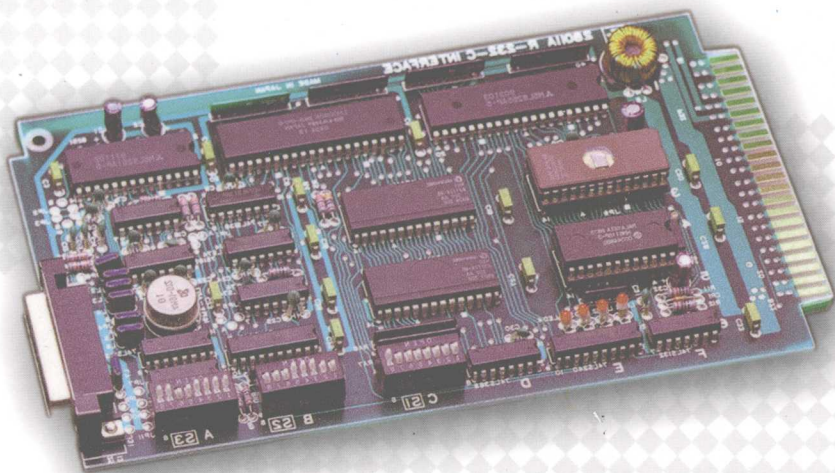


- 对原理图编辑器界面的管理、工作区参数的设置、图纸参数的设置做详细的介绍
- 对层次原理图设计的基本思想、具体的设计方法以及管理方法做详细的介绍
- 对PCB的设计环境、PCB的一般设计流程及基本操作做详细的介绍
- 通过5个完整的应用实例的设计开发,使读者了解Protel DXP的设计步骤、方法和技术,达到知其所以然的目的



Protel DXP

电路设计实例教程



Protel DXP 电路设计实例教程

王莹莹 汪东 晁阳 编著



清华大学出版社

北京

内 容 简 介

本书从实用的角度出发,全面解析 Protel DXP 电路设计;详细地讲解了电路原理图、印制电路板的设计方法和操作步骤,电路仿真和 PCB 信号分析,各种报表的生成和阅读等内容;还介绍了作者在实际工作中积累的经验,以及 Protel DXP 的应用技巧等。本书以满足读者实际的应用需求为目标,从基础入手,结合大量实例,循序渐进地引导读者由初步了解迈向精通设计,最终达到全面把握、灵活运用学习目的。

本书内容全面、条理清晰、实例丰富,适合 Protel DXP 初、中级读者用作自学教材。本书突出了以实例为中心的特点,通过本书的学习与实践,相信读者能够快速有效地掌握 Protel DXP 的精髓与技巧,完成高质量的电子电路设计。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

Protel DXP 电路设计实例教程/王莹莹,汪东,晁阳编著. —北京:清华大学出版社,2008.7
ISBN 978-7-302-17815-6

I. P… II. ①王… ②汪… ③晁… 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(2008)第 081424 号

责任编辑:邹杰 桑任松

装帧设计:杨玉兰

责任校对:周剑云

责任印制:孟凡玉

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

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

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:北京国马印刷厂

装 订 者:三河市新茂装订有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:25.75 字 数:623 千字

版 次:2008 年 7 月第 1 版 印 次:2008 年 7 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:38.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:028967-01

前 言

随着电子科学技术的飞速发展,渐趋复杂的电子电路对电子设计自动化(EDA)技术提出了越来越高的要求,在这样的背景下,各种 EDA 软件应运而生。Protel 是 Altium 公司于 20 世纪 80 年代推出的一款 CAD 软件,它在国内市场占有很高的份额,是众多 PCB 设计者的首选软件之一。Protel DXP 是 Altium 公司最新一代的板级电路设计系统,它在继承 Protel 99 各项优点的基础上,又做出了许多改进,几乎集当前所有先进的电路辅助设计软件的优点于一身。

本书是指导初、中级读者学习 Protel DXP 电路板设计软件的入门书籍,书中详细介绍了初学者必须掌握的基本知识、操作方法和使用步骤。全书共分 16 章,分别介绍了 Protel DXP 原理图的绘制与编辑、层次原理图的设计、原理图的后期工序、PCB(印制电路板,也有的资料称之为印刷电路板,本书按前者统一)设计入门、PCB 设计的布局与布线操作、电路板的后期制作、元件库的创建、电路仿真系统等。

全书分为两大部分:第一部分先介绍了使用 Protel DXP 电路板设计软件所需要的基础知识,使读者能知其然;第二部分通过 5 个完整的应用实例的设计开发,使读者了解 Protel DXP 开发的步骤、方法和技术,达到知其所以然的目的。本书为读者提供的应用实例具有针对性,各案例都独立成章,分别进行讲述。

