

● 高等学校21世纪计算机教材

Protel DXP

原理与应用

唐俊翟 张群瞻 编著



0.2

40

冶金工业出版社

高等学校 21 世纪计算机教材

Protel DXP 原理与应用

唐俊翟 张群瞻 编著

北 京

冶金工业出版社

2003

内 容 简 介

本书主要介绍了在 Protel DXP 集成环境下电路板原理图设计和印刷电路板设计的原理和方法。本书从总体上分为三大部分：一部分是原理图编辑，一部分是印刷电路板编辑，另外一部分是原理图设计与印刷电路板设计制作的综合实例。

本书以电路板的设计步骤为顺序，通过大量的图例以及精辟的语言对各个知识点进行了讲解，使读者在短时间内就能掌握电路板的设计方法。本书内容丰富、知识覆盖面广，有利于读者掌握和精通 Protel DXP，成为一名专业的电路板设计人员。本书可以作为各大、中专院校相关专业的教材及 Protel 技术的培训用书，也可以作为工程设计人员的参考用书。

图书在版编目 (CIP) 数据

Protel DXP 原理与应用 / 唐俊翟等编著. —北京：冶金工业出版社，2003.8

ISBN 7-5024-3323-6

I. P... II. 唐... III. 印刷电路—计算机辅助设计—应用软件, Protel DXP IV. TN410.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 058285 号

出版人 曹胜利 (北京沙滩嵩祝院北巷 39 号, 邮编 100009)

责任编辑 戈兰

湛江蓝星南华印务公司印刷; 冶金工业出版社发行; 各地新华书店经销

2003 年 10 月第 1 版, 2003 年 10 月第 1 次印刷

787mm × 1092mm 1/16; 19 印张; 459 千字; 294 页; 1-2600 册

30.00 元

冶金工业出版社发行部 电话: (010) 64044283 传真: (010) 64027893

冶金书店 地址: 北京东四西大街 46 号 (100711) 电话: (010) 65289081

(本社图书如有印装质量问题, 本社发行部负责退换)

前 言

一、关于 Protel DXP

电子设计自动化 (EDA, Electronic Design Automation) 与微型计算机完美的结合, 已经成为现代社会不可阻挡的电子设计潮流, 而 Protel 则是电子设计中使用最为普遍的电路设计辅助软件。

Protel 随着操作系统的发展而推出了不同的版本, 从 Protel for DOS 到 Protel for Windows 1.0、2.0、3.0, Protel 98, Protel 99 再到 Protel 99 SE, 直到现在的最新版本 Protel DXP。每一个版本在继承以前版本所有优点的基础上都进行了改进和完善。

Protel DXP 凭借其强大的功能和方便的操作大大提高了电子线路设计的效率, 它必将成为广大电子线路设计工作者的首选计算机辅助设计软件。

二、本书结构

本书以电路板设计的一般步骤为顺序, 介绍了 Protel DXP 的原理及应用的知识。从总体上可以将这本书分成三大部分。

第一部分 (第 1 章 ~ 第 10 章): 原理图编辑。主要介绍了 Protel DXP 编辑环境的设置和原理图设计。

其中第 1 章 ~ 第 3 章主要介绍了 Protel DXP 基础、Protel DXP 编辑环境、编辑环境的参数设定, 以及原理图编辑的准备工作。

第 4 章 ~ 第 10 章主要介绍了原理图的设计。

第二部分 (第 11 章 ~ 第 19 章): 印刷电路板编辑。主要介绍了 PCB 的编辑环境设置以及印刷电路板的设计。

其中第 11 章 ~ 第 13 章主要介绍了 PCB 编辑环境的参数设定和设计印刷电路板之前的一些准备工作。

第 14 章 ~ 第 16 章主要介绍了印刷电路板的设计。

第 17 章主要介绍了设计规则的设置及检测。

第 18 章主要介绍了印刷电路板设计完成以后的后期工作, 包括 PCB 报表的生成、打印 PCB 图以及制作、装配文件的输出。

第 19 章主要介绍了菜单设置、系统参数设置和服务器管理等系统环境设置的知识。

第三部分 (第 20 章): 综合应用实例。主要通过实例介绍了原理图设计与印刷电路板设计及制作。

三、本书特点

本书内容丰富、知识覆盖面广、条理清晰、结构合理, 以丰富的实例和图示介绍了 Protel DXP 的基本原理和设计方法。通过本书的学习, 读者不仅能掌握 Protel DXP 的原理, 还能迅速地学会用 Protel DXP 设计电路的方法与技巧。

四、适用对象

本书是作者根据多年来从事 Protel 设计与教学的经验编写而成的，不仅可作为各大、中专院校相关专业的教材及 Protel 技术的培训用书，也可以作为工程设计人员的参考用书。

