

DXP

Altium

Protel DXP 使用手册

北京希望电子出版社 总策划
崔 玮 王金辉 编 著



海洋出版社



北京希望电子出版社
Beijing Hope Electronic Press
www.bhpe.com.cn

DXP

Itium

Protel DXP 使用手册

北京希望电子出版社 总策划
崔 玮 王金辉 编 著



海洋出版社



北京希望电子出版社
Beijing Hope Electronic Press
www.bhp.com.cn

内 容 简 介

本书全面介绍了 Protel DXP 的基础知识, 强调了项目设计的思想。并按照设计电路的一般流程, 用多个实例全面而详细地介绍了电路设计的方法和技巧。

本书共由 15 章和 1 个附录构成。第 1 章首先介绍了 Protel DXP 的发展历程和安装; 第 2 章讲述了电路原理图的设计、Protel DXP 的基本操作工具、元件库的使用以及系统参数的设置; 第 3 章 Schematic 编辑系统; 第 4 章结合实际电路让读者亲自体验电路图的绘制; 第 5 章 制作非电气图件和元件; 第 6 章是以前面的内容为基础来介绍层次式电路设计; 第 7 章 原理图的后续工作; 第 8 章用 1 个实例介绍了绘制原理图的整体步骤; 第 9 章 PCB 板的设计环境; 第 10 章 PCB 系统的基本操作技巧; 第 11 章叙述了 PCB 板的制作过程以及高频布线的布线方法; 第 12 章通过 2 个制作 PCB 板的例子介绍了元件布局、布线、设置设计规则、使用 DRC 检查等等制作技巧; 第 13 章 PCB 后期编辑技巧; 第 14 章用一些典型的实例展示了 Protel DXP 强大的仿真功能; 第 15 章以 1 个实例的形式介绍 PCB 板的制作步骤和方法。附录介绍了 Protel DXP 附带元件库。

本书本着“学以致用”的指导思想, 以多个实例为主线, 把 Protel DXP 的各种命令、功能串接在一起, 使读者在跟随作者完成各个实例的过程中轻松地掌握各种技巧。

本书适用于初中级电子线路设计人员和制板人员、以及高等院校相关专业师生。

需要本书的读者, 请与北京中关村 083 信箱北京希望电子出版社(北京市海淀区知春路甲 63 号卫星大厦 3 层, 邮编 100080)联系。网址: www.bhp.com.cn E-mail: lwm@bhp.com.cn lilei@bhp.com.cn
电话: 010-62520290, 62521724, 62528991, 62630301, 62524940, 62521921 (发行)
010-82675588-318, 62532258, 62562329 (门市) 010-82675588-501, 82675588-201 (编辑部)

图书在版编目(CIP)数据

Protel DXP 使用手册/崔玮, 王金辉编著. —北京:
海洋出版社, 2003. 8

ISBN 7-5027-5906-9

I. P... II. ①崔...②王... III. 印刷电路—计算机辅助设计—应用软件, Protel DXP—技术手册
IV. TN410.2-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 062722 号

海洋出版社

希望电子出版社 出版发行

<http://www.oceanpress.com.cn>

<http://www.bhp.com.cn>

(100081 北京市海淀区大慧寺路 8 号)(100080 北京市海淀区知春路甲 63 号卫星大厦三层)

北京东升印刷厂印刷 新华书店发行所经销

2003 年 8 月第 1 版 2003 年 8 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 24

字数: 557 千字 印数: 1~5000 册

定价: 36.00 元

本书如有印装质量问题可与希望社发行部调换

前 言

随着计算机软硬件的飞速发展，新型器件和集成电路的应用越来越广泛，电路也越来越复杂、越来越精密，使得原来很多的工作由手工操作转为由计算机来辅助完成。因此，计算机辅助电路板设计成为设计制作电路板的必然趋势。

计算机软件不断地推陈出新、更新换代，DOS 操作系统的昔日辉煌早已不复存在了，取而代之的是强大的 Windows 操作系统。Windows 操作系统使计算机用户从复杂难懂而又乏味的字符命令中解脱出来，代之以形象化的各种图形符号，从而使计算机的操作界面大为改观。Windows 所具有的人性化的操作环境和无穷无尽的资源已是不争的事实。同其他软件一样，电路设计软件走入 Windows 更是不可避免的趋势，Protel DXP 正是在这种背景下推出的。

最近几年来，项目设计的概念日益推广。一个大的项目由许多人协同设计才能完成，这就需要一个好的管理协调者。Protel DXP 中加入了项目的概念，并且增加了项目编译的功能。

Protel DXP 是一个基于 Windows 平台的 EDA 设计系统，用户能够充分享受 Windows 提供的超强功能，其主要特点可以归纳为如下几点：

- 丰富而灵活的编辑功能
- 强大的设计自动化功能
- 在线式库编辑及完善的库管理
- 良好的开放性
- 完备的输出系统

正是由于如此强大的功能，Protel DXP 无疑会给电路设计人员带来巨大的方便和效率，从而成为众多电路设计人员首选的电路 EDA (Electronic Design Automation, 电子设计自动化) 设计软件。

