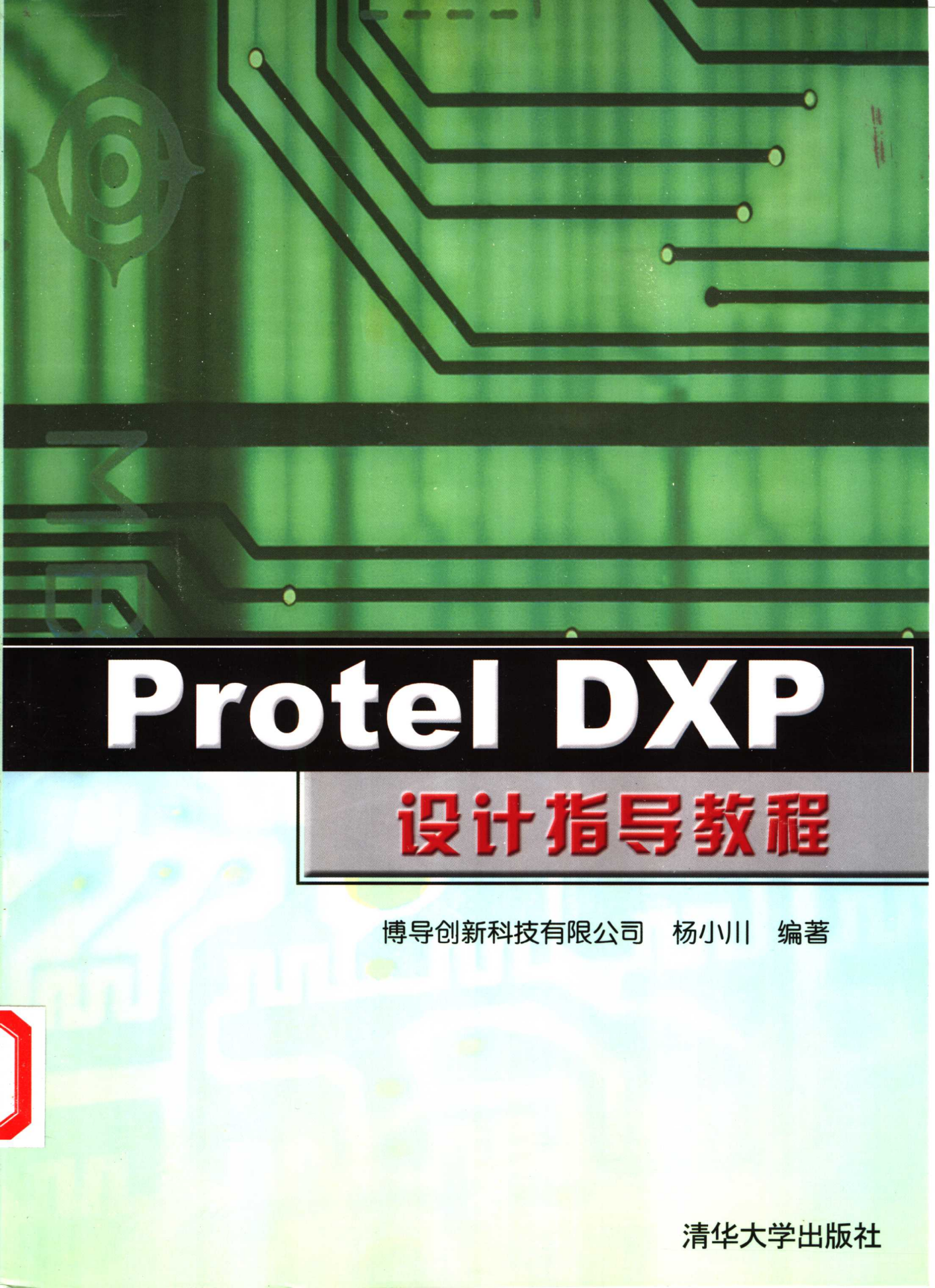




Protel DXP

设计指导教程

博导创新科技有限公司 杨小川 编著



清华大学出版社

Protel DXP 设计 指导教程

博导创新科技有限公司 杨小川 编著

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

Protel DXP 拓展了 Protel 软件的原设计领域, 在 Design Explorer 这个统一的设计环境下集成了强大的前端设计工具, 可完成电路原理图和 FPGA 的前端设计输入、仿真和验证; 集成了功能卓越的板级设计系统, 可实现带有高密度小型化封装的复杂 PCB 板的布局、布线, 包括布线前后的信号完整性分析在内的各种规则检测, 以及与内嵌的 CAMtastic 辅助制造软件相结合的完备的生产制造输出文件管理。以上两个方面保证了从电学原理设计开始直到印制板生产制造文件输出的无缝连接。因此, Protel DXP 是当今世界最先进、应用最广的 EDA 软件之一。

本书以使用 Protel DXP 软件实现电子设计的一般过程为主线, 配合软件各功能模块, 结合设计实例进行讲解。全书共分为 17 章, 分别介绍原理图、PCB、FPGA、仿真分析等设计的基础知识以及软件功能的应用技巧, 涵盖了 Protel DXP 软件中的大部分内容。每部分内容都附有示例, 指导读者一步一步地完成练习, 加深读者对重要内容的理解, 同时掌握利用 Protel DXP 进行电子工程设计的一般过程与实践技巧。

本书适用于 Protel 软件的中高级用户, 可以作为高校电子及相关专业师生教学或自学用书, 也可以作为从事产品开发设计的电子工程师的参考书。

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。

图书在版编目(CIP)数据

Protel DXP 设计指导教程/博导创新科技有限公司 杨小川编著. —北京: 清华大学出版社, 2003

ISBN 7-302-07330-9

I. P… II. ①博…②杨… III. 印刷电路—计算机辅助设计—应用软件, Protel DXP—教材 IV. TN410.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 088127 号