第 1 章:主要介绍 Protel DXP 的组成特点、配置要求、主界面以及基本的操作方法和 Protel DXP 资源用户化、系统参数设置等。

第 2 章~第 5 章:详细介绍 Protel DXP 的原理图设计方法及操作。

第 6 章~第 9 章:具体介绍用 Protel DXP 设计 PCB 板的方法及设计基础。

第 10 章和第 11 章:详细介绍 Protel DXP 在电路仿真和信号完整性分析方面的应用。

第 12 章~第 16 章介绍 5 个实用案例。

- 案例 1: IC 卡考勤机的电路原理图设计。
- 案例 2: U 盘的电路原理图以及 PCB 板的设计。
- 案例 3: Z80 微处理器的原理图和 PCB 板的详细设计过程。
- 案例 4: 通过一款无线遥感设备的收发电路详细地说明 Protel 在电路设计中的应用。
- 案例 5: 介绍一款理疗仪的 PCB 开发全过程。

本书作为一本综合性自学教材,从基础知识到具体应用全面解析 Protel DXP 电路设计,并介绍了作者在实际工作中积累的经验,以及 Protel DXP 的应用技巧等。

本书层次清楚、内容详实、图文并茂、由浅入深,适合作为 Protel DXP 初、中级读者的自学教材,也可以使初学者在较短的时间内学会原理图和 PCB 板的设计方法。

本书由王莹莹、汪东、晁阳编著,参与本书编写的还有王萃敏、马国玉、夏冬、聂梅、吴会明、王立阁、韩磊磊、张保强、任立业、侯献伟、张立业和马千方等,在此一并表示感谢。



本书实例都经过上机操作和实践，但由于编写时间仓促，以及作者水平有限，书中不足之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

编者

随着电子科学技术的飞速发展，结构复杂的电子电路对电子设计自动化(EDA)技术提出了更高的要求。在这样的背景下，各种EDA软件应运而生。Protel 是 Altium 公司于20世纪80年代推出的一款CAD软件，它在国内市场中占有较高的份额，是众多PCB设计者的首选软件之一。Protel DXP 是 Altium 公司最新一代的板级电路设计系统，它在继承 Protel 99 各模块的基础上，又做出了许多改进，从而奠定了当前流行的电路辅助设计软件的地位。

本书是指导初、中级读者学习 Protel DXP 电路设计软件入门的入门书籍，书中详细介绍了初学者必须掌握的基本知识，操作方法和使用步骤。全书共分10章，分别介绍了 Protel DXP 原理图编辑器、层次原理图编辑器、PCB(印制电路板)编辑器、PCB布局编辑器、PCB设计规则编辑器、PCB布线编辑器、PCB制造信息编辑器、PCB封装编辑器、PCB装配编辑器、PCB测试编辑器。

全书分为两大部分：第一部分介绍了使用 Protel DXP 电路设计软件所需的基本知识，使读者能够了解 Protel DXP 开发的基本方法和技术，达到知其所以然的目的。第二部分介绍了 Protel DXP 开发的基本方法和技术，达到知其所以然的目的。本书为读者提供的应用实例具有针对性，在案例编写过程中，分别进行了