本书的第 1 章先介绍了 Protel DXP 的发展历程和对安装系统的要求，并且手把手地教会那些刚刚接触电子设计的用户如何安装这个最新的电路设计软件；然后，从第 2 章到第 8 章着重向读者介绍了使用 Protel DXP 软件进行原理图编辑的大致步骤和编辑方法，包括原理图的绘制方法、编辑层次原理图、生成各种报表以及系统的一些设置方法；最后，从第 9 章到第 15 章介绍了 PCB 文件的编辑方法和一些设计技巧。

本书主要通过各种有应用价值的实例，由浅入深地向读者介绍了如元件的选取、元件库的调用、电气连接检查、报表的生成、布线规则设置以及电路仿真等方面的知识，真正做到了通俗易懂、内容丰富、实例多样，而又不失幽默风趣。本书主要面向初中级的电

子设计者,希望读者能够通过本书的学习掌握 EDA 软件的使用,为你走向成功助一臂之力。

本书由崔玮和王金辉共同执笔编写,此外,洪次玉、包文健、林聪声、王军、张亚萍、田强、刘耀儒、王晓明、张华东、李晓、范之誉、王宏、李琦、王瑾、吴浩、李炎、刘伟、刘华刚、朱峰、赵晓燕、马自军、官绍兴、朱玉、成美华、萧峰、李菊和李欣等同志在整理材料方面给予了编者很大的帮助。

由于编者的水平和经验所限,错误和不足在所难免,恳请广大读者不吝赐教和指正。

作者

2003.5

目 录

第 1 章 跨世纪的电路设计软件	1	2.3.2 键盘	30
1.1 Protel 简介	1	2.4 关于元件库	31
1.1.1 Protel DXP 的发展演变	1	2.4.1 加入元件库	31
1.1.2 Protel DXP 的组成与特点	2	2.4.2 查找元件	32
1.2 原理图设计系统 (Schematic)	3	2.4.3 放置元件和隐藏的管脚	34
1.2.1 丰富的元件库以及元件的集成化管理	3	2.5 设置 Protel DXP 的系统参数	36
1.2.2 支持分层组织的模块化设计方法	5	2.5.1 General (常规参数设置)	38
1.2.3 丰富而又灵活的编辑功能	5	2.5.2 View (外观参数设置)	39
1.2.4 强大的设计自动化功能	6	2.5.3 Transparency (透明效果设置)	40
1.2.5 方便的查询功能	7	2.5.4 Version Control (版本控制设置)	41
1.2.6 与 PCB 板的双向同步功能	7	2.5.5 Backup Options (备份选项设置)	42
1.3 印刷电路板设计系统	7	2.6 文档选项设置	43
1.3.1 设计法则	8	2.6.1 设置图纸外形	44
1.3.2 过滤功能的引入	8	2.6.2 设置图纸属性	47
1.3.3 编辑封装库更为方便	10	2.7 小结	48
1.3.4 支持单层显示功能	10	第 3 章 Schematic 编辑系统	49
1.3.5 超卓的电路仿真功能	10	3.1 窗口操作	49
1.3.6 高频电路信号完整性分析功能	10	3.1.1 窗口缩放技巧	49
1.4 Protel DXP 的系统安装	10	3.1.2 窗口排列技巧	52
1.4.1 安装 Protel DXP 的系统需求	10	3.2 图件操作	54
1.4.2 Protel DXP 的版本	11	3.2.1 点取	54
1.4.3 安装过程	11	3.2.2 选取	54
1.5 小结	18	3.2.3 移动	56
第 2 章 初识 Protel DXP	19	3.2.4 牵动	57
2.1 启动 Protel DXP	19	3.2.5 垂直移动	58
2.2 认识 Protel DXP	21	3.2.6 剪贴技巧	58
2.2.1 Protel DXP 的菜单	22	3.2.7 删除技巧	63
2.2.2 电路设计步骤	26	3.2.8 排列与对齐	63
2.2.3 画电路图的步骤	27	3.2.9 属性编辑	64
2.2.4 电路板设计程序	27	3.3 撤消与重复	65
2.2.5 Protel DXP 的文档组织结构	28	3.4 打印技巧	65
2.3 Protel DXP 的基本操作工具	29	3.5 小结	68
2.3.1 鼠标	29	第 4 章 原理图的绘制	69
		4.1 元件操作	70