读者在学习本书的过程中如遇到疑问或是有什么建议、意见和要求，可以发 E-mail 到 service@cnbook.net，也可以登录网站：<http://www.cnbook.net>，在该网站的论坛进行探讨。

由于作者水平有限，时间仓促，缺点错误在所难免，恳请读者批评指正。

编 者

2003 年 7 月

目 录

第1章 Protel DXP 基础	1	3.3 原理图编辑器的使用	33
1.1 Protel DXP 简介	1	3.3.1 新建 SCH 文件	33
1.1.1 Protel DXP 新特性	1	3.3.2 视图的管理	35
1.1.2 系统配置要求	8	3.3.3 工具栏的管理	36
1.1.3 安装	8	3.4 设置图幅特性	37
1.2 Protel DXP 设计管理器	9	3.4.1 设置图幅的尺寸及方向	37
1.2.1 菜单栏	9	3.4.2 设置 Title Block (标题栏)	
1.2.2 工具栏	12	的类型	38
1.2.3 状态栏和命令行	12	3.4.3 设置 Show Reference Zone	
1.2.4 工作窗口及其面板	12	(显示参考边框)	38
1.3 Protel 开发流程	14	3.4.4 设置 Show Border	
小结	21	(显示图幅边框)	38
综合练习一	21	3.4.5 设置 Show Template Graphics	
一、选择题	21	(显示图幅模板图形)	39
二、问答题	21	3.4.6 设置 Grids (图幅栅格)	39
三、上机练习	21	3.4.7 设置 Electrical Grids	
第2章 电路原理图设计入门	22	(自动寻找电气节点)	39
2.1 Protel DXP 工程的创建与管理	22	3.4.8 设置 Change system Font	
2.1.1 建立电路设计工程文件	22	(更改系统字体)	39
2.1.2 电路板工程的打开与关闭	23	3.4.9 设置用户自定义图幅	40
2.2 电路原理图的编辑器管理	24	3.4.10 设置 Sheet Color	
2.2.1 启动原理图编辑器	24	(图幅的颜色)	40
2.2.2 设置原理图的外观	25	3.4.11 设置图幅参数	41
2.2.3 设置图纸设计参数	29	3.5 主窗口状态栏的管理	42
2.3 电路原理图的设计流程	30	3.5.1 Inspect (检测板)	43
小结	30	3.5.2 Files (文件管理板)	43
综合练习二	30	3.5.3 Help (帮助向导)	43
一、选择题	30	3.5.4 Libraries (元件库)	44
二、问答题	31	3.5.5 Navigate (浏览器)	44
三、上机练习	31	3.5.6 Project (工程)	45
第3章 电路原理图环境设置	32	小结	45
3.1 电路板设计步骤简介	32	综合练习三	46
3.2 电路原理图设计步骤	32	一、选择题	46
		二、问答题	46
		三、上机练习	46

第4章 元件的载入与编辑47	5.3 放置节点.....67
4.1 元件库管理器.....47	5.4 放置电源与接地符号.....68
4.1.1 添加元件库.....47	5.5 制作 I/O 端口.....70
4.1.2 如何在 Protel DXP 中使用 Protel 以前版本的元件库.....49	5.6 总线与生成网络表.....72
4.1.3 创建集成元件库.....50	5.6.1 设置 Net Label (网络标号).....72
4.2 在原理图中放置元件.....51	5.6.2 绘制 Bus (总线).....74
4.2.1 利用工具栏放置元器件.....51	5.6.3 绘制 Bus Entry (总线支线).....75
4.2.2 利用菜单命令放置元器件.....53	5.6.4 生成网络表.....76
4.3 编辑元件属性.....54	小结.....78
4.3.1 利用快捷键编辑属性.....54	综合练习五.....78
4.3.2 利用菜单命令编辑属性.....55	一、选择题.....78
4.4 元件的位置调整.....55	二、问答题.....78
4.4.1 元器件的移动.....55	三、上机练习.....78
4.4.2 元器件的剪切、复制和删除.....56	第6章 非电气图形与文字制作79
4.4.3 元器件的阵列粘贴.....57	6.1 图形工具栏按钮的说明.....79
4.5 元件的对齐.....58	6.2 绘制各种图形和曲线.....79
4.5.1 元器件的顶端对齐.....59	6.2.1 绘制直线.....79
4.5.2 元器件的底端对齐.....59	6.2.2 绘制多边形.....80
4.5.3 元器件的左端对齐.....59	6.2.3 绘制椭圆弧.....81
4.5.4 元器件的右端对齐.....60	6.2.4 绘制圆弧.....82
4.5.5 元器件的垂直中心对齐.....60	6.2.5 绘制贝塞尔曲线.....82
4.5.6 元器件的水平中心对齐.....60	6.2.6 绘制直角矩形.....83
4.5.7 元器件的垂直均匀分布.....61	6.2.7 绘制圆角矩形.....84
4.5.8 元器件的水平均匀分布.....61	6.2.8 绘制椭圆和圆.....85
4.5.9 元器件的全方位位置操作.....61	6.2.9 绘制饼图.....85
小结.....63	6.2.10 阵列粘贴图片.....86
综合练习四.....63	6.3 文字的操作.....86
一、选择题.....63	6.3.1 添加文字.....86
二、问答题.....63	6.3.2 添加文本框.....87
三、上机练习.....63	6.3.3 添加图片.....88
第5章 电路原理图布线64	小结.....89
5.1 原理图绘图工具.....64	综合练习六.....90
5.1.1 菜单介绍.....64	一、选择题.....90
5.1.2 工具栏介绍.....65	二、问答题.....90
5.1.3 利用快捷键.....66	三、上机练习.....90
5.2 绘制导线.....66	第7章 层次原理图设计91
	7.1 建立层次原理图.....91