第1章：主要介绍 Protel DXP 的组成特点、配置要求、主界面以及基本的操作方法

第2章：主要介绍 Protel DXP 的图形用户界面、系统参数设置

第3章：主要介绍 Protel DXP 的图形用户界面、系统参数设置

第4章：主要介绍 Protel DXP 的图形用户界面、系统参数设置

第5章：主要介绍 Protel DXP 的图形用户界面、系统参数设置

第6章：主要介绍 Protel DXP 的图形用户界面、系统参数设置

第7章：主要介绍 Protel DXP 的图形用户界面、系统参数设置

第8章：主要介绍 Protel DXP 的图形用户界面、系统参数设置

第9章：主要介绍 Protel DXP 的图形用户界面、系统参数设置

第10章：主要介绍 Protel DXP 的图形用户界面、系统参数设置

第11章：主要介绍 Protel DXP 的图形用户界面、系统参数设置

第12章：主要介绍 Protel DXP 的图形用户界面、系统参数设置

第13章：主要介绍 Protel DXP 的图形用户界面、系统参数设置

第14章：主要介绍 Protel DXP 的图形用户界面、系统参数设置

第15章：主要介绍 Protel DXP 的图形用户界面、系统参数设置

第16章：主要介绍 Protel DXP 的图形用户界面、系统参数设置

第17章：主要介绍 Protel DXP 的图形用户界面、系统参数设置

第18章：主要介绍 Protel DXP 的图形用户界面、系统参数设置

第19章：主要介绍 Protel DXP 的图形用户界面、系统参数设置

第20章：主要介绍 Protel DXP 的图形用户界面、系统参数设置

目 录

第 1 章 Protel DXP 概述	1	2.2.3 原理图图纸设置	28
1.1 Protel DXP 简介	1	2.3 元件库的操作	33
1.1.1 Protel DXP 的组成	1	2.3.1 打开元件库管理器	33
1.1.2 Protel DXP 的特点	1	2.3.2 元件库管理器面板	35
1.1.3 计算机配置要求	2	2.3.3 添加元件库	36
1.2 Protel DXP 的工作环境	2	2.3.4 删除元件库	38
1.2.1 Protel DXP 的界面	2	2.3.5 搜索元件	38
1.2.2 Protel DXP 设计管理器的 操作与控制	4	2.4 元件操作	40
1.3 原理图编辑系统	6	2.4.1 放置元件	40
1.4 PCB 编辑系统	7	2.4.2 编辑元件	42
1.5 Protel DXP 项目管理	7	2.4.3 调整元件位置	43
1.6 系统设置与编译项目	10	2.4.4 绘制导线	50
1.6.1 设置比较器	10	2.4.5 放置电源和接地符号	52
1.6.2 ECO 设置	11	2.4.6 连接线路和放置节点	53
1.6.3 输出路径与网络表设置	12	2.5 管理电路图元件	55
1.6.4 多通道设置	12	2.6 制作一个简单的原理图	61
1.6.5 打印输出设置	13	2.6.1 创建一个新项目	62
1.6.6 编译项目	14	2.6.2 建立新的电路原理图	62
1.7 系统参数设置	14	2.6.3 查找组件	62
1.7.1 Schematic 选项卡设置	14	2.6.4 放置组件	65
1.7.2 Graphical Editing 选项卡 设置	17	2.6.5 放置电源和接地符号	66
1.7.3 Default Primitives 选项卡 设置	20	2.6.6 为原理图绘制导线	67
第 2 章 Protel DXP 原理图设计基础	23	第 3 章 电路原理图绘制高级操作	69
2.1 Protel DXP 原理图设计步骤	23	3.1 使用绘制电路工具	69
2.1.1 印制电路板设计的 一般步骤	23	3.1.1 绘制总线	70
2.1.2 Protel DXP 原理图设计的 一般步骤	24	3.1.2 网络与网络标号	71
2.2 基本操作	26	3.1.3 放置电路方块及其 进出端点	73
2.2.1 工具栏的设置	26	3.1.4 放置电路输入输出端口	75
2.2.2 图纸操作	27	3.1.5 放置忽略 ERC 测试点	76
		3.1.6 放置 PCB 布线指示	77
		3.2 设计层次原理图	78
		3.2.1 层次电路原理图的 设计方法	78



3.2.2	不同层次电路之间的切换.....	79	6.1.2	多层板概念.....	124
3.3	建立多通道原理图.....	79	6.1.3	过孔.....	125
3.3.1	创建一个多通道设计.....	80	6.1.4	膜.....	125
3.3.2	设置布局空间和标识符 格式.....	82	6.1.5	焊盘.....	126
3.3.3	布局空间命名.....	83	6.1.6	组件的封装.....	126
3.3.4	编译项目.....	83	6.2	PCB 图的设计过程.....	128
3.4	层次原理图设计实例.....	85	6.3	PCB 设计的基本原则.....	130
3.4.1	由方块电路符号生成新原理 图中的 I/O 端口符号.....	87	6.3.1	PCB 设计的基本原则与 方法.....	130
3.4.2	原理图文件产生方块 电路符号.....	88	6.3.2	PCB 设计中的注意事项.....	131
第 4 章	制作元件和建立元件库.....	90	6.4	PCB 编辑器.....	132
4.1	元件库编辑器与管理元件库.....	90	6.4.1	PCB 编辑器的启动方式.....	132
4.1.1	启动元件库编辑器.....	90	6.4.2	PCB 编辑环境.....	132
4.1.2	元件库管理.....	91	6.4.3	加载元件封装库.....	133
4.2	常用画图工具的使用.....	92	6.5	PCB 设计基本操作.....	136
4.2.1	画图工具栏与 IEEE 符号的 工具栏.....	92	6.5.1	PCB 图纸基本设置.....	136
4.2.2	项目工程元件库的生成.....	94	6.5.2	放置坐标指示.....	139
4.2.3	生成元件报表.....	95	6.5.3	距离标注.....	140
4.3	制作新元件.....	97	6.5.4	放置导线.....	142
4.4	制作含有多个部件的元件.....	107	6.5.5	敷铜.....	143
第 5 章	检查电气规则和生成报表.....	112	6.5.6	补泪滴.....	145
5.1	电气规则检查(ERC).....	112	6.5.7	放置文字.....	146
5.1.1	设置电气连接检查规则.....	113	6.5.8	放置过孔.....	147
5.1.2	生成检查结果.....	114	6.5.9	放置焊盘.....	148
5.2	网络表.....	115	6.5.10	放置填充.....	149
5.2.1	Protel 的网络表格式.....	115	6.5.11	绘制圆弧或圆.....	150
5.2.2	生成网络表.....	116	6.5.12	放置组件封装.....	153
5.3	元件列表.....	116	6.5.13	元件封装的修改.....	154
5.3.1	创建一个 BOM 报告.....	117	第 7 章	PCB 高级设计.....	156
5.3.2	在说明栏里排列数据.....	118	7.1	多层板的设计.....	156
5.4	元件交叉参考表.....	121	7.2	系统参数设置.....	160
第 6 章	PCB 设计基础.....	123	7.3	导航控制面板的管理.....	164
6.1	PCB 介绍.....	123	7.3.1	管理 Nets(网络)对象.....	165
6.1.1	PCB 的结构.....	124	7.3.2	管理 Components(元件封装) 对象.....	166
			7.4	利用向导创建 PCB.....	166
			7.5	PCB 设计规则及其检查.....	171
			7.5.1	PCB 设计规则.....	171