出 版 者: 清华大学出版社

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

社 总 机: 010-62770175

地 址: 北京清华大学学研大厦

邮 编: 100084

客户服务: 010-62776969

组稿编辑: 王景先

文稿编辑: 桑任松

封面设计: 陈刘源

印 刷 者: 北京顺义振华印刷厂

装 订 者: 北京密云京文制本装订厂

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 185×260 印 张: 37 字 数: 876 千字

版 次: 2003 年 11 月第 1 版 2003 年 11 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-07330-9/TP·5320

印 数: 1~5000

定 价: 49.00 元

序

Protel DXP 是 Protel 公司最新一代桌面板级设计系统, 是基于 Windows 平台的第七代产品。Protel DXP 将所有板级设计工具集于一身, 从最初的项目模块规划到最终形成生产数据都可以按照设计者自己的设计方式实现。Protel DXP 融合了当今 EDA 最先进的设计成果, 能处理各种复杂的 PCB 设计过程, 提供 PCB 和 FPGA 实现的多维设计输入、兼容 SPICE 的仿真技术、VHDL 仿真与综合、信号完整性分析、拓扑自动布线和 CAM 处理与验证等。

不仅如此, Protel DXP 还倡导了一种全新的设计理念, 打破了 EDA 设计工具的传统模式。开创以项目为中心的设计环境, 包括强大的导航功能、源代码控制和对象管理、设计变量和多通道设计等。

Protel DXP 拥有强大的前端设计能力, 可完成基于 PCB 和 FPGA 的设计输入、仿真和验证; 同时具有功能卓越的板级设计系统, 包括高端 PCB 设计的所有特性, 如拓扑逻辑自动布线技术、多层规则驱动、高速信号分析和 CAM 等。

Protel DXP 是当今 EDA 最新发展中专门基于 Windows XP 和 Windows 2000 Professional 平台的板级设计系统, 能为用户提供全线的板级设计手段, 同时具有更稳定、更强大的图形处理功能和更友好的用户界面, 使用户能够进行更轻松、更高效的设计。

为了更及时、更周到地支持中国广大电子工程师对 Protel 软件的应用, 请访问 www.protel.cn, 或致电 010-62974829 与北京博导创新科技有限公司联系。

本书作者为 Protel 资深专家, 有着多年 Protel 软件应用和技术支持的经验, 对 Protel 软件有着深刻的理解。作者在书中全面阐述了 Protel DXP 软件的特性、功能和应用。内容涵盖进行电子设计的基础知识、原理图设计输入、PCB 布局和布线、布线前后的信号完整性分析、数/模混合信号仿真、多通道设计、FPGA 设计、产生各种生产文件和报表等。

本书内容丰富、图文并茂、深入浅出, 是一本从入门到精通 Protel DXP 的必备书。书中既有进行电子设计的基础知识, 也有详细的操作示例, 还有很多凝结着作者多年经验和体会的高级应用。

本书可读性强, 设计理论和操作实践融会贯通, 适合广大不同层次的读者需求。可以作为高校电子及相关专业师生教学或自学用书, 也可以作为从事产品开发设计的必备手册。

博导创新科技有限公司

杨良玉

2003 年 9 月

前 言

Protel DXP 是 2002 年底正式推出的最新版 Protel 软件,是当今 PC 平台上最优秀的 EDA 软件之一,也是进入中国最早的电子设计软件之一。多年来,该软件以功能实用、界面友好、操作简便著称,已经在我国的航天、航空、电子、国防、家电等领域广泛应用,为中国广大电子设计工程师所熟悉、所喜爱,并成为国内发展最快、应用最广的 EDA 软件之一。

Protel DXP 软件是一个多方位的 EDA 设计工具,可以实现 PCB 项目设计中从电学的原理设计到最后输出物理生产数据的全过程。这一软件具有下述特点:①包括独具特色的原理图输入工具;②具有完全 SPICE 兼容的数字/模拟混合电路信号仿真功能,可实现电路的功能验证;③采用集成的库管理方式,使设计人员进行原理图输入选择器件时,就可以看到该元件所带的仿真模型、PCB 封装、SI 仿真模型等信息,并可以方便地随时更改、添加、编辑这些模型;④在原理图设计期间就可以进行信号完整性的预分析,找到潜在的反射等问题,提前加以解决;⑤全程 ECO 使得随时可以通过强大的设计同步器实现设计各个阶段的设计数据同步;⑥具有强大的 PCB 设计能力,新一代的基于拓扑逻辑的自动布线器支持最新的 BGA 等各种高密度表面贴装元件引脚由规则控制的引线扇出,使高难度的 PCB 设计更加容易;⑦板级的信号完整性分析将由于高速电路带来的信号完整性问题解决在制板之前;⑧完备的各种生产加工数据,直接在 Protel 环境中内置 CAMtastic!,以更加适应生产工艺的需要。此外,该软件能轻松实现 FPGA 项目设计,支持 VHDL 语言、原理图图形,以及 VHDL 语言和原理图图形的混合输入方式;在同一界面实现编译、仿真、调试;支持与 ALTERA、XILINX 等著名可编程器件厂商工具的接口;可将 FPGA 管脚映射回板级设计系统,最终完成整个项目设计。设计数据具有良好的兼容性、开放性。这么多强大的功能都是在一个集成的设计环境中实现的。