4.2 元件布局与属性编辑	75	6.3.3 I/O 端口	132
4.3 电源符号	76	6.4 由上而下的绘图技巧	133
4.4 连接线路	77	6.5 由下而上的绘图技巧	136
4.5 自动平移的设定	78	6.6 重复性层次式电路图	137
4.6 接点	79	6.7 各层电路图间的切换	139
4.7 说明文字和标题栏	81	6.7.1 从母图切换到子图	139
4.7.1 一般文字	81	6.7.2 从子图切换到母图	140
4.7.2 特殊字符串	82	6.8 小结	140
4.7.3 标题栏	84	第 7 章 原理图的后续工作	141
4.7.4 文本框	86	7.1 文本编辑器	141
4.8 保存和打印	88	7.1.1 进入文本编辑器	141
4.9 电路图的绘制方法	88	7.1.2 主工具条	142
4.9.1 基本布局	89	7.1.3 设计管理器的 Browse Text 页	143
4.9.2 网络标号的应用	91	7.2 编译工程及查错功能	143
4.9.3 总线的应用	93	7.2.1 编译前设置工程参数	144
4.9.4 提高效率的方法	95	7.2.2 编译工程及检查系统错误	146
4.9.5 I/O 端口的应用	95	7.3 关于网络表	147
4.9.6 栅格和指针的设置	97	7.3.1 设置网络表	147
4.9.7 图纸的设置	98	7.3.2 产生网络表	148
4.10 小结	99	7.4 创建层次表	149
第 5 章 制作非电气图件和元件	100	7.5 创建元件交叉参考表	150
5.1 元件布局	101	7.6 元件报表	152
5.2 整体编辑功能	102	7.7 小结	154
5.3 自动元件排序	105	第 8 章 SCH 实战演习	155
5.4 非电气图件的应用	108	8.1 绘制根层电路图	156
5.4.1 非电气图件的使用方法	108	8.1.1 制作元件	157
5.4.2 向原理图添加图片	112	8.1.2 放置元件	161
5.5 元件制作	113	8.1.3 连接线路	163
5.5.1 认识元件与元件编辑环境	114	8.1.4 放置层次式电路图组件	164
5.5.2 LCD 元件制作	115	8.1.5 放置网络标号	166
5.5.3 七段数码管的制作	121	8.2 绘制下层电路图	167
5.5.4 元件检查与数据报表	123	8.3 小结	167
5.6 小结	125	第 9 章 PCB 板的设计环境	168
第 6 章 层次式电路设计	126	9.1 认识 Protel DXP 的 PCB 编辑环境	168
6.1 层次式电路图的概念	126	9.1.1 开启一个新项目	168
6.2 本章的示范电路图	128	9.1.2 开启一个 PCB 文件	168
6.3 层次式电路图组件的操作	129	9.1.3 进入 PCB 编辑器	170
6.3.1 电路方框图	129	9.1.4 PCB 浏览器	173
6.3.2 电路方框图 I/O 口	131	9.2 认识电路板	175

9.3 电路板设计程序.....	177	10.9.4 用实例讲解粘贴.....	213
9.3.1 准备原理图和网络表.....	178	10.9.5 Paste Array (阵列式粘贴).....	214
9.3.2 规划电路板.....	178	10.10 设置原点和跳跃.....	216
9.3.3 启动 Protel99-PCB 与参数设置.....	178	10.10.1 原点的设置.....	216
9.3.4 装入网络表及元件封装.....	179	10.10.2 设置自动平移.....	217
9.3.5 元件在电路板上的布置.....	179	10.10.3 快速跳跃.....	218
9.3.6 自动布线和手工调整.....	179	10.11 文件操作.....	219
9.3.7 印刷电路板文件存储及打印输出.....	179	10.11.1 打开文件.....	219
9.4 小结.....	179	10.11.2 保存文件.....	220
第 10 章 PCB 系统的基本操作技巧.....	180	10.11.3 关闭文件.....	221
10.1 基本操作工具.....	180	10.12 打印技巧.....	221
10.1.1 鼠标.....	180	10.13 小结.....	224
10.1.2 键盘.....	181	第 11 章 PCB 板的制作.....	225
10.2 快捷菜单.....	182	11.1 预备工作.....	226
10.3 窗口操作.....	186	11.1.1 设置网络列表选项.....	226
10.3.1 缩放窗口操作.....	186	11.1.2 生成网络表.....	227
10.3.2 窗口排列技巧.....	188	11.2 板框向导.....	228
10.3.3 工作区排列技巧.....	190	11.3 载入网络表.....	233
10.4 放置图件与属性编辑.....	192	11.4 元件布局.....	236
10.4.1 元件的放置与属性编辑.....	192	11.4.1 元件的自动布局.....	236
10.4.2 铜膜走线的放置与属性编辑.....	196	11.4.2 手工调整元件布局.....	239
10.4.3 圆弧走线的放置与属性编辑.....	198	11.5 自动布线设定与自动布线.....	239
10.4.4 尺寸线的放置与属性编辑.....	199	11.5.1 设置自动布线的参数.....	239
10.4.5 坐标的放置与属性编辑.....	200	11.5.2 自动布线.....	241
10.4.6 文字的放置与属性编辑.....	201	11.6 电路板设计的一些经验.....	243
10.4.7 焊盘的放置与属性编辑.....	202	11.6.1 电路板材料的选择.....	243
10.4.8 过孔的放置与属性编辑.....	203	11.6.2 电路板尺寸的设置.....	244
10.5 撤消与重复.....	204	11.6.3 元器件布局.....	244
10.6 图件操作.....	205	11.6.4 布线规则.....	245
10.6.1 点取.....	205	11.6.5 焊盘.....	246
10.6.2 选取.....	205	11.6.6 大面积敷地.....	246
10.7 搬移.....	207	11.6.7 跨接线.....	246
10.7.1 直接搬移.....	207	11.7 高频布线.....	247
10.7.2 利用菜单中的移动命令.....	209	11.7.1 高频布线应该考虑的问题.....	247
10.8 删除技巧.....	212	11.7.2 高频布线时的抗干扰问题.....	247
10.9 剪贴技巧.....	212	11.7.3 高频电路的设计技巧.....	248
10.9.1 Copy (复制).....	212	11.7.4 制作高频电路板的必要设置.....	251
10.9.2 Cut (剪切).....	212	11.7.5 信号完整性分析设置.....	253
10.9.3 Paste (粘贴).....	213	11.8 小结.....	255