7.2 由方块电路图产生新原理图	96	第 10 章 绘图及电路元件的制作、排列	115
7.3 用原理图文件产生方块电路图符号 (自下而上的层次性电路设计)	97	10.1 Protel DXP 的绘图功能	115
7.4 不同层原理图文件之间的切换	99	10.1.1 认识绘图工具栏	115
7.4.1 由母图切换到子图的方法	99	10.1.2 使用绘图工具栏	116
7.4.2 由子图切换到母图的方法	101	10.2 电路元件的个性化制作	120
小结	102	10.2.1 打开元件库编辑器	121
综合练习七	102	10.2.2 制作电路元件	121
一、选择题	102	10.3 图形和元件的排列	124
二、问答题	102	小结	126
三、上机练习	102	综合练习十	126
第 8 章 电路原理图检查及修改	103	一、选择题	126
8.1 工程编译及出错检查	103	二、问答题	126
8.1.1 工程选项设置	103	三、上机练习	126
8.1.2 工程编译及系统信息查看	104	第 11 章 使用设计同步器	127
8.2 寻找和替换字符串	105	11.1 向 PCB 传递信息前的最终检查	127
8.2.1 寻找字符串	106	11.1.1 检查元件名称	127
8.2.2 替换字符串	107	11.1.2 检查封装	127
小结	108	11.1.3 检查原理图的连线以及 网络标号	127
综合练习八	108	11.2 向 PCB 编辑器传递信息	127
一、选择题	108	小结	130
二、问答题	108	综合练习十一	130
三、上机练习	108	一、选择题	130
第 9 章 报表生成与原理图输出	109	二、问答题	130
9.1 生成网络表文件	109	三、上机练习	130
9.2 生成其他报表	109	第 12 章 电路板设计入门	131
9.2.1 元件列表的生成	109	12.1 电路板简介	131
9.2.2 项目层次列表的生成	111	12.1.1 电路板设计中的层	131
9.2.3 元件交叉参考表的生成	111	12.1.2 电路板设计中的元件	133
9.3 原理图的打印输出	112	12.2 进入 Protel DXP 编辑环境	134
9.3.1 页面设置	112	12.3 电路板设计流程	135
9.3.2 打印原理图	113	小结	136
小结	114	综合练习十二	136
综合练习九	114	一、选择题	136
一、选择题	114	二、问答题	136
二、问答题	114	三、上机练习	136
三、上机练习	114		

第 13 章 电路板设计环境管理与设置	137	15.1.2 Statistical Placer 自动布局	162
13.1 视窗的画面管理	137	15.2 元件的基本操作	164
13.1.1 视窗的菜单	137	15.2.1 元件的选取	164
13.1.2 视窗的工具栏	138	15.2.2 元件的移动	164
13.1.3 编辑区的管理	138	15.2.3 元件的旋转	165
13.2 英制、公制切换	139	15.2.4 元件的排列	165
13.3 当前坐标原点设置	140	15.2.5 元件的复制、粘贴、删除	168
13.4 文档选项设置	140	15.2.6 元件属性的编辑	169
13.4.1 板层结构	140	15.3 元件的封装操作	170
13.4.2 板层的设置	141	15.3.1 利用浏览器浏览元件封装	170
13.4.3 板层颜色设置	141	15.3.2 放置元件封装及属性编辑	172
13.4.4 网格参数设定	142	15.4 元件的手工布局	173
13.5 系统参数设置	143	15.4.1 元件的调整	174
13.5.1 Options 选项卡	143	15.4.2 元件标注的调整	176
13.5.2 Display 选项卡	146	15.4.3 元件标注的修改	177
13.5.3 Show/Hide 选项卡	147	15.5 自动布线	177
13.5.4 Defaults 选项卡	148	15.5.1 自动布线参数设定	177
小结	148	15.5.2 自动布线方式	178
综合练习十三	148	15.5.3 自动布线的拆除	182
一、选择题	148	15.5.4 电路板的手工调整	183
二、问答题	149	15.5.5 设计规则检测	184
三、上机练习	149	小结	190
第 14 章 电路板规划和网络表载入	150	综合练习十五	191
14.1 规划电路板	150	一、选择题	191
14.1.1 绘制电路板边框	150	二、问答题	191
14.1.2 利用文件生成向导规划电路板	151	三、上机练习	191
14.1.3 元件封装库的添加	155	第 16 章 电路板编辑	192
14.2 载入网络表和元件	157	16.1 图件的放置与属性编辑	192
小结	159	16.1.1 放置导线	192
综合练习十四	159	16.1.2 导线属性的编辑	194
一、选择题	159	16.1.3 焊盘放置及属性编辑	194
二、问答题	159	16.1.4 导孔放置及其属性编辑	196
三、上机练习	159	16.1.5 字符串放置及其属性编辑	197
第 15 章 元件布局与自动布线	160	16.1.6 坐标放置及其属性编辑	199
15.1 元件的自动布局	160	16.1.7 尺寸标注及其属性编辑	200
15.1.1 Cluster Placer 自动布局	161	16.1.8 矩形铜覆层放置及其属性编辑	201