本书的目的就是帮助读者了解 Protel DXP 软件功能,快速掌握 Protel DXP 软件的使用方法和技巧。全书共分 17 章,以实现电子产品设计的一般过程为主线,内容涵盖进行电子设计的基本知识,原理图设计输入,PCB 布局、布线、布板前后的信号完整性分析,数/模混合电路的原理图仿真,FPGA 设计,产生各种生产文件和报表等 DXP 软件的大部分内容,既有进行设计的基础知识,也有操作示例,还有作者的一些经验和体会。这些内容也是独立成章的,读者也可以挑选相关章节阅读。希望本书对读者使用 Protel DXP 软件有所裨益。

本书的一些相关内容,可参阅 www.protel.cn 网站,以便进一步帮助读者学习、提高,读者亦可直接联系博导公司(010-62974829),了解 Protel 软件最新的发展动态。

另外需要说明的是本书主要针对 Protel DXP 软件的使用方法编写。插图及示例中的采用西方标准的标注方式,如电容值 0.22uF 即代表 0.22 μ F,电阻值 1K 即代表 1k Ω ;绝大多数的电阻符号用“”表示,而未按照国家推荐标准规定的用“”来表示(少

数电阻符号使用了后者), 对于这些, 读者在阅读时请留意。

本书由杨小川高级工程师主编, 在编写的过程中, 得到博导创新科技有限公司技术部和东方人华王景先老师的大力协助, 在此表示感谢!

限于作者水平, 加之时间仓促, 书中难免一些疏漏之处, 望广大读者给予批评指正。

作者

2003 年 9 月

目 录

第 1 章 Protel DXP 软件简介1	
1.1 Protel 的发展历史.....1	
1.2 Protel DXP 的新特性.....2	
1.2.1 Protel DXP 的项目管理.....3	
1.2.2 智能集成的工作区界面.....6	
1.2.3 集成的元件库.....7	
1.2.4 多通道设计.....8	
1.2.5 项目装配变量.....9	
1.2.6 版本控制.....9	
1.2.7 原理图中设置 PCB 设计 规则及进行 SI 分析.....10	
1.2.8 Situs 拓扑逻辑布线器.....10	
1.2.9 强大的编辑和校验工具.....12	
1.2.10 全面的设计分析.....15	
1.2.11 支持原理图和 FPGA 的 混合设计.....16	
1.3 Protel DXP 的文件类型和服务端.....17	
1.3.1 Protel DXP 的文件类型.....17	
1.3.2 Protel DXP 的工具 服务器 Server.....18	
1.4 Protel DXP 的用户自定义资源.....21	
1.5 Protel DXP 的系统环境设置.....24	
1.6 Protel DXP 的运行环境及安装.....27	
第 2 章 原理图设计基础30	
2.1 nVisage DXP 功能概述.....30	
2.1.1 Protel DXP 中 SCH 设计 的主要工具.....31	
2.1.2 nVisage DXP 的原理图 设计能力.....31	
2.2 原理图设计流程.....33	
2.3 初识项目管理.....34	
2.3.1 项目管理面板.....34	
2.3.2 示例 1: 建立新设计项目..... 36	
2.3.3 工作区窗口介绍..... 37	
2.3.4 项目菜单..... 39	
2.3.5 示例 2: 建立设计项目的 版本控制..... 42	
2.4 设置原理图工作区环境..... 44	
2.4.1 网格系统设置..... 45	
2.4.2 系统字体设置..... 46	
2.4.3 图纸模板设置..... 46	
2.4.4 用户自定义图纸模板..... 47	
2.4.5 设置常用图纸作为默认 模板供自动调用..... 48	
2.4.6 文档参数..... 48	
2.4.7 示例 3: 建立用户 定制模板..... 51	
2.4.8 原理图环境参数..... 53	
2.5 原理图设计对象..... 60	
2.5.1 原理图电气设计对象..... 60	
2.5.2 原理图非电气对象..... 69	
2.5.3 示例 4: 放置原理图设计 对象——元件..... 76	
第 3 章 原理图设计输入 81	
3.1 加载 DXP 集成元件库..... 81	
3.1.1 集成元件库及加载方法..... 82	
3.1.2 示例 1: 加载集成元件库..... 83	
3.2 放置元件..... 85	
3.2.1 放置元件的方法..... 85	
3.2.2 示例 2: 在原理图中 放置元件..... 89	
3.3 建立连接..... 93	
3.3.1 建立连接的方法..... 93	

