

Broadview®
www.broadview.com.cn

精通

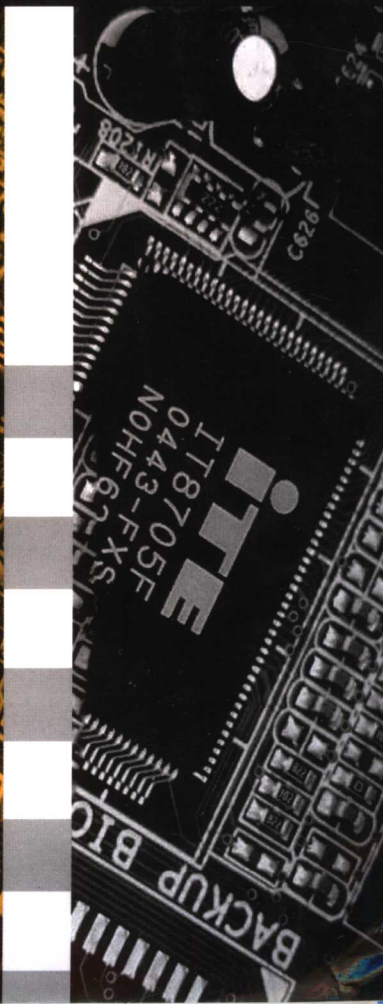
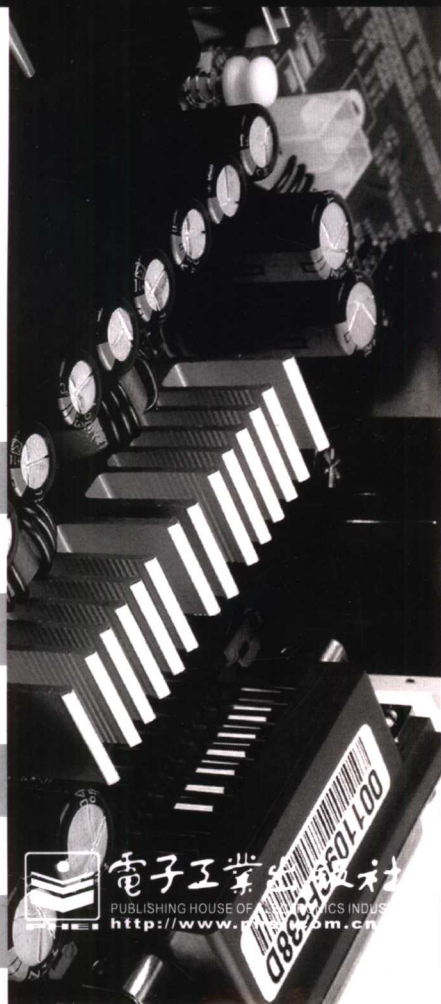
Protel DXP

2004 电路设计

零点工作室
张睿 赵艳华 刘志刚 编著



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
http://www.pri.com.cn



精通

Protel DXP

2004 电路设计

零点工作室

张睿

赵翔华 刘志刚 编著

江苏工业学院图书馆

藏书章

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

作为一款优秀的电路设计自动化软件，Protel DXP 2004 SP2 是 Altium 公司推出的支持中文操作的最新版本，基于 Windows 2000/XP 的操作环境，功能完善而强大，使用灵活，相信必将成为广大用户的首选电路设计软件。

本书全面系统地介绍了 Protel DXP 2004 SP2 的每一特色设计环境，重点讲述了电路原理图和印制电路板的设计方法，同时对电路原理图仿真、信号完整性分析，以及 FPGA 设计也进行了详细、实用的讨论。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电路设计，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，突出了以实例为中心的特点。通过对本书的学习与实践，相信读者能够快速有效地掌握 Protel DXP 2004 SP2 的精髓与技巧，完成高质量的电子电路设计。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有，侵权必究。

图书在版编目 (CIP) 数据

精通 Protel DXP 2004 电路设计 / 零点工作室编著. —北京: 电子工业出版社, 2006.8
ISBN 7-121-02989-8

I. 精… II. 零… III. 印刷电路—计算机辅助设计—应用软件, Protel DXP 2004 IV. TN410.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 089190 号

责任编辑: 朱沐红 葛娜

印 刷: 北京东光印刷厂

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销: 各地新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 35.5 字数: 772 千字

印 次: 2006 年 8 月第 1 次印刷

印 数: 5000 册 定价: 49.00 元

凡购买电子工业出版社的图书，如有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系。联系电话：(010) 68279077。质量投诉请发邮件至 zllts@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

前 言

长期以来,作为 EDA 电子电路设计系统软件中的佼佼者,Protel 系列软件以其良好的集成性和方便灵活的实用性,受到了广大电子设计爱好者的欢迎。2004 年,Altium 公司又推出了 Protel 系列的最新产品——Protel DXP 2004,不但兼容和加强了以前版本 Protel 的所有功能,而且 SP2 服务增量包的添加使得该产品的设计环境实现了实质性的升级,更加友好和人性化,多种语言特别是中文语言的支持,极大地方便了中文环境中的电子设计用户。