第 12 章 制作 PCB 板实例	256
12.1 制作第一块电路板	256
12.1.1 检查电路中的错误	257
12.1.2 定义板框	258
12.1.3 加载网络与编辑元件封装	259
12.1.4 元件布局	262
12.1.5 自动布线	263
12.1.6 纯手工布线	264
12.1.7 整体编辑	264
12.2 第二块电路板	265
12.2.1 准备工作、定义板框、加载网络	266
12.2.2 认识设计规则	267
12.2.3 学习使用 DRC 检查	280
12.2.4 自动布线与手工修改	281
12.2.5 生成专用元件封装库	283
12.3 小结	284
第 13 章 PCB 后期编辑技巧	285
13.1 放置矩形的铜膜	285
13.1.1 放置矩形铜膜填充命令	285
13.1.2 放置矩形铜膜填充的步骤	286
13.1.3 铜膜的属性	286
13.2 放置敷铜	287
13.3 认识包地	291
13.4 认识补泪滴	292
13.5 内层的建立与分割	293
13.5.1 建立内层	294
13.5.2 内层分割	297
13.6 PCB 后期的一些输出文档	298
13.6.1 生成底片文件	298
13.6.2 生成元件清单	299
13.6.3 生成网络表	301
13.7 PCB 电路的接地技巧	301

13.8 小结	302
第 14 章 电路仿真	303
14.1 仿真步骤	303
14.2 与仿真相关联的概念	304
14.3 与仿真相关的元件参数设置	305
14.3.1 查找仿真元件	305
14.3.2 设置仿真原理图中元件参数	308
14.3.3 学习放置激励源并观察波形	314
14.4 设置仿真方式	327
14.4.1 选择仿真工作的一些宏观参数	327
14.4.2 选择仿真方式	330
14.5 查看仿真结果	337
14.5.1 增加新的显示波形	337
14.5.2 波形的层叠显示	339
14.5.3 调整波形的显示范围	340
14.6 用实例介绍电路的仿真	340
14.6.1 模拟电路的仿真	341
14.6.2 数字电路的仿真	342
14.7 小结	344
第 15 章 PCB 实战演习	345
15.1 制作元件	346
15.1.1 进入元件编辑器	346
15.1.2 元件外观	348
15.1.3 制作元件	348
15.2 制作电路板	349
15.2.1 定义板框	349
15.2.2 生成网络表	350
15.2.3 元件布局	351
15.2.4 布线	351
15.3 小结	353
附录 Protel DXP 附带的元件库	354

第 1 章 跨世纪的电路设计软件

本章重点:

- Protel DXP 的发展和演变过程
- 原理图设计系统的特点
- 印刷电路板设计系统的特点
- Protel DXP 的安装方法

Protel DXP 是 Altium 公司耗费 2 年的时间开发出来的新版本的电路设计软件。新的 Protel 软件将项目管理方式 (The Protel DXP Project)、原理图和 PCB 图的双向同步技术 (Design Synchronization)、多通道设计 (Multi-channel Design)、拓扑自动布线 (Situs Topological Autorouter) 以及强大的电路仿真 (Circuit Simulation Enhancement) 等技术完美地融合在一起, 为用户的设计提供了有力的支持。

看到 Protel DXP 的这些优点, 我想无论您是一位刚刚接触 Protel 的读者, 或是一位 Protel 的老用户, 都已经迫不及待地想一睹为快了吧。别着急, 下面, 就向您介绍这款跨世纪的电路设计软件——Protel DXP!!!

1.1 Protel 简介

1.1.1 Protel DXP 的发展演变

计算机辅助电路设计是必然的! 就像打仗一样, 使用武器总比赤手空拳强的多! 设计电路更是如此, 如果还是使用铅笔、鸭嘴板、模板……即使勉强画出一张电路图, 那又如何? 容易修改吗? 能够仿真电路的功能吗? 对于设计印刷电路板有多大的帮助? ……答案是很明显的。在这个日新月异的时代里, 凡事都讲求速度, 有了速度, 你的产品就能尽快走上市场、占得先机, 你才能取胜。利用计算机辅助电路设计, 除了改图容易、快速外, 还可以进行电路仿真, 以及设计印刷电路板, 极大地缩短了电路设计与制作的流程, 更加强了设计的可靠性和灵活性。这就是 EDA (Electronic Design Automatic): 电路设计的自动化。

现在已经有各种各样的 EDA 软件, 早期的有 SMARTWORK, Auto Board, EE System, PCAD, TANGO 等等, 这些都各有特色。当然, 硬件设计人员都希望有一种“方便、易学、实用、快速”的电路设计软件。在 1987、1988 年由美国 ACCEL Technologies Inc 推出的 TANGO 软件包, 考虑到了设计人员本身的愿望和要求, 在当时可以说是令人满意的软件包。但是随着新型器件的产生和电路复杂程度的增加, 为了适应科学技术的发展, Protel Technology 公司推出了 Protel for DOS, 为 TANGO 的升级版本。进入 20 世纪 90 年代, 计算机行业发生了翻天覆地的变化。自从微软公司推出 Windows 以来, Windows 操作系统占领了整个计算机行业。尤其在 Windows 95 推出后, DOS 操作系统便逐渐退居幕后。各种