3.3.2 示例 3: 建立原理图中的 电气连接	94	6.4 DXP 原理图可以输出的 其他文件格式	158
3.3.3 放置网络标号	95	6.5 生成网络表文件	161
3.4 设置错误报告选项	96	6.5.1 Protel 格式的网络表	162
3.5 编译项目	98	6.5.2 示例 2: 输入/输出 AutoCAD 文件	163
3.5.1 项目编译的方法	98		
3.5.2 示例 4: 原理图项目编译	101		
第 4 章 原理图实用编辑技术	107	第 7 章 集成元件库的管理和建立	166
4.1 再进入 Re-entrant 编辑技术	107	7.1 建立原理图、PCB 库的 几种方式	166
4.2 放置对象过程中的编辑技术	107	7.1.1 利用原有设计图纸 建立项目库	166
4.2.1 基本编辑方式之一	107	7.1.2 图纸与库之间的元件拷贝	168
4.2.2 示例 1: 利用 Re-entrant 编辑技术进行设计	107	7.1.3 库与库之间的元件拷贝	170
4.3 已放置对象的基础编辑方式	115	7.1.4 示例 1: 利用图纸到库、 库到库之间的元件拷贝 实现元件库的建立	171
4.3.1 基本编辑方式之二	115		
4.3.2 示例 2: 基础编辑方式	116	7.2 新建立元件库	173
4.4 DXP 的对象编辑系统	122	7.2.1 建立新原理图元件库	173
4.5 实现多个对象编辑	126	7.2.2 示例 2: 建立原理图 多子元件	180
4.5.1 实现方法	126	7.2.3 建立新 PCB 元件库	186
4.5.2 示例 3: 原理图中实现 多重对象编辑	128	7.2.4 示例 3: 建立 PCB 封装	196
第 5 章 DXP 中的多图纸设计	133	7.3 建立集成库	201
5.1 多图纸原理图的文档结构	133	7.3.1 为原理图符号指定模型	201
5.2 多图纸设计中的连接模式	135	7.3.2 设置搜索模型库的路径	204
5.3 建立层次设计的简易方法	138	7.3.3 示例 4: 为元件符号 加链接模型	209
5.4 利用 Navigator 面板管理 多图纸项目	140	第 8 章 原理图仿真分析和校验	215
5.4.1 示例 1: 原理图多图纸 层次设计	141	8.1 DXP 的仿真分析类型及设置	215
5.4.2 示例 2: 建立层次 项目设计	142	8.1.1 Operating Point Analysis (静态工作点分析)	215
第 6 章 原理图输出文件	146	8.1.2 Transient Analysis (瞬态分析)	216
6.1 报告管理器	146	8.1.3 Fourier Analysis (傅里叶分析)	217
6.2 生成元件清单 BOM	148	8.1.4 DC Sweep Analysis (直流扫描分析)	217
6.2.1 基本步骤	148		
6.2.2 示例 1: 产生材料清单	151		
6.3 其他格式的报表文件	156		

8.1.5 AC Small Signal Analysis (交流小信号分析).....	218	9.3.4 网格	265
8.1.6 Noise Analysis (噪声分析).....	219	9.3.5 图纸位置设置.....	267
8.1.7 Transfer Function Analysis (传递函数分析).....	219	9.3.6 层	268
8.1.8 Temperature Sweep (温度扫描).....	220	9.3.7 PCB 工作区选项	272
8.1.9 Parameter Sweep (参数扫描).....	221	9.3.8 Protel DXP 中的板体	278
8.1.10 Monte Carlo Analysis (蒙特卡罗分析).....	222	9.3.9 使用 PCB 图纸	281
8.2 进行电路仿真的一般步骤.....	223	9.3.10 禁止布线区.....	284
8.3 仿真波形观察与操作.....	227	9.4 PCB 设计对象	285
8.3.1 示例 1: 电路仿真示例.....	233	9.4.1 PCB 图素对象	286
8.3.2 示例 2: 为仿真器件添加 仿真模型	239	9.4.2 组对象	295
8.3.3 示例 3: 仿真电源、 激励设置	244	第 10 章 PCB 设计准备	312
8.3.4 示例 4: 交流小信号分析.....	249	10.1 创建 PCB 新文档	312
第 9 章 PCB 设计基础	256	10.1.1 工业标准的 PCB 板	312
9.1 Protel DXP PCB 编辑器		10.1.2 外形规范的自定义 PCB 板	317
功能概述	256	10.1.3 不能用设计向导建立的 自定义 PCB 板	321
9.1.1 Protel DXP 中 PCB 设计 的主要工具	256	10.1.4 其他	322
9.1.2 Protel DXP 的 PCB 设计能力	257	10.2 定义一个布局和布线的边界	323
9.1.3 完全双向的同步设计	257	10.2.1 示例 1: 手工绘制 PCB 板框	323
9.1.4 以规则驱动为核心, 保证设计质量	258	10.2.2 示例 4: 手工绘制 PCB 板框之二	330
9.1.5 设计过程以网络的 完整性为纽带	259	10.3 定义 PCB 的层堆栈结构	332
9.1.6 灵活的多种编辑功能	260	10.4 加载 PCB 元件封装库	335
9.2 PCB 设计流程	262	10.5 设置项目比较器选项	337
9.3 设置 PCB 工作区环境	263	10.6 传递设计信息到 PCB	338
9.3.1 坐标系统	264	10.6.1 从原理图传递设计信息.....	339
9.3.2 工作区尺寸和精度	265	10.6.2 从网络表传递设计信息.....	343
9.3.3 英制、公制切换	265	10.6.3 解决传递过程中的错误.....	345
		10.6.4 示例 3: 传递设计信息 到 PCB 文件	346
		第 11 章 PCB 设计规则	350
		11.1 设计规则编辑器	350
		11.2 设计规则概述	351
		11.3 设计规则设置	357
		11.3.1 电气规则(Electrical).....	357

