又不易查出。尤其电路一旦大到某种程度, 手工绘制电路板文件的工作就更不切实际了。这时如果是使用 EDA 电路图绘制软件来制作电路图文件并完成基本的电气规则检查 (Electrical Rule Check, ERC) 检查, 然后再更进一步地使用自动化功能转换为电路板文件, 不仅工作效率极高, 而且安全可靠。

随着计算机工业的蓬勃发展, 电路自动化设计的工作环境也由早期昂贵的工作站级别转入平价的个人计算机级别, 也因此将 EDA 的设计理念普及到中小企业和各级相关大专院校。

1.1 Protel 设计系统的发展过程

Protel 设计系统就是一套建立在 IBM 兼容 PC 环境下的 EDA 电路集成设计系统。事实上, Protel 设计系统是世界上第一套将 EDA 环境导入 Windows 环境的 EDA 开发工具, 一向以具有高度的集成性和拓展性著称。

在个人计算机早期的 DOS 工业环境下, 因为图形接口不好, 内存的管理也有缺陷, 因此从现在的眼光来看, 当时的 EDA 环境都只能算是初级版本。不过在当时, Protel 公司就已经在 DOS 环境下推出了一系列 EDA 程序供业界使用。

后来 PC 的操作系统开发到 Windows 3.1。图形接口是改善了, 但是对于内存的管理仍是“换汤不换药”, EDA 程序在运行时还是常常捉襟见肘。直到 Windows 95 操作系统 (以及后来的 Windows 98 操作系统) 的出现, 这两个问题才终于有了较好的解决。而 Protel 设计系统的软件工作平台也由 DOS 到 Windows 3.1 再到 Windows 95 / 98, 不但更加稳定, 也更加好用了。

Protel For Windows 具备了所有在 Microsoft Windows 操作系统中使用的应用程序所应该拥有的特性, 譬如说良好而统一的图形接口、各种资源的共享等等。用户可以安心地将鼠标、显示器、打印机等设备的驱动接口交给 Windows 操作系统处理, 而将精力专注于真正的设计工作。

Protel For Windows 在 3.X 版本以后, 引进了客户机/服务器的工作环境结构, 使用户可以根据自己的习惯任意地设置最满意的工作环境, 为 EDA 环境提供了无限的调整弹性。而 Protel 98 版更将所有应用程序代码从以往的 16 位版本升级到 32 位版本, 性能也因此大大提高。

在1999年年初, Protel 公司再接再厉推出了 Protel 99 版, 最大的改变在于引进了设计数据库文件与设计团队的概念。从 Protel 99 版本开始, 所有与设计相关的文件都存储在一个独立的数据库文件内(扩展名为.Ddb), 所以用户可以很容易也很完整地转移整个设计文件。Protel 99 中针对设计团队的管理功能, 能够让用户轻易地达到分工合作和限制使用权限的目的。

在跨入 21 世纪之前, Protel 公司将 Protel 99 版本加强改进为 Protel 99 SE (Second Edition), 主要的改进功能集中在印刷电路板设计系统 PCB 99 SE 方面, 譬如增加了板层的数目、PCB 强力组合打印与 3D 仿真 PCB 显示等等。另外在 Schematic 99 SE 与 Sim 99 SE 方面, 也加强了许多小功能。不过, 最能够让 Protel 99 用户留下深刻印象的是, Protel 99 SE 的设计管理程序大幅提高了数据库文件打开和关闭的操作效率, 并且减少了过多的网络广播(Broadcast)和接收(Receive)操作以避免网络堵塞情况的发生。另外, Protel 99 SE 提供了两种存储.Ddb 集成设计文件的选项, 我们可以根据需要将各种不同类型的设计文件分别以标准的 Windows 文件系统格式存储, 或是选择将所有设计相关文件都存入 Microsoft Access 格式的数据库文件中。

1.2 Protel 设计系统的结构

基本上, 整套 Protel 设计系统是由 EDA 主控环境与一系列卓越的工具软件组成的。它们包含很多能够大幅提高工作效率的功能元件, 并且可以与其它 Protel 公司或非 Protel 公司的电子设计自动化工具紧密地结合在一起。至于 Protel 集成设计系统整体上的结构图请参见图 1.1。