DOS 软件无不想更改其版本,以便能在 Windows 环境下运行,并能充分分享其超强功能。在这种背景下,Protel 99 版本就被隆重推出了。从 Protel for Windows 1.0 发展到 Version 2.0、Version 3.0、Protel 98,一直到 Protel 99,由于其强大的功能和方便的操作,Protel 99 很快发展成为众多的 EDA 用户的首选电路 CAD 软件。

2002 年,Altium 公司又推出了 Protel 家族的一个新成员——Protel DXP! 与早期版本相比,Protel DXP 不仅从外观上更加人性化,而且还大大地提高了电路设计的同步化。另外,Protel DXP 更是在软件中整合了 VHDL 设计和 FPGA 设计系统,使用户可以更加方便地进行电路的设计。

1.1.2 Protel DXP 的组成与特点

Protel DXP 是一款 Windows NT/XP 的全 32 位电子设计系统。Protel DXP 提供一套完全集成的设计,这些工具让你很容易地将你的设计从概念形成最终的板设计。所有的 Protel DXP 工具需要在一个单一应用环境 the Design Explorer 中运行。

Protel DXP 主要是由 4 大部分组成的。

1) 原理图设计系统 (schematics): 它主要用于电路原理图的设计,为印刷电路板的制作进行前期的准备工作。图 1.1 就是一张用 Protel 绘制的原理图 (SCH 图)。它主要表现了电路的原理连接,相对比较直观。

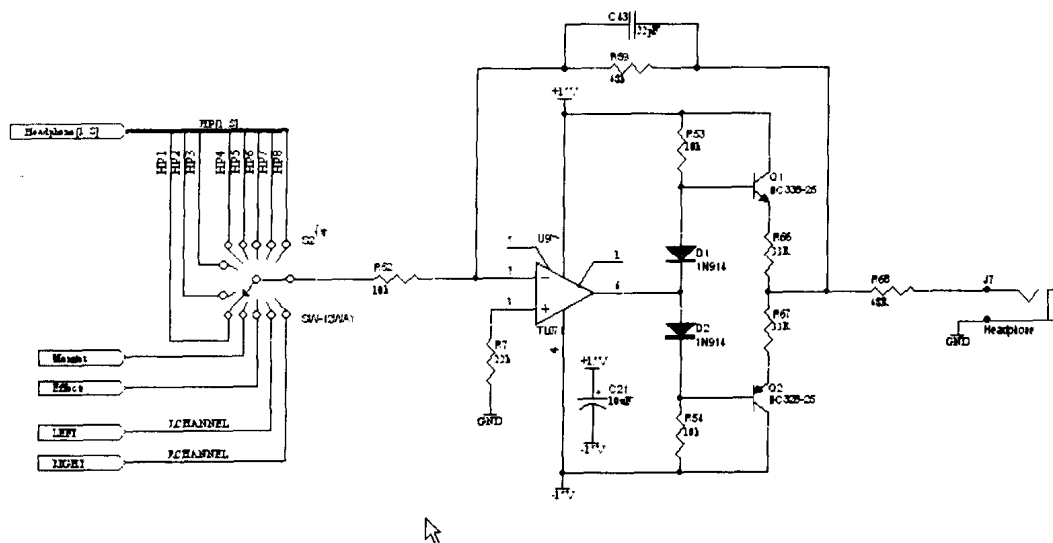


图 1.1 SCH 图

2) 印刷电路板设计系统 (PCB): 这部分系统则主要用于印刷电路板的设计,印刷电路板的生产车间就是根据由它生成的 PCB 文件进行 PCB 板的生产的。图 1.2 所示就是采用了 Protel DXP 设计完成的印刷电路板图。

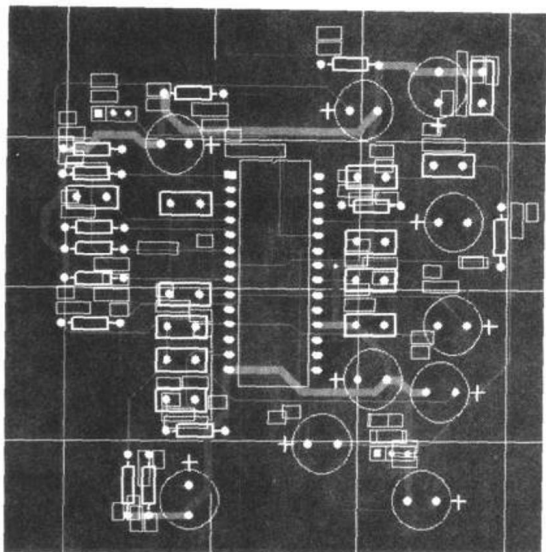


图 1.2 PCB 图

3) FPGA 系统: 这部分系统是 Protel DXP 的新功能, 用户可以用它进行可变成逻辑器件的设计。将设计完成之后生成的熔丝文件烧录到逻辑器件中, 就可以制作具备特定功能的元器件了。

4) VHDL 系统: 主要用来进行硬件的编程工作。

一般来说, 用户的绝大多数工作都是在原理设计系统和印刷电路板设计系统这 2 个系统内完成。所以, 本书作为一本入门级教程将主要着重于介绍这两个系统的使用方法和技巧。