16.1.9 多边形铜覆层放置及其属性编辑	202	18.1 生成 PCB 报表	239
16.1.10 绘制圆弧及其属性编辑	204	18.1.1 生成电路板信息报表	239
16.2 电路板编辑技巧	205	18.1.2 生成元件报表和网络列表状态报表	240
16.2.1 印刷电路板编辑界面的缩放	205	18.1.3 测量命令的使用	240
16.2.2 图件选取	208	18.2 打印 PCB 图	241
16.2.3 选取图件的撤销	209	18.2.1 选择打印方案	241
16.2.4 图件移动	210	18.2.2 打印方案配置	242
小结	211	18.2.3 层打印属性配置	243
综合练习十六	211	18.2.4 打印参数的设置	244
一、选择题	211	18.2.5 页面设置	244
二、问答题	211	18.3 制作、装配文件的输出	245
三、上机练习	211	18.3.1 Gerber 文件的生成	246
第 17 章 设计规则	212	18.3.2 NC Drill 文件的生成	248
17.1 设计规则设置	212	18.3.3 取放文件的生成	248
17.1.1 Electrical (电气) 规则设置	213	18.3.4 测试点报表的生成	249
17.1.2 Routing (布线) 规则设置	216	18.3.5 ODB++ 文件的生成	249
17.1.3 SMT (贴片元件) 规则设置	221	18.3.6 使用 Output Job 文件	250
17.1.4 Mask (阻焊层) 规则设置	222	小结	251
17.1.5 Plane (电源层) 规则设置	223	综合练习十八	251
17.1.6 Manufacturing (工艺) 规则设置	225	一、选择题	251
17.1.7 High Speed (高频) 规则设置	227	二、问答题	251
17.1.8 Placement (自动布局) 规则设置	229	三、上机练习	251
17.1.9 Testpoint (测试点) 规则设置	232	第 19 章 系统环境设置	252
17.1.10 Signal Integrity (信号完整性) 规则设置	233	19.1 菜单设置	252
17.2 设计规则检测	236	19.1.1 菜单编辑器简介	252
17.2.1 在线设计规则检测	236	19.1.2 优化菜单	254
17.2.2 批处理设计规则检测	237	19.2 系统参数设置	256
小结	238	19.2.1 【General】选项卡	257
综合练习十七	238	19.2.2 【View】选项卡	257
一、选择题	238	19.2.3 【Transparency】选项卡	257
二、问答题	238	19.2.4 【Version Control】选项卡	258
三、上机练习	238	19.2.5 【Backup Options】选项卡	258
第 18 章 PCB 报表与文件输出	239	19.2.6 【Projects panel】选项卡	258
		19.3 服务器管理	259
		19.4 其他操作	260
		19.4.1 手动运行一个过程	260
		19.4.2 帮助系统的使用	260

小结.....	261	第 1 章.....	291
综合练习十九.....	261	第 2 章.....	291
第 20 章 综合实例	262	第 3 章.....	291
20.1 方案分析	262	第 4 章.....	291
20.2 原理图的新器件设计.....	263	第 5 章.....	291
20.3 原理图设计	266	第 6 章.....	292
20.3.1 模块电路原理图的设计.....	266	第 7 章.....	292
20.3.2 层次原理图元件自动编号.....	270	第 8 章.....	292
20.3.3 工程的编译	273	第 9 章.....	292
20.3.4 报表生成.....	274	第 10 章.....	292
20.4 印刷电路板设计	275	第 11 章.....	292
20.4.1 添加需要的库到工程中.....	275	第 12 章.....	293
20.4.2 创建新的元件封装	276	第 13 章.....	293
20.4.3 PCB 板的元件的导入.....	280	第 14 章.....	293
20.4.4 元件的布局	282	第 15 章.....	293
20.4.5 布线.....	283	第 16 章.....	293
20.5 电路检查	289	第 17 章.....	293
小结.....	290	第 18 章.....	293
参考答案.....	291	第 19 章.....	293
		参考文献.....	294