7.5.2 设计规则检查.....	183	10.4.1 进入分析主菜单.....	232
7.6 元件的自动布局与手动布局.....	184	10.4.2 一般设置.....	233
7.6.1 自动布局.....	185	10.4.3 瞬态特性分析.....	233
7.6.2 自动布局原则.....	185	10.4.4 交流小信号分析.....	234
7.6.3 手动布局.....	186	10.4.5 直流分析.....	234
7.7 自动布线与手动布线.....	186	10.4.6 蒙特卡罗分析.....	235
7.8 PCB 布线策略.....	192	10.4.7 参数扫描分析.....	236
7.9 PCB 报表和电路板打印.....	195	10.4.8 温度扫描分析.....	236
7.9.1 生成报表.....	195	10.4.9 噪声分析.....	237
7.9.2 PCB 的打印输出.....	197	10.5 设计仿真原理图.....	238
第 8 章 元件封装的制作与管理.....	200	10.6 电路仿真实例.....	239
8.1 元件封装简介.....	200	10.6.1 模拟电路仿真.....	239
8.2 创建元件封装.....	201	10.6.2 数字电路仿真.....	241
8.2.1 启动元件封装编辑器.....	201	10.6.3 仿真波形的运算处理.....	244
8.2.2 元件封装管理器.....	202	第 11 章 PCB 信号完整性分析.....	247
8.2.3 利用向导创建元件封装.....	202	11.1 信号完整性分析器.....	247
8.2.4 手动创建元件封装.....	205	11.1.1 信号完整性分析器简介.....	247
8.2.5 使用不规则焊盘创建 元件封装.....	209	11.1.2 自动信号分析器.....	248
8.3 元件封装管理.....	211	11.1.3 信号完整性分析器设置.....	248
第 9 章 原理图与 PCB 图的 交互验证.....	216	11.2 信号波形分析.....	255
9.1 由原理图生成 PCB 图.....	216	第 12 章 考勤机的设计.....	261
9.1.1 网络表的生成.....	216	12.1 设计任务.....	261
9.1.2 Protel 的网络表格式.....	217	12.2 绘制原理图.....	262
9.1.3 生成 PCB 板.....	218	12.2.1 创建项目.....	262
9.1.4 元件布局与布线.....	221	12.2.2 查找元件库.....	264
9.2 PCB 图与原理图的相互更新.....	227	12.2.3 制作元件.....	265
9.2.1 由原理图更新 PCB 图.....	227	12.2.4 布局与连线.....	271
9.2.2 由 PCB 图更新原理图.....	228	12.3 后期处理.....	274
第 10 章 电路仿真.....	229	12.3.1 编译项目.....	274
10.1 电路仿真概述.....	229	12.3.2 生成报表.....	274
10.2 常见仿真元件介绍.....	229	12.3.3 保存与打印.....	275
10.3 初始状态设置.....	230	12.4 元件属性表.....	276
10.3.1 节点电压设置.....	231	第 13 章 U 盘 PCB 设置.....	281
10.3.2 初始条件(IC)设置.....	232	13.1 设计任务.....	281
10.4 仿真器的设置.....	232	13.2 创建项目.....	282
		13.3 装载元件库.....	282
		13.3.1 查找元件库.....	283