从设计理念的建立,到实际电子产品的完成,Protel DXP 2004 SP2 提供了真正的完整的板级设计流程,具体包括:电路原理图的设计输入、PCB 的布局布线、完美的 3D 显示、电路图的混合模拟仿真、PCB 和原理图上的信号完整性分析、可设计 ASIC(专用集成电路)功能的集成,等等。虽然功能繁多,但是学习的过程应该说是方便而又快捷,不论是经验丰富的高级电子设计工程师,还是未出校门的在校大学生,都可以在短时间内了解并掌握 Protel DXP 2004 SP2 的设计精髓和技巧,从而在实践中完成自己的理想电路设计。

本书内容

本书从实用角度出发,全面介绍了 Protel DXP 2004 SP2 集成设计系统的基本操作方法和使用技巧,其特点是结构严谨,内容详实。

全书共包括 14 章,各章的主要内容如下。

- 第 1 章 认识 Protel DXP 2004 SP2
- 第 2 章 Protel DXP 2004 SP2 的管理界面
- 第 3 章 电路原理图设计基础
- 第 4 章 层次原理图设计
- 第 5 章 原理图元件库管理
- 第 6 章 项目编译与原理图报表输出
- 第 7 章 印制电路板的设计
- 第 8 章 印制电路板元件库管理
- 第 9 章 印制电路板的输出
- 第 10 章 DSP 系统综合电路设计实例
- 第 11 章 电路仿真
- 第 12 章 信号完整性分析
- 第 13 章 FPGA 设计系统
- 第 14 章 VHDL 语言设计

本书特点

本书的每一章中，均结合实例进行了讲解，针对性强，分析透彻，突出了本书以实例为中心的特点。而且，从编者的实际经验出发，在介绍各设计环境的基本界面、基本组成和常用设计工具的基础上，对于各项系统参数及环境参数的设置进行了详细的讲解。因为，对于一个 Protel DXP 2004 SP2 设计系统的实际用户来说，仅仅掌握其基本操作方法是远远不够的，只有了解并熟悉了各设计环境中的有关参数含义，才能真正把握该设计系统的精髓，从而充分发挥其设计优势，在专业层面上为自己打造个性化的设计环境，达到随心所欲、事半功倍的良好设计效果。

本书编者

本书由张睿、赵艳华、刘志刚担任主要的编写工作，参与编写的人员还有周鹏、郭永红、刘永波、魏兆连、宋一兵、管殿柱、杜立彬、石勇、郭旭伟、温建民、付本国、赵秋玲、赵景伟、张轩、赵景波、管镇起、王献红等。

读者对象

- Protel 软件的初级用户
- 具有一定基础知识的电子线路设计爱好者
- 高等院校相关专业的本科生、研究生
- 拥有实际经验的高等电子线路设计工程师

为了方便读者的学习，书中所用到的素材及所有的实例，都可以从零点工作室网站下载。读者可以直接将这些源文件在 Protel DXP 2004 SP2 设计环境中运行或修改。

感谢您选择了本书，希望我们的努力对您的工作和学习有所帮助，也希望您把对本书的意见和建议告诉我们。

零点工作室网站：<http://www.zerobook.net>

零点工作室信箱：gdz_zero@126.com

零点工作室
2006年6月

《精通 Protel DXP 2004 电路设计》读者调查表

尊敬的读者：

感谢您对我们的支持与爱护。为了今后为您提供更优秀的图书，请您抽出宝贵的时间将您的意见以下表的方式及时告知我们（可另附页）。我们将从中评选出热心读者若干名，免费赠阅我们以后出版的图书。

姓名：	性别： <input type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女	年龄：	职业：
通信地址：			邮政编码：
电话：	传真：	E-mail：	

1. 影响您购买本书的因素（可多选）：

- 封面封底 价格 内容提要、前言和目录 书评广告 出版物名声
 作者名声 正文内容 其他 _____

2. 您对本书的满意度：

从技术角度 很满意 比较满意 一般 较不满意 不满意
 改进意见 _____

从文字角度 很满意 比较满意 一般 较不满意 不满意
 改进意见 _____

从版面、封面设计角度 很满意 比较满意 一般 较不满意
 不满意 改进意见 _____

3. 您最喜欢书中的哪篇（或章、节）？请说明理由。

4. 您最不喜欢书中的哪篇（或章、节）？请说明理由。

5. 您希望本书在哪些方面进行改进？

6. 您感兴趣或希望增加的图书选题有：

通信地址：北京万寿路 173 信箱 博文视点（100036） 电话：010-51260888

如果您对我们出版的图书有任何意见和建议，也可以发邮件给我们，我们将及时回复。

E-mail: jsj@phei.com.cn, editor@broadview.com.cn

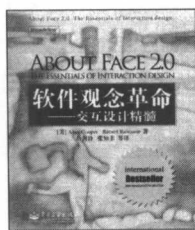
技术凝聚实力 专业创新出版

博文视点 (www.broadview.com.cn) 资讯有限公司是电子工业出版社、CSDN.NET、《程序员》杂志联合打造的专业出版平台，博文视点致力于——IT专业图书出版，为IT专业人士提供真正专业、经典的好书。

请访问 www.dearbook.com.cn (第二书店) 购买优惠价格的博文视点经典图书。

请访问 www.broadview.com.cn (博文视点的服务平台) 了解更多更全面的出版信息；您的投稿信息在这里将会得到迅速的反馈。

典藏外版精品

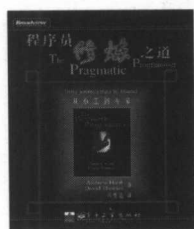


JOLT 大奖经典之作, 关于交互系统设计的真知灼见!