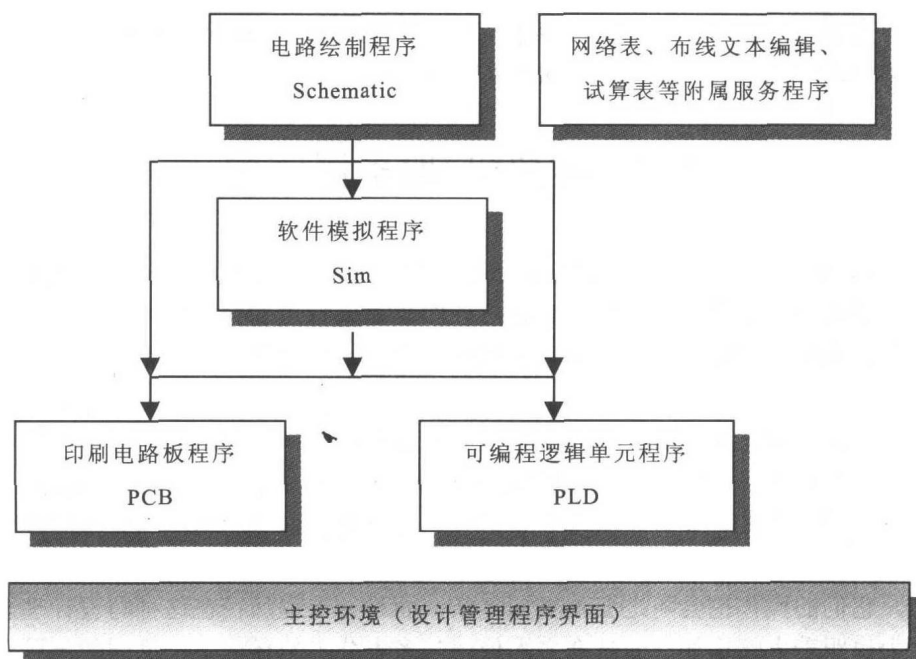


图1.1 Protel设计系统结构图

从图 1.1 可以看出, Protel 设计系统中有五个最主要的 EDA 程序部分。首先是最基层的主控环境,主要用于控制各服务程序的共同资源,并且以设计管理程序(Design Explorer)作为操作接口,负责管理和设计相关文件。Schematic 是设计流程中的前段处理程序,主要负责电路图的绘制、各元件属性与仿真参数的设置,以及启动并生成网络列表(Netlist)等各种报表文件。接下来就应该是 Sim 了,它负责电路的软件仿真和验证工作。一旦绘制的电路图通过了验证,就可以进行印刷电路板的设计,或是开始进行 PLD 可编程逻辑元件的设计。

本书内容所介绍的 Protel PCB 99 SE 就是一个在 Protel 主控环境下处理电路板文件的服务程序。在整个设计流程中,通常它是属于后段处理程序,负责电路板文件的元件外形布置、布线、ERC 验证以及生成 CAM 报表等工作。在最正常的 EDA 设计流程中,Protel PCB 应该是处于 Protel Sim 软件仿真之后,不过在本书的内容当中,我们将跳过 Protel Sim 流程而直接从 Protel Schematic 开始。严格来讲,这么做有相当大的风险,因为无法保证所绘制的电路图中的电路可以完全正常工作,所以在由 Protel Schematic 转入 Protel PCB 之前,请大家以接电路板的硬件验证方式确认一下所绘制的电路图完全正确无误。

除了上述 EDA 主控环境与四个 EDA 服务程序之外,Protel 设计环境内也提供了一些如网络列表、文本编辑、电子表格等小服务程序,可供某些特定的 EDA 服务程序来调用。

在本书所讨论的范围内,只包括了 Protel EDA 主控环境和对 PCB 99 SE 的介绍,至于 Schematic 99 SE、Sim 99 SE、PLD 99 SE 的相关内容,请另行参考相关书籍、Protel 操作手册或是联机帮助。尤其是,我们假设读者已经会使用 Schematic 99 SE 进行电路图的绘制工作,并可以进行一些基本的电路图的后制作(譬如重编序号、ERC、生成网络列表),其操作细节可参考拙著《电路程序应用 Protel Schematic 99 SE》,由第三波资讯股份有限公司出版。