11.3.2 布线规则(Routing).....	360	12.3.1 什么是设计规则检查.....	417
11.3.3 SMT 封装规则.....	365	12.3.2 在线设计规则检查.....	417
11.3.4 阻焊规则(Mask).....	366	12.3.3 设置批处理设计规则 检查模式.....	417
11.3.5 平面层规则(Plane).....	366	12.3.4 排除设计规则冲突.....	419
11.3.6 测试点规则(TestPoint).....	367	12.3.5 示例 3: PCB 设计 规则检查.....	420
11.3.7 与制造相关的规则 (Manufacturing).....	368	第 13 章 其他 PCB 实用技术.....	426
11.3.8 高速电路规则 (High Speed).....	369	13.1 使用内部电源层.....	426
11.3.9 布局规则(Placement).....	372	13.1.1 怎样连接到电源层.....	426
11.3.10 信号完整性规则 (Signal Integrity).....	374	13.1.2 查看电源层.....	427
11.4 用智能语句(Query Helper) 定义规则.....	377	13.1.3 建立分割电源层.....	427
11.4.1 Query Helper 编辑器的 3 种语句.....	377	13.1.4 修改分割电源层.....	430
11.4.2 示例 1: 使用 Query Helper 建立规则应用范围.....	378	13.1.5 示例 1: 分割内部 电源层.....	431
11.5 导航于设计规则.....	383	13.2 在信号层上建立覆铜区.....	434
11.6 设计规则检查.....	385	13.3 生成包络线(包地).....	438
11.6.1 在线设计规则检查.....	385	13.4 添加泪滴焊盘.....	439
11.6.2 批处理设计规则检查.....	385	13.5 验证 PCB 设计.....	440
11.7 设计规则处理.....	386	13.6 生成报告.....	444
11.7.1 设计规则及其使用方法.....	386	13.6.1 线路板信息.....	444
11.7.2 示例 2: 利用元件类定义 设计规则.....	389	13.6.2 材料清单报告.....	445
第 12 章 PCB 布局布线设计.....	393	13.6.3 网络表状态.....	449
12.1 PCB 布局.....	393	13.6.4 示例 2: 完成 SLC1657 评估板项目的 PCB 设计.....	450
12.1.1 布局规划.....	393	第 14 章 DXP 中的多通道设计.....	460
12.1.2 元件布局.....	395	14.1 创建多通道设计文件.....	460
12.1.3 检查布线密度.....	402	14.2 设置 Room 和标识符 (Designator)格式.....	463
12.1.4 示例 1: PCB 元件布局.....	403	14.3 项目编译.....	466
12.2 PCB 布线.....	404	14.4 查看通道标识符的分配.....	466
12.2.1 手工预布线.....	405	14.5 示例 1: 多通道设计示例.....	468
12.2.2 自动布线.....	410	第 15 章 信号完整性分析.....	483
12.2.3 交互优化布线.....	413	15.1 信号完整性分析背景知识简介.....	483
12.2.4 示例 2: PCB 布线.....	414	15.2 DXP 中的信号完整性 分析功能.....	485
12.3 PCB 设计规则检查.....	416	15.3 信号完整性分析注意事项.....	486

15.4 添加信号完整性模型.....	486	16.3.2 示例 1: 设置打印输出.....	528
15.4.1 使用模型分配的对话框 添加信号完整性模型.....	487	16.4 输出打印结果.....	530
15.4.2 使用 Model Assignments 对话框修改信号 完整性模型.....	488	16.5 建立生产制造文件.....	531
15.4.3 保存模型.....	492	16.6 建立装配加工文件.....	542
15.4.4 手工添加元件信号 完整性模型.....	492	16.6.1 建立装配文件的方法.....	542
15.5 在原理图中进行信号 完整性分析.....	493	16.6.2 示例 2: 使用项目装配 变量实现其他装配版本.....	543
15.6 在 PCB 中进行信号 完整性分析.....	502	16.7 CAMtastic 校验输出.....	547
15.6.1 分析前的设置准备工作.....	502	16.8 输入/输出接口.....	547
15.6.2 运行 PCB 信号 完整性分析.....	506	第 17 章 FPGA 设计.....	555
15.6.3 运行反射分析.....	510	17.1 创建 FPGA 项目文件.....	555
15.6.4 运行串扰分析.....	512	17.2 建立原理图源文件.....	557
15.6.5 示例 1: 对 SLC1657 评估板进行信号完整性 分析.....	514	17.3 设计准备.....	558
第 16 章 建立 PCB 生产文件.....	521	17.4 定位库和元件.....	559
16.1 设置项目输出选项.....	521	17.5 在原理图上放置元件.....	559
16.2 打印生产图纸.....	523	17.6 使用端口作为设计的接口.....	560
16.3 设置打印输出.....	523	17.7 建立连接.....	561
16.3.1 设置打印输出的 一般方法.....	523	17.8 加网络标号.....	562
		17.9 使用总线建立连接.....	562
		17.10 配置设计.....	563
		17.11 建立 EDIF-FPGA 网络表.....	564
		17.12 反向注释 FPGA 项目.....	564
		17.13 反向注释 PCB 项目.....	565
		17.14 示例 1: BCD 计数器的 FPGA 设计.....	565

第 1 章 Protel DXP 软件简介

1.1 Protel 的发展历史

随着电子工业的飞速发展,新型器件尤其是大规模、高密度、小型化集成电路的不断出现,电路板的设计越来越复杂,越来越精密。当今的电子设计正朝着速度快、容量大、体积小、重量轻的方向发展。所以以往的手工设计越来越难以适应形势发展的需要,越来越多的设计人员充分利用计算机革命带来的 CAD 设计技术,特别是一些快速、高效的 CAD 设计软件来进行电子设计。EDA(Electronics Design Automation)电子设计自动化就是直接面向用户需要,根据系统的行为和功能要求,自上而下地逐层完成相应的原理图和语言输入、检查错误和仿真验证、PCB 设计,信号分析和规则检查、生成 CAM 文件直至最后的电子产品的计算机自动完成过程。

Protel 系列电子设计软件就是在 EDA 行业中特别是 PCB 设计领域具有多年发展历史的设计软件。由于其功能强大,界面友好,操作简便实用,近些年来已被中国广大电子设计工程师所熟悉,并成为国内发展最快,应用最广的 EDA 软件。在上个世纪 80 年代末期到 90 年代初 Protel 经历了从 DOS 操作系统的 TANGO 软件包到最初的 Windows 系统下的 Protel for Windows 产品的转变,也使 Protel 软件确立了其在 Windows 平台的 EDA 软件中的领先地位,逐步成为 PC 平台上最流行的 EDA 软件。此后 1994 年 Protel 又开创了 EDA Client/Server(客户/服务器)即 C/S“框架”体系结构,方便地实现各 EDA 工具软件无缝连接,就是现在的设计浏览器(Design Explorer)的前身。在这以后 Protel 也将此作为系列软件的一个重要发展方向,在接下来的几个版本中,工具软件之间的连接更加紧密,几乎从操作和界面方面感觉不到在使用不同的设计工具。