但软件再好, 也只是帮助你表达自己的设计思想, 让设计者更快更好地把自己的设计思想转化成电路图。没有足够的知识和经验, 是不可能设计出好的电路的。

1.2 原理图设计系统 (Schematic)

任何一套电路设计软件, 都有其优点, 没有绝对的好或是绝对的差! 当然, “老王卖瓜”也是不可避免的! 不过, Protel DXP 确实很不错, 尤其是 Schematic 部分, 到底有多好呢? 在这里笔者不想介绍它的每项特点 (一方面太多, 另一方面随着您对本书的阅读和使用软件, 会逐渐发现它的独到之处)。下面只是列举几项主要的特点。

1.2.1 丰富的元件库以及元件的集成化管理

Protel DXP 与 Protel 99 最大的不同就是, Protel DXP 为用户提供了一套丰富的元件库, 库中几乎包含了所有电子元器件厂家的元件种类。而且, 与 Protel 99 相比, Protel DXP 的元件库则更为人性化, 在原理图编辑器和 PCB 编辑器中, 用户从元件库的版面上直接可以查看到元件的原理图符号、封装名称以及封装形式。例如在图 1.3 中, Libraries 面板中的 Components 选项被选中, 此时图形显示区域中就显示出了电阻的原理图符号。同时, 在下

面的文字说明区则介绍了电阻的封装名称,最下面的封装显示区则展示出电阻的封装形式。

从图 1.3 中可以看出,库文件中的电阻封装共有 3 种模型,这也就是所谓的 **Protel DXP** 元件库的集成化组织与管理。实际上,如果读者仔细地观察一下文字说明区就会发现,这 3 种模型实际上是来自于 3 个不同的库文件,如图 1.4 所示。

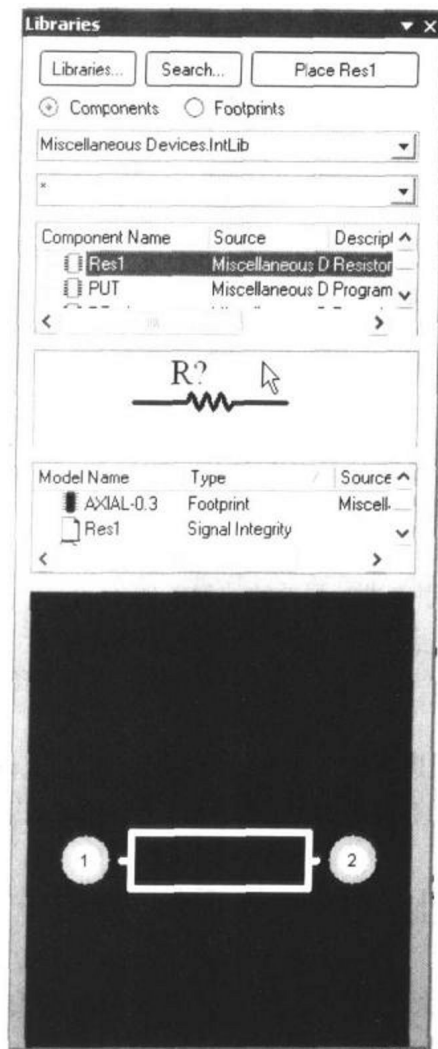


图 1.3 元件库 (Libraries 面板)

Model Name	Type	Source
DIODE-0.7	Footprint	Miscellaneous Device
D Zener	Signal Integrity	
ZENER	Simulation	ZENER.mdl

图 1.4 3 种模型的电阻

1.2.2 支持分层组织的模块化设计方法

Protel DXP 同样继承了 Protel 99 的很多优点, 支持分层组织的模块化设计方法就是其中之一。这样做的目的是将一个复杂的设计项目化整为零, 逐个完成, 使项目设计变得条理清晰。在设计过程中, 用户可以将待设计系统划分为若干子系统, 子系统再划分为若干功能模块, 功能模块再分为若干基本模块, 设计好基本模块电路, 再定义好基本模块与基本模块、功能模块与功能模块以及子系统与子系统的连接关系即可完成这个设计过程。另外也可以从基本模块开始, 逐级向上设计。

用户可以同时读入和编辑多张原理图或设计文件, 图纸之间(父图和子图、子图和子图之间)的切换非常快捷方便。

1.2.3 丰富而又灵活的编辑功能

(1) 自动连接功能

在原理图设计时, 利用专门的自动化特性来加速电气件的连接。电气栅格特性提供了所有电气件(包括端口、原理图入口、总线、总线端口、网络标号、连线和元件等)的真正“自动连接”。当它被激活时, 一旦光标走到电气栅格的范围内, 它就自动跳到最近的电气“热点”上, 接着光标形状发生变化, 指示出连接点。这一特性和自动加入连接点特性配合使用时, 连线工作就变得非常轻松了!