13.3.2 制作元件	284	15.2.8 设置布线规则	350
13.4 布局与连线	285	15.2.9 电源线与自动布线	352
13.5 原理图后期处理	287	15.2.10 敷铜	353
13.6 规划电路板	288	15.2.11 设计规则检查	355
13.7 载入网络表与元件封装	290	15.2.12 三维效果图	356
13.8 布局与布线	291	15.3 接收模块设计	356
13.8.1 手工布局与调整	291	15.3.1 创建接收模块项目工程	356
13.8.2 布线规则设置	292	15.3.2 创建元件	356
13.8.3 预布电源线与自动布线	295	15.3.3 绘制原理图	360
13.8.4 敷铜	296	15.3.4 编译项目	364
13.8.5 设计规则检查	297	15.3.5 设置电路板	364
13.9 三维效果图	298	15.3.6 载入元件封装	366
13.10 元件属性列表	298	15.3.7 手工布局与标注调整	368
第 14 章 Z80 微处理器电路设计	300	15.3.8 设置布线规则	369
14.1 设计任务	300	15.3.9 电源线与自动布线	371
14.2 设计原理图	303	15.3.10 敷铜	372
14.2.1 设计层次原理图	304	15.3.11 设计规则检查	375
14.2.2 绘制原理图	308	15.4 元件属性列表	375
14.3 设计 PCB 图	322	第 16 章 理疗仪电路设计	378
14.3.1 载入元件封装	324	16.1 设计任务	378
14.3.2 手工布局与标注调整	325	16.2 绘制原理图	379
14.3.3 设置布线规则	327	16.2.1 创建项目	379
14.3.4 电源线与自动布线	330	16.2.2 创建元件	380
14.3.5 敷铜	331	16.2.3 布局与连线	381
14.3.6 设计规则检查	333	16.2.4 后期处理	382
14.4 三维效果图	334	16.3 设计 PCB 图	384
14.5 元件属性列表	335	16.3.1 规划电路板	384
第 15 章 无线遥感电路设计	337	16.3.2 载入元件封装	386
15.1 设计任务	337	16.3.3 手工布局与标注调整	387
15.2 发射模块设计	339	16.3.4 设置布线规则	388
15.2.1 创建发射模块项目工程	339	16.3.5 电源线与自动布线	390
15.2.2 创建元件	339	16.3.6 敷铜	392
15.2.3 绘制原理图	343	16.3.7 设计规则检查	395
15.2.4 编译项目	345	16.4 三维效果图	395
15.2.5 设置电路板	346	16.5 元件属性列表	395
15.2.6 载入元件封装	347	附录 A Protel 常用元件及封装	399
15.2.7 手工布局与标注调整	349	附录 B Protel DXP 快捷键汇总	400

第 1 章 Protel DXP 概述

本章内容提示:

本章主要介绍 Protel DXP 的组成特点、配置要求、主界面以及基本的操作方法和 Protel DXP 资源用户化、系统参数设置。

学习要点:

- Protel DXP 的组成
- 软件安装的硬件需求
- Protel DXP 基本操作方法
- 资源用户化、系统参数设置

1.1 Protel DXP 简介

电路设计自动化(Electronic Design Automation, EDA),是指将电路设计中各种工作交由计算机来协助完成,如电路图(Schematic)的绘制、印制电路板(PCB)文件的制作、电路仿真(Simulation)等设计工作。随着电子工业的发展,大规模、超大规模集成电路的使用使得电路板走线愈加精密和复杂,从而促进了电子线路 CAD 软件的产生。Protel 则是众多软件中突出的代表,它操作简单、易学易用,而且功能强大。Protel 自 1985 年由 Altium 公司开发至今,已经有了多个版本。

Protel DXP 2004 是 Altium 公司于 2004 年推出的一套最新的、完整的板卡级设计系统。主要运行在 Windows XP 和 Windows 2000 系统环境下。

1.1.1 Protel DXP 的组成

Protel DXP 从功能上可以分为电子电路原理图(SCH)、印制电路板(PCB)、电子电路实现前后的信号完整性和可编程逻辑器(FPGA)等几部分。本书将重点讲解 SCH 与 PCB 这两个部分的操作方法。

1.1.2 Protel DXP 的特点

Protel DXP 具有以下特点。

- 通过设计文档包的方式,将原理图编辑、电路仿真、PCB 设计及打印这些功能有机地结合在一起,提供了一个集成开发环境。
- 提供了混合电路仿真功能,对能否正确验证原理图电路中某些功能模块提供了方便。
- 提供了丰富的原理图组件库和 PCB 封装库,并且为设计新的器件提供了封装向导程序,从而简化了封装设计过程。



- 提供了层次原理图设计方法, 支持“自上而下”的设计思想, 使大型电路设计的工作组开发方式成为可能。
- 提供了强大的查错功能。原理图中的 ERC(电气规则检查)工具和 PCB 的 DRC(设计规则检查)工具能帮助设计者更快地查出和改正错误。
- 全面兼容 Protel 系列以前版本的设计文件, 并提供了 OrCAD 格式文件的转换功能。
- 提供了全新的 FPGA 设计的功能, 这也是以前的版本所没有提供的功能。

1.1.3 计算机配置要求

推荐配置

- 操作系统: Windows XP。
- CPU 主频: Pentium 1.2GHz 以上。
- 内存: 512MB RAM。
- 硬盘空间: 大于 620MB。
- 显示器: 最低分辨率为 1280×1024 像素, 32 位真彩色。
- 显卡: 32MB 显存。

最低配置

- 操作系统: Windows 2000 Professional。
- CPU 主频: Pentium 500MHz 以上。
- 内存: 128MB RAM。
- 硬盘空间: 大于 620MB。
- 显示器: 最低分辨率为 1024×768 像素, 16 位真彩色。
- 显卡: 8MB 显存。

1.2 Protel DXP 的工作环境

正确安装 Protel DXP 之后, 就可以使用它了, 本节主要介绍 Protel DXP 的工作界面, 熟悉工作界面对用户以后的设计会带来很大的方便。

1.2.1 Protel DXP 的界面

安装好 Protel 以后, 可以通过选择“开始”|“程序”|Altium|Protel DXP 命令, 也可以双击桌面上的快捷方式来启动 Protel。Protel DXP 启动后会打开如图 1-1 所示的启动界面。