1995 年,Protel 公司又收购了美国的 NeuroCAD 公司,成为世界上拥有 Shape_based(基于形状的无网格)布线技术的少数几家公司之一。也是在这一年又收购了一家专做可编程逻辑电路设计的科技公司。因此在 1996 年相继推出了无网格自动布线器和 PLD 两个模块,并且在 1997 年又推出了它的第一个仿真模块,完善了产品的设计范围。1998 年 Protel 引进了美国著名的 MicroCode Engineering 仿真软件公司和德国著名信号分析公司 INCASES Engineering Gmbh 的技术,推出了第一个真正的 32 位 EDA 工具,包括了 Advanced SCH98(电路原理图设计)、PCB98(印刷电路板设计)、Route98(无网格布线器)、PLD98(可编程逻辑器件设计)、SIM98(电路图模拟仿真)共 5 个设计模块,使得 Protel 开始成为具有和一些工作站平台上的 EDA 软件抗衡实力的 PC 平台的 EDA 设计工具。Protel 凭借其强大实力,在接下来的 1999 年又推出了 Protel 99——引入了设计文档智能管理和设计团队概念的新版本。随后进一步完善该系列,在 Protel 99SE 这个改良产品中主要改进了 PCB 设计系统,还扩充了设计规则和优化布线算法,以及在补丁包中加入了查看 3D 的 PCB 板图的实用工具。

Protel 在 20 世纪 90 年代末的几个版本中除了强化其软件功能多样性, 实效性, 还不断地改进设计界面、导航工具和设计项目管理, 大幅度提高了设计数据库文件切换编辑的操作效率。

推出 Protel 99SE 这个产品之后, Protel 公司在先后收购了包括著名的 ACCEL(P-CAD) 公司在内的几家 EDA 公司的同时, 还与一些 EDA 公司合作开发新的设计系统, 采用他们的先进技术, 扩展了公司的软件产品应用领域。这些公司都是在 FPGA、仿真或嵌入式系统开发各自领域有实力的公司。

由于原 Protel 公司除了 Protel 这个产品之外还开发收购了其他的一些产品, 因此, 在 2001 年 7 月的时候, 公司正式更名为 Altium。“Altium”一词在拉丁文中有更高更强的意思, 也表明了 Altium 公司领导层决心要使其产品保持在 PC 平台上最优秀的 EDA 软件的地位, 并且进一步扩大其产品解决设计问题的范围。目前, Altium 公司的产品主要是 Protel、P-CAD、CAMtastic、TASKING、Accolade、CircuitMaker 一共六个产品系列并且由 Altium 公司的全球技术支持网络(ATS)来为这些产品的用户做技术支持和更新服务, 其官方网站是 www.altium.com, 用户可以在相应的网站上获得产品升级和元件库的更新。

1.2 Protel DXP 的新特性

Protel DXP 是 Protel 系列软件的第七代基于 Windows 平台的产品, 于 2002 年 7 月面世。这个版本是 Altium 公司在继 Protel 99SE 之后, 经过近三年的技术研发的结果, 其中有不少新的设计方法是在 PC 平台上首次出现的。Protel DXP 是一款面向 PCB 设计项目, 为用户提供板级的全线解决方案, 多方位实现设计任务的 EDA 软件。它具有真正的多重捕获、多重分析、多重执行的设计环境。Protel DXP 设计浏览器的界面如图 1.1 所示。

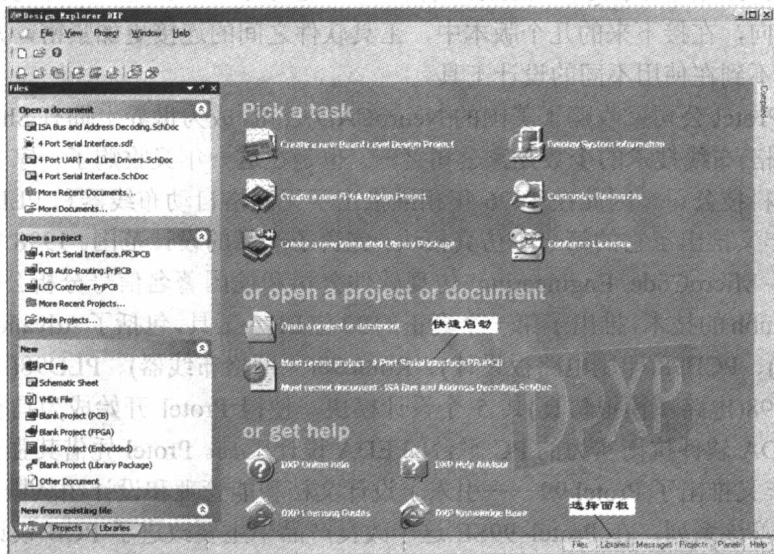


图 1.1 Protel DXP 设计浏览器的界面

许多软件公司尤其是 EDA 公司都有自己独立界面的设计工具。电路设计者在进行电路设计时常采用不同公司开发的工具, 这意味着设计者不但要掌握数目很多的不同软件的使用方法, 习惯各自的设计界面, 还要对软件之间的文件格式比较熟悉, 才能进行文件交换操作。由于各 EDA 厂家往往没有在进行开发升级和嵌入工具的同时考虑到与其他同类软件格式的转换, 因此会造成使用上的不便, 严重的时候会导致数据丢失。而且对于这种问题 EDA 供应商往往因为牵扯到其商业利益也会回避。另外这也是个多方面的问题, 需要花时间去制定具有完备约束力的工业标准。