(2) 交互式全局编辑

在任何设计对象(如元件、连线、图形符号、字符等)上, 只要双击鼠标左键, 就可以打开它的对话框。对话框显示该对象的属性, 你可以立即进行修改, 并可这一修改扩展到同一类型的所有其他对象, 即进行全局修改。如果需要, 还可以进一步指定作全局修改的范围。

(3) 便捷的选择功能

你可以选择全体, 也可以选择某个单项, 或者一个区域。已选中的对象可以移动、旋转, 也可以使用你熟悉的 Windows 命令, 如 Cut(剪切)、Copy(复制)、Paste(粘贴)、Clear(清除)等。

(4) 在线编辑元件参数

与 Protel 99 一样, Protel DXP 可以在双击元件打开元件参数对话框之后在线编辑该元件的有关参数, 图 1.5 就是编辑元件参数的 Component Properties(元件属性)对话框。

(5) 随时修改元件管脚

在 Protel DXP 的原理图编辑器中, 用户不打开库文件同样可以修改、添加和删除元件的管脚, 甚至还可以调整管脚的顺序。这样的设计, 显然可以大大地提高原理图设计的效率。

图 1.6 则是一个编辑元件管脚的例子。

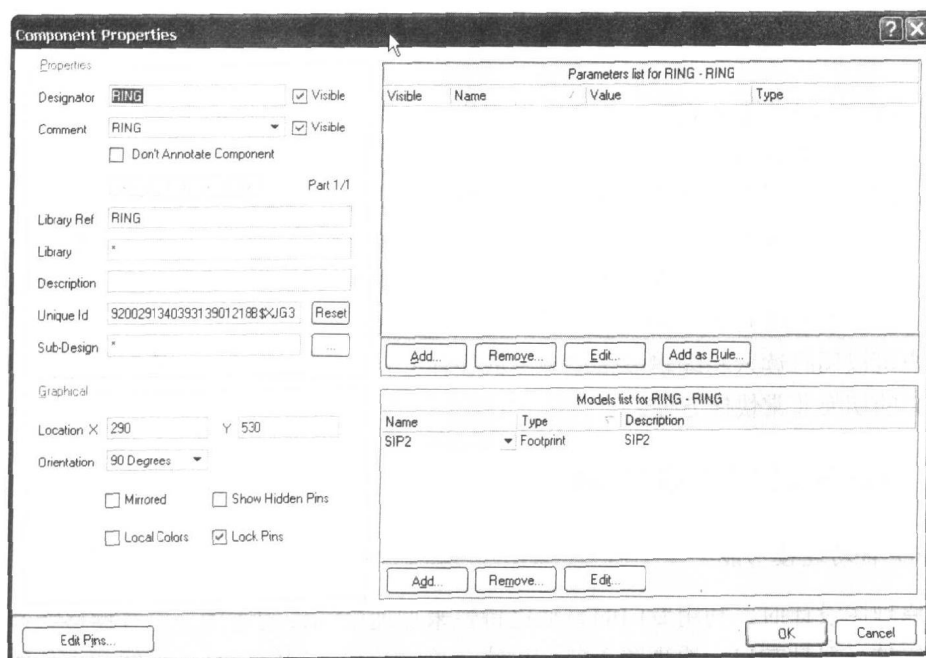


图 1.5 Component Properties (元件属性) 对话框

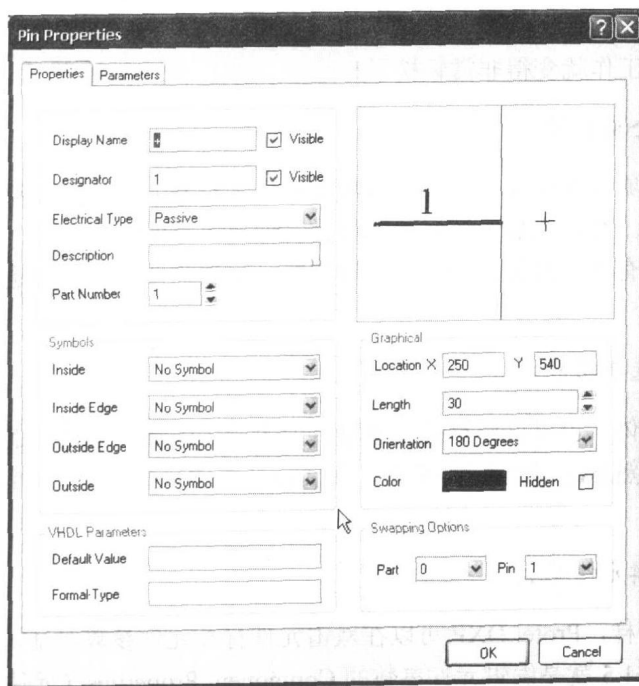


图 1.6 编辑元件管脚

1.2.4 强大的设计自动化功能

Schematic 对大型的复杂设计能根据用户指定的物理/逻辑特性进行快速检查, 输出各种冲突的报表。例如未连接的网络标号、未连接的电源、空的输入管脚等, 同时还可将 ERC