第 1 章 Protel DXP 基础

本章提要

- Protel DXP 简介
- Protel DXP 设计管理器
- Protel 开发流程

2002 年, Protel 公司在成功地整合多家重量级的电路软件公司并正式更名为 Altium 而成为全世界数一数二的电路软件公司后, 推出了令人期待已久的最新一代桌面版级设计系统 Protel DXP。Protel DXP 运行于优化了的设计浏览器的平台, 并且具备了所有当今先进的设计特点, 以便处理各种复杂的 PCB 设计过程。通过设计输入仿真、PCB 绘制编辑、拓扑自动布线、信号完整性分析和设计输出等技术的融合, Protel DXP 已经具备了当今大部分先进的电路辅助设计软件的优点。

1.1 Protel DXP 简介

Protel DXP 是一款充分支持 Windows XP 和 Windows 2000 平台的设计系统。它具有稳定、强大的图形处理和友好的用户界面; 使您能进行轻松、高效的设计。Protel DXP 还为用户提供了一整套完整的设计解决方案。

1.1.1 Protel DXP 新特性

Protel DXP 继承了以往 Protel 系列开发工具的优点, 与 Protel 99SE 相比, 它具有各种设计工具无缝集成, 同步化程度更高的特点; 人性化设计界面, 具有 Windows XP 风格, 更便于用户的使用; 支持自然的非线性设计流程, 真正的双向设计同步; 支持 VHDL 和混合模式设计, 如 FPGA 和 SITUS 拓扑布线技术。

1. 全新的集成设计平台

Protel DXP 建立在独特的设计集成平台上, 它允许其系统中的各个模块交互工作在一起, 就像操作单一的模块工具一样, 使设计更加容易、直观, 便于用户的操作, 并保持各个编辑器界面的统一。如图 1-1 所示给出了 Protel DXP 全新的操作界面。

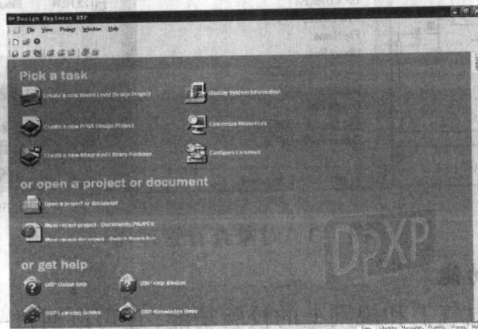


图 1-1 Protel DXP 操作界面

Protel DXP 还为用户提供了一个集成的、用户可自定义个性化的操作环境，它能支持各种设计模式。工作区面板根据用户的需要可以固定、浮动和自动隐藏。

Protel DXP 的界面经过重新设计，使工作区得到更充分的利用，更突出了 Protel 的易于使用、操作直观、模块间界面统一的优点。Protel DXP 借助增强了的操作界面，使用户对目标对象的操作更加容易，编辑和添加规则也变得更方便。Protel DXP 还提供了各种查看项目全部对象的方式。同时，利用 Protel DXP 的对象筛选可以同时多个对象的全局变量进行修改。

Protel DXP 支持语句查询功能，使对象选择可在表单内完成，通过筛选可定位到需要编辑的对象。在如图 1-2 所示的查询面板中根据一定的语法规则输入查询语句，面板的列表中就会显示相应的查询结果，同时工作区中查询对象也将会显示高亮状态。

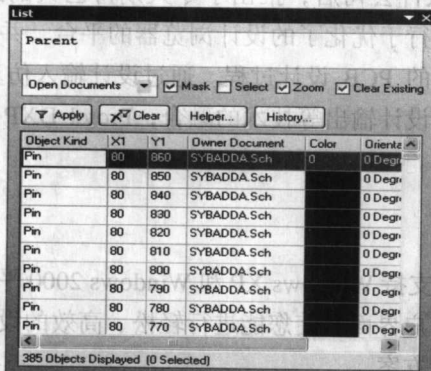


图 1-2 查询面板

Protel DXP 支持对象查看功能，并保持各编辑器界面的统一，通过如图 1-3 所示的对象查看管理器可以同时选中多个对象进行编辑，使全局变量修改更直观，并且可精确定位到设计对象，未选中的对象会被隐藏，方便编辑对象元素，也可同时选中多个对象进行编辑。