而长期致力于开发单一的板级全线设计系统的 Protel 公司, 在 Protel DXP 的设计浏览器中集成了许多先进的设计工具, 继承了在 Protel 99SE 版本中的 Client/Server(客户/服务器)架构, 目的正是为了消除上述问题给用户带来的困扰。在 DXP 中, 用户不但可以通过运行各种工具服务程序, 如原理图编辑器来制作原理图文件、用 PCB 编辑器和新的布线器来进行 PCB 设计, 或者用 SIM 服务程序来进行原理图仿真和信号完整性分析等来完成项目设计, 还可以利用项目编译, 文件同步等增强工具, 来改变以往传统的设计流程(如图 1.2 和图 1.3 所示), 使设计后端的变化能自动更新到设计前端。另外原理图和 PCB 的交互设计还表现在集成元件库管理和在原理图制作阶段进行 PCB 设计规则的设置或信号分析等方面。

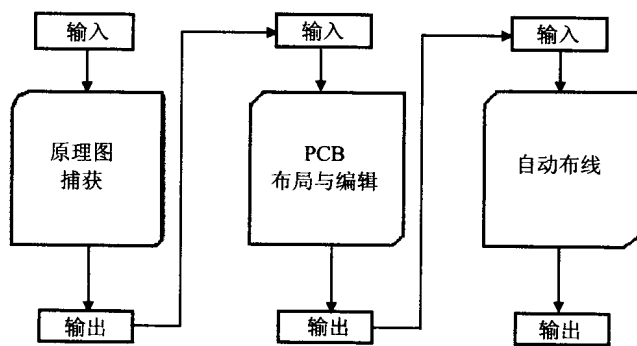


图 1.2 传统的设计流程

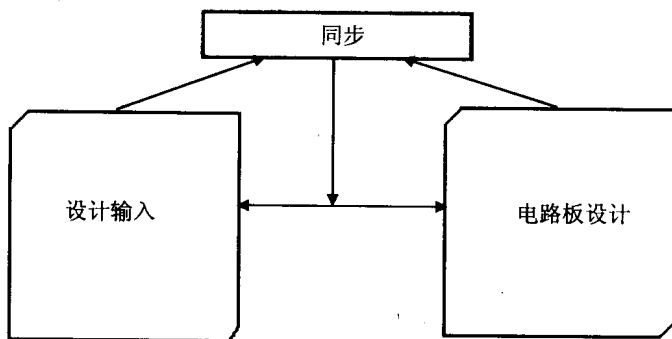


图 1.3 在 DXP 中运用项目文件同步设计

1.2.1 Protel DXP 的项目管理

在 Protel DXP 这个版本中, 引入了项目的概念, 倡导了一种新的设计理念。使用 Protel

DXP 进行设计的时候,是从创建一个项目开始的。这些项目把所有的设计元素链接在一起,这些元素包括原理图、网络表源文件、PCB 文件等一系列设计中的文件。在项目也可以把输出设置进行保存。它包括原理图和 PCB 的打印设置, Gerber 和钻孔文件,以及材料清单的输出设置。然后,系统会把这些信息在项目范围内保存,应用到以后的设计中,不必对每个文件的格式进行一一设置。

从菜单的 File | New 子菜单中选择命令来创建新的项目(如图 1.4 所示)。项目一共有四种类型可以选择,分别是 PCB 项目、FPGA 项目、集成元件库(Integrated Library)和嵌入式系统项目(Embedded Project)。一般设计 PCB 常用的是 PCB Project。在这个菜单下还可以创建新的原理图、PCB 和 VHDL 文件,也可以新建原理图和 PCB 的元件库以及一些文本文件和 CAM 文件。

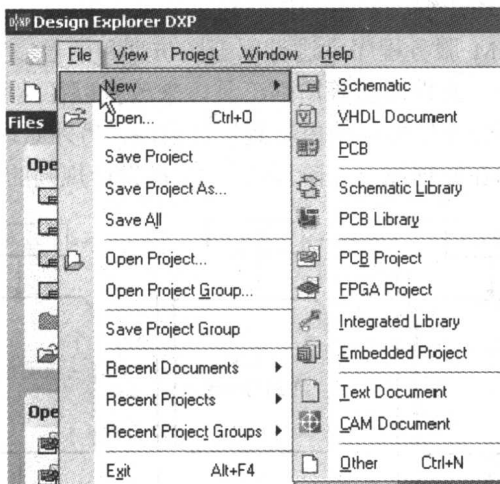


图 1.4 File | New 子菜单中的新建选项

新建项目文件。既可以通过选择 File | New 子菜单下的文件类型来建立,也可以通过 File 面板上的 New 选项组中的功能选项来实现,如图 1.5 所示。