的结果直接标记在原理图中。

1.2.5 方便的查询功能

Protel DXP 秉承了一贯的支持多种查询的风格。其中包括有 Inspector 查询、语句查询、元件库查询、元件查询以及文本查询等等。

图 1.7 就是在 Protel DXP 中进行元件库查询的例子。

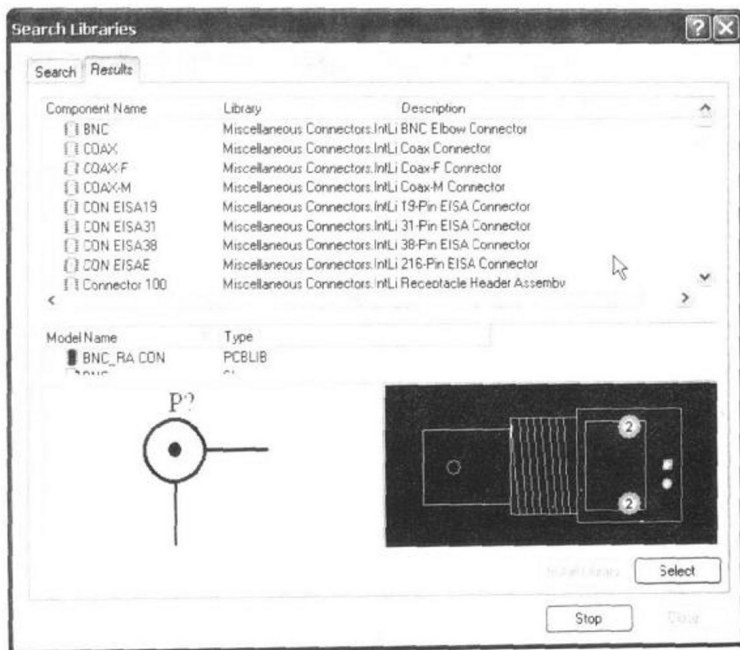


图 1.7 查找元件库

1.2.6 与 PCB 板的双向同步功能

与早期的版本相比, Protel DXP 在同步功能上又有了非常大的飞跃——支持双向设计同步!

同步功能是为了保证用户在设计电路的过程中 PCB 文件与 SCH 文件同步更新而产生的。

在 Protel DXP 中, 用户可以随时通过修改网络表文件或者使用原理图编辑器的设计同步器来实现 PCB 文件与 SCH 文件之间的同步。在信息向 PCB 文件传递的过程中, Protel DXP 会自动更新 PCB 文件中的电气连接, 并会对错误的连接向用户报警。

1.3 印刷电路板设计系统

Protel DXP 为用户提供了更多的工作图层, 包括有 32 个信号层、16 个内电层和 16 个机械层。

与早期的版本相比, Protel DXP 提高了手动布线和自动布线的融合度, 提高了用户布

线的效率；更可以在 PCB 电路板的布线完成之后，使用设计法则检验（DRC）来保证 PCB 电路板内没有与原理图电气连接不符的接线。

下面，我们就介绍一下 Protel DXP 内印刷电路板设计系统的特点。

1.3.1 设计法则

Protel DXP 的印刷电路板设计系统中为用户提供了更为细致的设计法则分类，如图 1.8 所示。

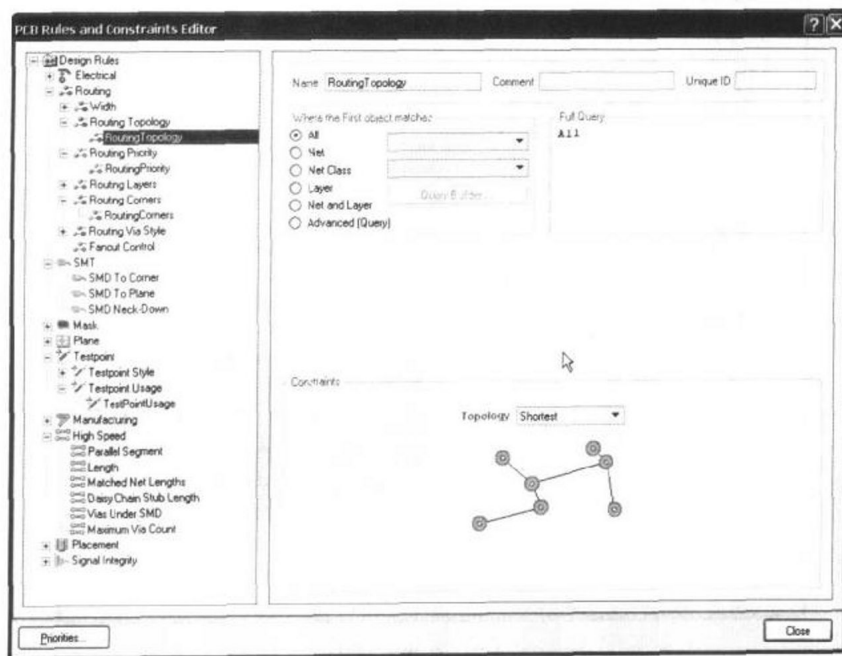


图 1.8 PCB 设计系统的设计法则

从图 1.8 中可以看出，在 Protel DXP 的印刷电路板设计系统中已经改变了以往版本的 Protel 软件采用的选项卡式的风格，而采用了 Windows 系列使用的树型结构，使得用户浏览更加方便。

在 Protel DXP 的 PCB 设计系统中为用户提供了 10 大类共 49 种设计法则，相信在熟练使用这些法则之后，用户的布线工作会更加事半功倍。

1.3.2 过滤功能的引入

与以往的 Protel 版本相比，Altium 公司在 Protel DXP 加入了工作区间的过滤功能！这个功能使得用户要检查某一个网络线或者元件变的更容易，而且只有需要显示的元件或者网络线会以正常亮度显示，而其他的元件和连线则相对较暗。读者可以通过图 1.9 和图 1.10 的对比来领会过滤功能的作用。