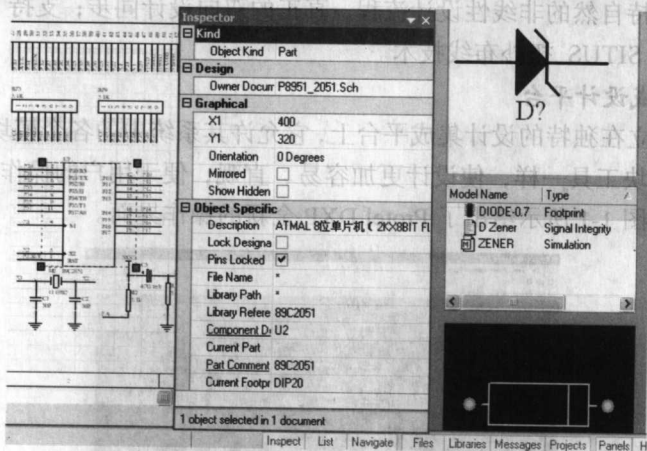


图 1-3 对象查看管理器

2. 更强的项目管理功能

Protel DXP 不仅具有电气上和规则上的校验功能，还可以通过一种项目级的设计兼容性，保持所有源文件的一致连贯性。设计编译过程可以验证原理图文件的电气和连接属性。在文

件编译发现错误并修改之后, Protel DXP 可以保证所有类似错误不会在同一板级设计中再次发生。

当设计编译时, Protel DXP 开始分析原理图源文件, 检查所有电气和管脚浮空错误, 并且为电气和连接建立一个项目模型。一旦设计文件被编译后, 这些连接模型就可以通过高亮进行显示。

在项目设计过程中, 用户需要更新到最近的一次文件改动中, Protel DXP 不仅能保证设计电子文件的连续性, 还能保证在整个项目下的设计完整性。

Protel DXP 还可以方便的在整个项目中进行修改, 通过对比引擎(如图 1-4 所示)可以发现文件之间设计的不同之处, 并且允许从原理图或板图进行更新, 对所有的更新变化可以生成 ECO(工程更改报表)显示; 它还可以定位整个设计项目前后的不同变化, 使得多次设计的更改操作更方便。

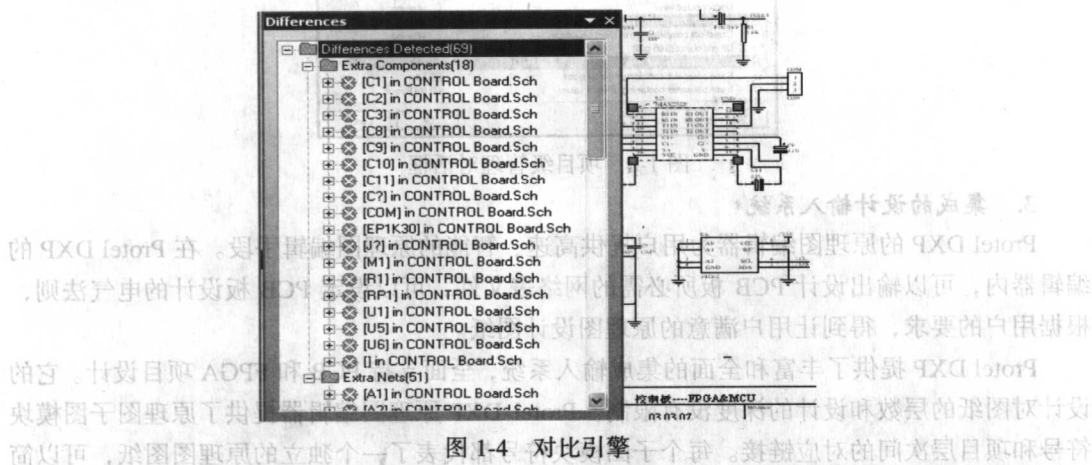


图 1-4 对比引擎

这种丰富的验证功能和板级设计的同步系统交互操作起来, 简化了同步的过程, 使之更新更高效。从 Protel 的设计浏览器环境到第三方的 VCS(版本控制系统)都支持 SCC 的接口, 最常见的是 Microsoft Visual SourceSafe。Protel DXP 有完备的版本控制接口(如图 1-5 所示), 它使团队设计项目的安全性得到了保证。比较和管理项目不同版本的设计文件, 在 Protel DXP 中因为使用良好的 VCS 接口, 变得更容易可靠。