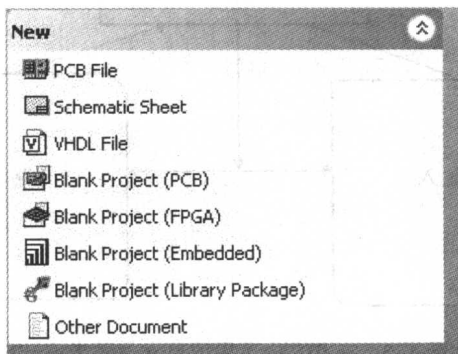


图 1.5 创建新项目通过 File 面板上的 New 选项组中的功能选项来实现

新建成的项目文件在 Projects 面板上显示如图 1.6 所示。

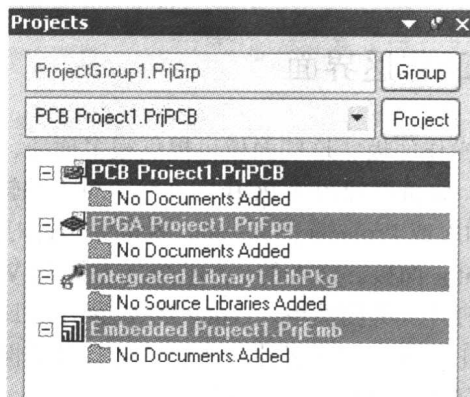


图 1.6 Projects 面板上显示的新建文件

在 Projects 面板中新建项目的默认名称为 *****Project1.*****。DXP 设计项目管理器，会把这些名称不同的项目划分为 ProjectGroup1.PrjGrp 以便将来对同一个工程进行统一的管理。新建的项目中显示是空的，因为还没有创建新的原理图、PCB 等文件。当要向项目中添加新设计文件的时候，会自动产生这个项目下文件间的链接。如果在新建文件的时候选择 File | New 子菜单中的其他命令，比如新建一张原理图或 PCB 的时候，如果没有事先建立项目，系统就会产生 Free 文档(如图 1.7 所示)。

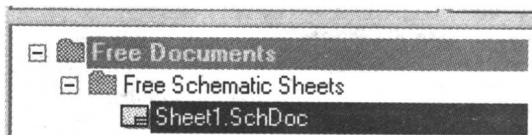


图 1.7 Free Documents 情况

这些原理图或 PCB 文件可以存放在计算机硬盘的各个地方，甚至是网络上不同的计算机，而不一定非要存在同一个项目文件下。这里要说明的一点是，新建文件或者项目之后，Protel DXP 是不会把这些文件自动写到磁盘上(像 Protel 99SE 那样会建立一个 DDB 数据包)，需要用户保存文件。因此如果设计者在新建文件之后，退出的时候没有保存文件，那么这个文件就不会存在。这种项目文件管理，并不需要将同一个项目的文件都存放在一个数据包中，而是通过项目管理来把这些物理上独立的文件链接起来。在一些已存在的项目中，也可以采用只打开一个项目中的某一个文件进行编辑。这时候文件是以自由状态打开的，不具有那些项目中才有的如项目编译等高级功能。只有当文件在项目中打开时这些高级功能如编译、同步等才能被使用。而项目文件*.PrjPCB 或其他项目文件(这些文件通常都比较小)起的作用就是记住项目下所有文件的相对路径，如果在 DXP 之外的操作(比如删除或者移动)改变了某些文件位置，就会造成项目打开其下文件的时候出错。因此建议用户设计的时候把项目中的设计文件放到同一个文件夹下，进行移动时保持项目的数据完整性。如果实际需要改变某些文件位置，则要把项目重新定义和编译才可正常使用。

文件既可以先打开项目文件，再对其进行打开、编辑，也可以直接打开、编辑任何文件。所不同的是，一些高级项目功能只有在打开项目文件时才可以使用的。

1.2.2 智能集成的工作区界面

Protel DXP 带有多操作面板。这些面板可提供很多便捷、实用的功能。可以用它们来打开文件、搜索库文件、导航原理图或 PCB 图文件、对象编辑等。面板分为两类，一类是所有编辑器通用的，比如库或 Projects 面板；还有就是专门针对某一个编辑器的 Navigator 面板，比如 PCB 的 Navigator 面板。面板的显示设置方法通过 Workspace Panels(工作区面板)的 View 菜单可以切换打开或关闭面板。Protel DXP 采用了比以往更为灵活的界面，能适应各种设计需要。对于工作区，设计者往往比较关心其时效性。所谓时效性就是指工具界面随设计者设计时的不同阶段进行智能的调整。

DXP 的面板可以灵活地放置，第一次启动 Protel DXP 的时候，系统会以固定工作区面板的状态显示(如图 1.8 所示)，而在工作区面板右上部分的小按钮分别表示不同的功能，其中  按钮用于打开所有可打开面板的列表(如图 1.9 所示)，单击面板区顶部的向下箭头可以在当前所有打开的面板中切换，右击面板顶部条，通过选择所弹出的快捷菜单中的命令可以关闭不需要的面板或设置显示方式(如图 1.10 所示)； 按钮表示切换工作区面板使其处于锁定状态(如图 1.11 所示)。

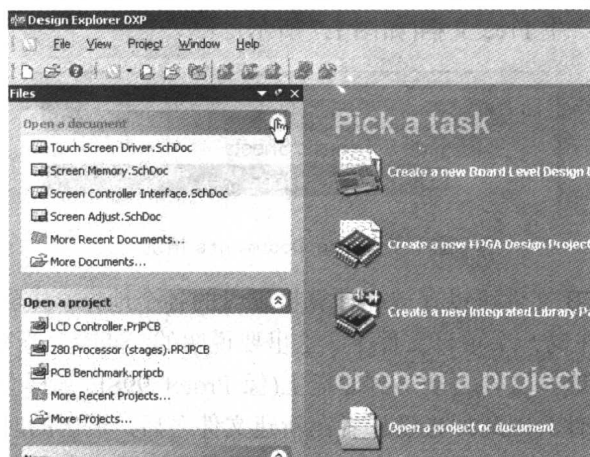


图 1.8 工作区面板的固定状态

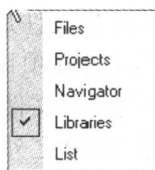


图 1.9 通过打开面板列表选择当前面板

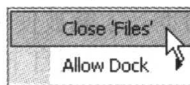


图 1.10 右击面板顶部条弹出的快捷菜单

面板采用锁定方式显示时，当鼠标在工作区操作的时候面板就会自动隐藏，只有当需要进行面板操作的时候才会弹出，这样有利于最大限度地利用屏幕空间，对设计文件进行编辑。