启动后进入如图 1-2 所示的 Protel DXP 设计管理器窗口。Protel DXP 的所有电路设计工作都必须在设计管理器(Design Explorer)中进行, 同时设计管理器也是 Protel DXP 启动后的主工作界面。设计管理器具有友好的人机界面, 而且设计功能强大。Protel DXP 的设计管理器窗口类似于 Windows 的资源管理器窗口, 设有主菜单、主工具栏, 左边为 Files Panels(文件工作面板), 右边对应的是主工作面板, 最下面的是状态栏。





图 1-1 Protel DXP 启动界面

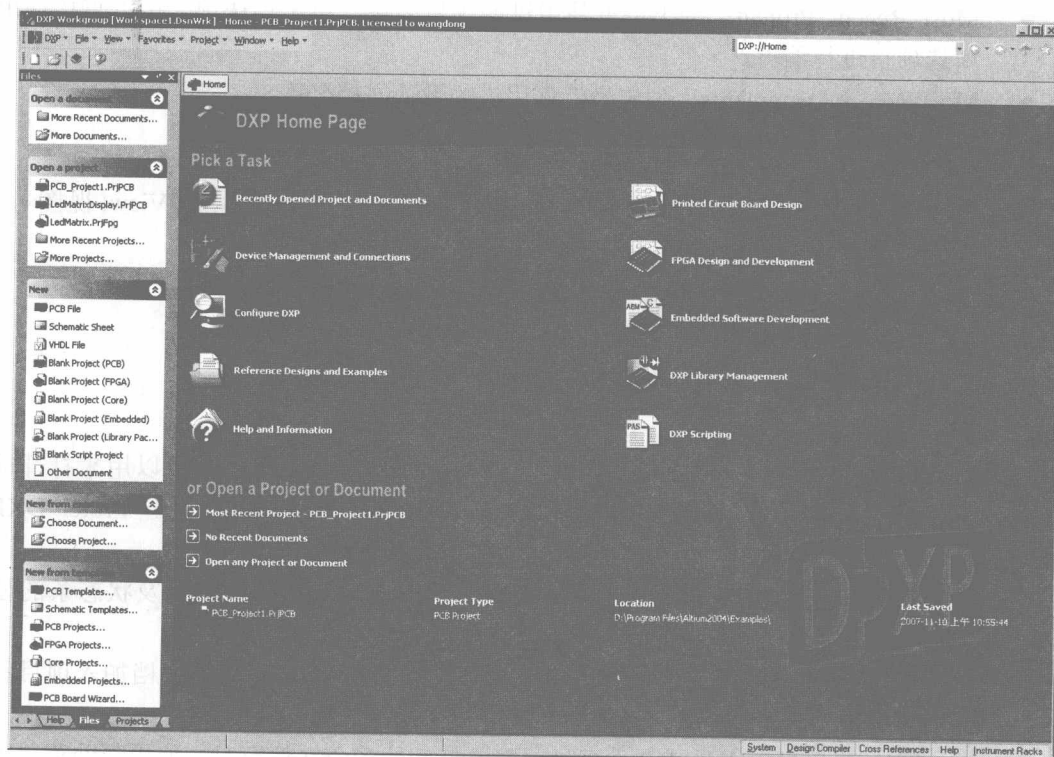


图 1-2 Protel DXP 2004 设计管理器



1.2.2 Protel DXP 设计管理器的操作与控制

设计管理器主要分成如下几部分。

1. Pick a Task 选项组

Pick a Task(新建任务)选项组的各选项功能如下。

- Recently Opened Project and Documents: 打开最近的项目或文档。
- Device Management and Connections: 固件管理与连接。
- Configure DXP: DXP 配置。
- Reference Designs and Examples: 设计实例。
- Printed Circuit Board Design: PCB(印制电路板)设计。
- FPGA Design Development: FPGA 开发设计。
- Embedded Software Development: 嵌入式软件开发。
- DXP Library Management: DXP 元件库管理器。
- DXP Scripting: DXP 脚本。

2. or Open a Project or Document 选项组

or Open a Project or Document(打开项目或文档)选项组中的选项设置及功能如下。

- Open any Project or Document: 打开一个设计项目或者设计文档。
- Most Recent Project: 列出最近使用过的项目名称。单击该选项,可以直接调出所选项目进行编辑。
- Most Recent Documents: 列出最近使用过的设计文档名称。

3. 主菜单和 Files 工作面板

主菜单如图 1-3 所示。Protel DXP 的主菜单栏包括 File(文件)、View(视图)、Project(项目)、Window(窗口)和 Help(帮助)等菜单。

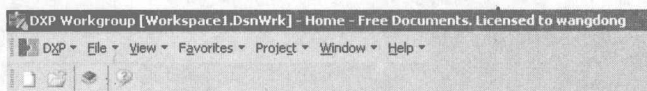


图 1-3 主菜单

File(文件)菜单包括常用的文件功能,如打开文件、新建文档等,也可以用来打开项目文档、保存项目文件,显示最近使用过的文档、项目和项目组,以及退出 Protel DXP 系统等。