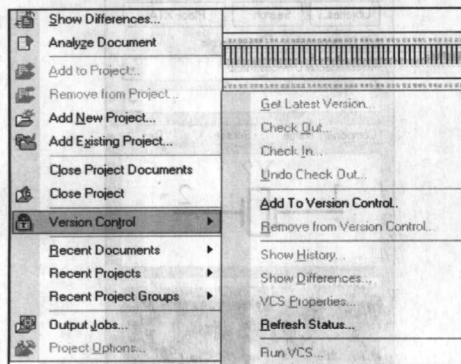


图 1-5 完备的版本控制接口

Protel DXP 的设计验证已经不局限于原理图范围, 设计验证和完整性都是项目级的。项

目文件保存设计文件和层次信息以及项目数据设置信息。所有设计文件和项目参数都可以轻松管理,图 1-6 所示的是项目级管理对话框。

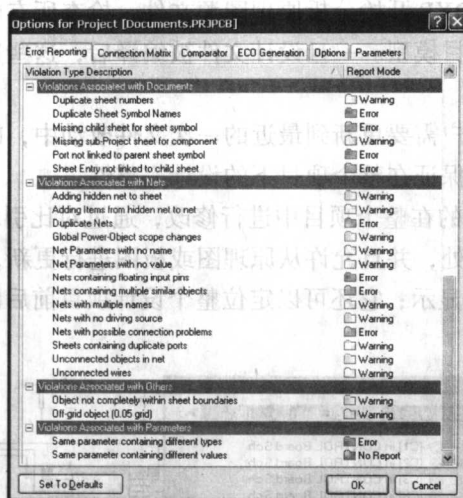


图 1-6 项目级管理对话框

3. 集成的设计输入系统

Protel DXP 的原理图编辑器为用户提供高速、智能的原理图编辑手段。在 Protel DXP 的编辑器内,可以输出设计 PCB 板所必需的网络表文件,可以设定 PCB 板设计的电气法则,根据用户的要求,得到让用户满意的原理图设计图纸。

Protel DXP 提供了丰富和全面的集成输入系统,全面支持 PCB 和 FPGA 项目设计。它的设计对图纸的层数和设计的深度没有限制。Protel DXP 原理图编辑器提供了原理图子图模块符号和项目层次间的对应链接。每个子图模块符号都代表了一个独立的原理图图纸,可以简单的通过单击鼠标来创建。通过把相应的子图模块用电气线连接起来,可以创建连接,这些连接在编译的时候将进行验证。

Protel DXP 包含一个全面集成的元件库,把每个元件的原理图符号和 PCB 封装、SPICE 模型以及信号完整性模型链接在一起,如图 1-7 所示。

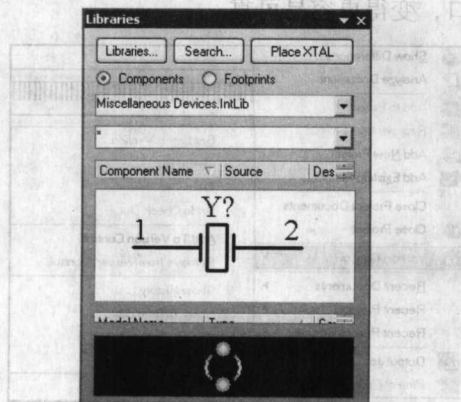


图 1-7 元件库

集成库保证了设计在需要的时候能够获得元件模型数据,例如仿真时需要 SPICE 模型,

PCB 更新的时候需要封装模型。集成库还有个好处就是无论是否在本机安装 Protel DXP, 都可以对元件模型进行集成化管理。Protel DXP 提供强大的库元件查询功能, 并且支持以前低版本的元件库向下兼容。

Protel DXP 全面支持 FPGA 的设计, 用 Protel DXP 的原理图编辑器就可以进行 FPGA 的设计输入, 并且支持 Xilinx 和 Altera 的器件库和各种宏单元的定义。在 FPGA 设计输入后可编译生成 EDIF 文件, 导入到 FPGA 器件供应商提供的布局布线工具中。FPGA 设计项目可以完全集成在板级设计项目中, 还支持 FPGA 管脚的方向标注和说明。

Protel DXP 是真正的多通道设计, 可以简化多个完全相同的子模块的重复输入设计, 在 PCB 编辑时也提供这些模块的复制操作, 不必一一布局布线, 如图 1-8 所示。

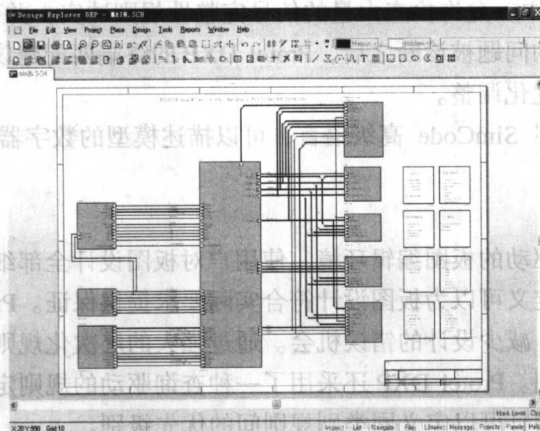


图 1-8 真正的多通道设计

Protel DXP 的原理图易于使用, 无论设计复杂还是简单, 都可以灵活运用, 对图纸数和层数没有限制。

4. 更强的项目分析能力

Protel DXP 强大的数模混合电路设计和 Protel 的原理图紧密结合, 在设计输入之后即可仿真, 全面支持波形结果的数字变换, 无需再将文件输出到其他模块中进行项目的分析和验证, 如图 1-9 所示。