另外,为了节省篇幅,本书的内容中有时会简短地以 Protel 字符串来代表 Protel 99 SE 全名,以 Protel PCB 字符串来代表 Protel PCB 99 SE 全名。

1.3 客户机/服务器结构

Protel For Windows 在 3.X 版之后,开始引进客户机/服务器结构。创建客户机/服务器结构最主要的目的就是想要将整个设计工作的负荷进行更加弹性化的划分,然后再把分配后的工作分别交由 PC 上最合适的服务程序来完成,这样就可以获得最大的调整弹性和工作效率。

传统上,用户的各种 EDA 程序包常常是来自不同的销售商。譬如,电路图绘制程序可能出自某一个销售商,PLD 工具程序来自另外一家,而 PCB 设计工具和仿真工具又是来自第三家公司。因此,设计工程师除了必须同时学会如何使用这些具有不同操作接口的软件之外,还必须常常在它们之间来回地切换工作环境。随着各种 EDA 设计工具的功能不断加强,它们的操作也会随之变得更加复杂,而设计工程师花在这种与设计理念无关事情上的精力也跟着大幅增加。尤其在多人使用与多人分工的环境下,这样的问题会更加严重。

要解决这样的问题,最有效的方式就是由 EDA 销售商将他们的工作环境区分为客户机接口(主控程序: Client)和服务器接口(服务程序: Server)两部分。这就是所谓的客户机/服务器结构。

主控程序的主要工作就是向用户提供统一的操作界面,包括对于窗口、功能菜单、键盘快捷键以及工具栏等的控制能力。另外,主控程序也应该支持任何服务程序可能需要的专用控制面板。

而服务程序则负责完成各种各样用户要求的任务。在客户机/服务器环境下的各种服务程序都是特别开发出来应付某一种特殊任务的应用程序,譬如 Protel PCB 就是其中一个负责处理电路板文件的服务程序。必要时,我们也可以通过远程服务器来启动并执行服务程序,甚至可能是越过整个企业内的网络或网际网络来操作。

使用客户机/服务器结构的工作环境有很多方便之处。譬如:用户只需学会使用一种主控程序环境的操作,然后再从这一环境根据需要来执行合适的服务程序。客户机/服务器结构也让用户能够轻易地将他们自己常用但是来自不同销售商的服务程序集成在同一个环境之中。另外,由于服务程序可以越过网络来存取,所以公司可以在购买服务程序后,将它放置在网络上合适的地点以供用户来存取使用,在维护和升级上更是既方便又安全。

因为服务程序可以独立于主控程序之外进行个别升级,所以 EDA 产品的销售商已经不需要再重复开发客户机接口,这样也更能够集中精力开发出更好的服务程序。

Protel EDA 客户机/服务器结构就是为了符合这种先进的请求而开发出来的。它提供了一个标准的用户主控环境(一定要安装),配合高度集成并且容易拓展的 EDA 工具服务程序(可根据需要而安装),使得电路的设计工作变得简单而且高效。

在 Protel EDA Client 内部,用户可以完全按照实际的请求自行设计功能菜单、工具栏和快捷键,创建一个完全自定义的环境。而且不必受限于单一的 EDA 销售商服务程序,只要是符合 Protel 开放结构的服务程序均可挂上。

在 Protel 主控程序上可以同时执行任何数目的 EDA 服务程序(仅受限于可用内存的多少)。常见的 EDA 服务程序包含有电路图绘制工具、PCB 设计工具程序、仿真工具程序、PLD / FPGA 设计工具程序以及文件处理工具程序。

1.4 PCB 99 SE 的特点

1. 善用 Windows 的特性

和在 Windows 系统环境内能够同时执行多个应用程序一样,我们也可以在 Protel 主控环境内同时执行多个服务程序。只需要进行简单的鼠标操作就可以在各个服务程序之间来回切换。也可以使用 Windows 剪贴板功能从某一个服务程序内剪切或复制元件、文字和图形,然后粘贴到另外的电路文件内。通过 Windows 支持的鼠标、打印机、字体和文件的管理功能,我们可以得到与其他 Windows 应用程序一致的操作接口。