View(视图)菜单包括各种工具条、各种工作面板(Workspace panels)以及状态条的显示,使用界面的定制等。

Project(项目)菜单包括项目的编译(Compile)、项目的建立(Build),将文档加入项目和将文档从项目中删除等。

Window(窗口)菜单可以水平或者垂直显示当前打开的多个文件窗口,使用帮助菜单可以显示版本信息和 Protel DXP 的教程。

如图 1-4 所示,Files 工作面板分为 Open a document(打开一个文档)、Open a project(打

开一个项目)、New(新建文件)、New from existing file(根据已存在的文件新建一个文件)和 New from template(根据模板新建一个文件)几个部分。下面重点介绍 New(新建文件)部分。

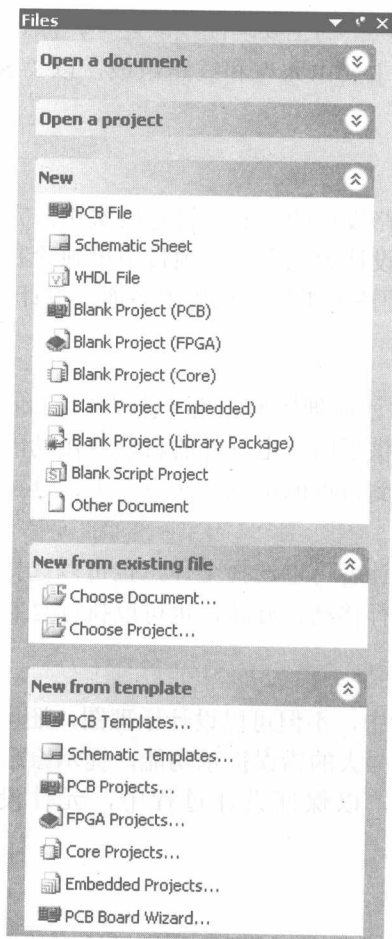


图 1-4 Files 工作面板

- PCB File: 新建一个 PCB 文件。
- Schematic Sheet: 新建一个原理图。
- VHDL File: 新建一个 VHDL 文件。
- Blank Project(PCB): 新建一个 PCB 空白项目。
- Blank Project(FPGA): 新建一个 FPGA 空白项目。
- Blank Project(Core): 新建一个 Core 空白项目。
- Blank Project(Embedded): 新建一个 Embedded 空白项目。
- Blank Project(Library Package): 新建一个 Library Package 空白项目。
- Blank Script Project: 新建一个空白脚本文件。
- Other Document: 新建一个其他类型的文档。



1.3 原理图编辑系统

原理图设计编辑模块是 Protel 的主要功能模块之一，原理图是电路设计的开始，是设计者设计思想的体现。原理图主要由元件和线路组成，以“.SchDoc"为后缀名。原理图模块具有如下特点。

1. 支持多通道设计

随着电路的日益复杂，电路设计的方法也日趋层次化，完全相同的子模块可以多次重复输入，不必一一布局布线。设计者先在一个项目中单独绘制并处理好每个子电路，然后将它们连接起来，Protel 的原理图编辑环境提供了多通道设计所需要的全部功能。

2. 丰富灵活的编辑功能

- 自动布线功能：在设计原理图时，有一些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的自动连接功能。一旦光标进入电气栅格的范围，它会自动连接到最近的电气“热点”上，这种功能，使得连接线路的工作变得非常容易。
- 便捷的选择功能：设计者可以选择全体，也可以选择某个单项或是某一个区域，可以对选中的对象执行移动、旋转，也可以执行复制、粘贴等功能。

3. 强大的自动化设计功能

在 Protel 原理图编辑环境中，不但可以设计原理图，还可以看到原理图的连接信息，由连接检查器来检查设计，有强大的错误提示功能，提示原理图中的错误信息。

可以使用自动标号功能，以保证设计过程中，元件没有重复的标号或被跳过的标号。

4. 强大的库管理功能

用户可以打开任意数目的库文件，而且不用离开原来的编辑环境就能直接访问需要的库文件，通过网络，还能访问多用户库。

5. 电路信号仿真模块

传统的 PCB 板的设计依次经过电路设计、版图设计、PCB 制作等工序，而 PCB 的性能只能通过一系列仪器测试电路板原型来评定。如果设计的 PCB 板不能满足性能的要求，上述的过程就需要经过多次的重复，尤其是有些问题往往很难将其量化，因此就不可避免地要多次重复设计过程。在当前激烈的市场竞争面前，无论是在设计时间、设计成本，还是设计的复杂程度上都无法满足要求。因此 PCB 板级设计时采用电路板级仿真已经成为必然。基于信号完整性的 PCB 仿真设计就是根据完整的仿真模型通过对信号完整性的计算，分析得出设计的解空间，然后在此基础上完成 PCB 设计，最后对设计进行验证是否满足预计的信号完整性要求，如果不能满足要求就需要修改版图设计。与传统的 PCB 板的设计相比，既缩短了设计周期，又降低了设计成本。