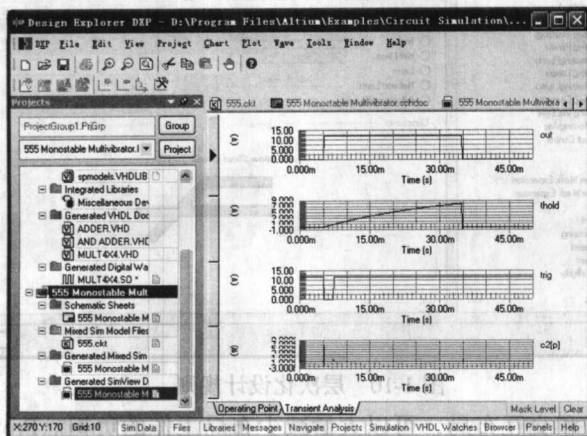


图 1-9 全面支持波形结果的数字变换

仿真引擎除了可以进行一些常规的仿真方法分析之外,还可以进行参数扫描,蒙特卡洛元件容差分析。所有的仿真设置都直观的在同一个对话框中进行,仿真结果在波形观察器中显示,一次可显示多个波形,便于分析对比。

Protel DXP 支持板级设计前后的信号完整性分析。Protel DXP 的信号分析器运用经典的传输线理论,借助器件 I/O 缓冲模型作为仿真的输入信息。Protel DXP 的信号分析算法采用了工程上验证的方法进行计算,保证了结果的可靠性。在实际的版图设计布局布线前,先从原理图阶段设置 SI 规则,进行阻抗、反射仿真,尽早发现潜在的板级设计缺陷,进行调整。避免工作反复进行。

信号完整性分析中的反射串绕可以使设计更接近于实际物理要求。其网络扫描工具嵌入在 Protel DXP 规则系统中,允许检查大量的信号完整性规则冲突,并可作为 DRC 检查过程的延伸。当信号完整性的问题被诊断之后,Protel DXP 的终端匹配建议根据实际关系提供了不同选择,为设计进行优化调整。

XSPICE 扩展的数字 SimCode 高级语言,可以描述模型的数字器件的信号延迟、输入/输出负载和电源。

5. 版图设计工具

Protel DXP 是规则驱动的版图编辑环境,使用户对版图设计全部细节都能充分控制。通过详尽全面的设计规则定义可以为版图设计符合实际要求提供保证。Protel DXP 还会运用相关的在线规则约束操作,减少设计的错误机会。通过强大的层次化规则,系统可以很直观的为某一具体要求设定规则。Protel DXP 还采用了一种查询驱动的规则定义方式,通过语句来约束规则的适用范围,并且可以定义同类别规则间的优先级别。

Protel DXP 采用层次化设计规则,如图 1-10 所示。从普通布线到高速布线,到生产工艺等各个方面,可以满足各种实际情况的需要。

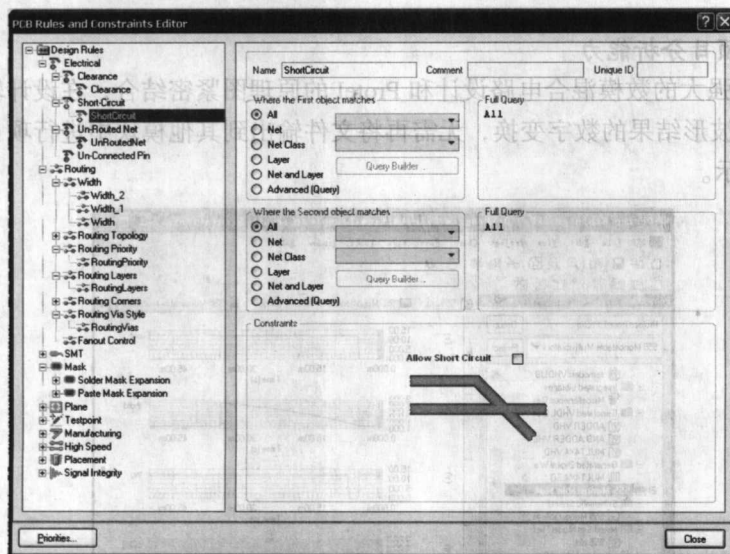


图 1-10 层次化设计规则

Protel DXP 的自动和交互布局,可以大量减少布局工作的负担。Protel DXP 还支持多通道设计时通过 ROOM 定义来进行通道间的布局复制。Protel DXP 还带有智能的标注功能,通