6. 信号完整性分析

Protel 中包含了一套完整高效的仿真器,能分析 PCB 的设计参数,如果 PCB 中任何一个设计要求有问题,都可以进行信号的完整性分析,以确定问题所在。

1.4 PCB 编辑系统

PCB(印制电路板)是原理图与厂家生产电路板之间的桥梁,是厂家生产电路板的主要依据,在设计了原理图之后,需要根据原理图来生成 PCB 文件。PCB 模块具有以下特点。

1. 32 位的 EDA 系统

- PCB 可以支持 32 层的电路板设计,板层最大可以达到 2540mm×2540mm。
- 可以任意角度旋转。
- 同时支持水滴焊盘和异型焊盘。

2. 方便的编辑环境

- 交互式全局编辑,方便的快捷键设计,支持多次撤销和重做功能。
- 支持本地编辑和网络编辑。
- 手工布线时可以去除回路。
- 能同时显示引脚(有时也称为管脚)和连接在引脚上的网络号。

3. 强大的自动化功能

- 基于人工智能的自动化布线功能,以实现 PCB 版面的优化设计。
- 高级自动化布线器采用了拆线重试的迷宫式算法,可以同时处理所有层的布线工作。能做到过孔数目最少,网络按指定的优先顺序布线。
- 支持基于形状的算法,可以完成高难度、高精度的 PCB 板的自动布线工作。
- 在线式设计规则检查。编辑时,系统能自动提示设计中不合理的地方,方便用户及时更正。

4. 方便的库管理功能

用户可以打开任意数目的库文件,而且不用离开原来的编辑环境就能直接访问需要的库文件,通过网络,还能访问多用户库。

5. 完备的输出系统

- 支持 Windows 平台上所有的外部设备。
- 能生成 NC Drill(NC 钻孔)和 Pick&Place(拾取或放置)文件。

1.5 Protel DXP 项目管理

在 Protel DXP 中以设计项目为中心,一个设计项目可以包含各种设计文件,如原理图 SCH 文件,电路图 PCB 文件及各种报表,多个设计项目可以构成一个 Project Group(设



计项目组)。因此,项目是 Protel DXP 工作的核心,所有设计工作均是以项目来展开的。下面介绍一下关于项目的基本操作。

1. 新建一个项目

各种类型项目的新建步骤基本一样。以建立 PCB 项目为例,首先要创建一个项目文件,然后创建一个空白的原理图图纸添加到新的项目中。新建项目的操作步骤如下。

(1) 在 Protel DXP 设计管理器的 Files 工作面板中的 New 卷展栏中单击 Blank Project(PCB)选项,如果该面板未显示,可以从菜单栏中选择 File | New 命令,或单击设计管理器 Files 工作面板底部的 Files 标签,弹出如图 1-5 所示的 Projects(项目)面板。

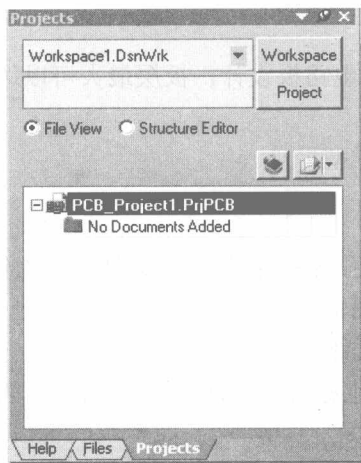


图 1-5 Projects(项目)面板

设计项目默认位于 ProjectGroup1.PrjGrp 工作组下,默认的项目文件名为 PCB_Project 1.PrjPCB。

(2) 从菜单栏中选择 File | Save Project As 命令,为项目重命名,并指定项目保存的路径,如图 1-6 所示。

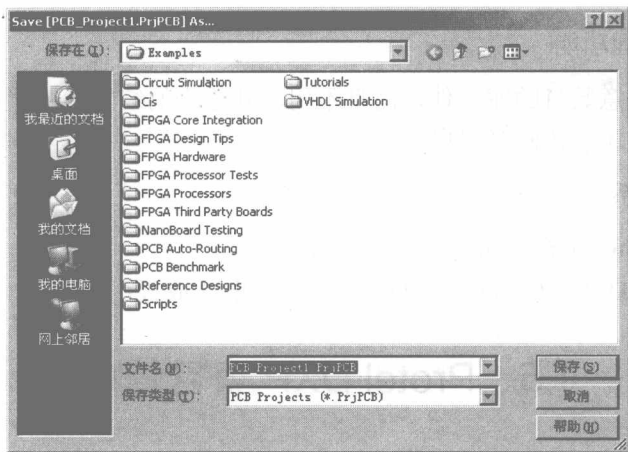


图 1-6 保存项目对话框