软件观念革命
——交互设计精髓

[美] Alan Cooper, Robert Reimann 著
詹剑锋、张知非 等译 2005年6月出版
ISBN 7-121-01180-8 89.00元 650页

这是一本在交互设计前沿有着10年设计咨询经验及25年计算机工业界经验的卓越权威——VB之父ALAN COOPER撰写的数字化产品行为的启蒙书。

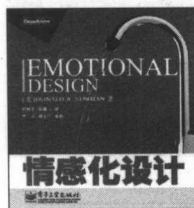


全面阐释软件开发的最佳实践和重大陷阱!

程序员修炼之道
——从小工到专家

[美] Andrew Hunt, David Thomas 著
马维达 译
2004年4月出版 ISBN 7-5053-9719-2
48.00元 362页

本书由一系列独立的部分组成，涵盖的主题从个人责任、职业发展，直以用于使代码保持灵活、并且易于改编和复用的各种架构技术，利用许多富有娱乐性的奇闻轶事、有思想性的例子以及有趣的类比。



设计心理学的经典之作!
中科院院士张钹亲自作序, 人机交互专家叶展高度评价!

情感化设计

[美] Donald A. Norman 著
付秋芳、程进三 译
2005年5月出版 ISBN 7-121-00940-4
36.00元 206页

设计的最高境界是什么? 本书以独特细腻、轻松诙谐的笔法, 以本能、行为和反思这三个设计不同维度为基础, 阐述了情感在设计中所处的重要地位与作用。



软件管理方面的“MBA教程”! 荣获第15届JOLT大奖!

JOEL 说软件

[美] Joel Spolsky 著
谭明金、王平 译
2005年9月出版 ISBN 7-121-01641-9
39.00元 301页

这是一本关于软件管理的随笔文集。这是一本会让你受益匪浅的休闲之作。



被欧美许多重要大学用于“程序设计语言”或者“软件系统”课程!

程序设计语言——实践之路

[美] Michael L. Scott 著
裴宗燕 译
2005年3月出版 ISBN 7-121-00900-5
88.00元 884页

这是一本很有特色的教材, 其核心是讨论程序设计语言的工作原理和技术。

本书作者Michael Scott是计算机领域的著名学者, 译者是北京大学的裴宗燕教授, 他熟悉专业, 译笔流畅, 是一本难得的著、译双馨的佳作。



北京印刷学院刘浩学教授翻译, 方正色彩管理小组审校推荐!

色彩管理

[美] Bruce Fraser, Chris Murphy, Fred Bunting 著
刘浩学、梁炯、武兵 等译
2005年7月出版 ISBN 7-121-01470-X
168.00元 504页

读懂它, 不仅可以掌握精确一致的色彩复制技术, 在最普及的图形图像软件中如何进行色彩管理, 而且还可以知晓建立、评估和编辑ICC PROFILE; 不仅可以知道色彩管理是怎么回事, 如何做, 而且知道为什么要这样做; 不仅可以将色彩管理嵌入生产流程中, 而且还能帮助改善生产流程, 提高工作效率。

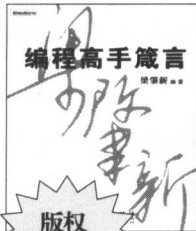
博文视点资讯有限公司
电话: (010) 51260888 传真: (010) 51260888-802
E-mail: market@broadview.com.cn (市场)
editor@broadview.com.cn jsj@phei.com.cn (投稿)
通信地址: 北京市万寿路173信箱 北京博文视点资讯有限公司
邮编: 100036

电子工业出版社发行部
发行部: (010) 88254055
门市部: (010) 68279077 68211478
传真: (010) 88254050 88254060
通信地址: 北京市万寿路173信箱
邮编: 100036

投稿: editor@broadview.com.cn,
jsj@phei.com.cn
销售咨询: market@broadview.com.cn
咨询电话: (010) 51260888

Broadview 原创与引进并重, 欢迎投稿

典藏本版精品



版权
输出

荣获 2004 年度“中国图书奖”和
“全国优秀畅销书奖”!

编程高手箴言

梁肇新 编著
2003 年 11 月出版 ISBN 7-5053-9141-0
50.00 元 (含光盘 1 张) 416 页

中国最具知名度的程序员之一,《超级解霸》作者梁肇新首部专著!

全书通篇没有时髦的 IT 新名词或新思想,而是踏踏实实地对很多知识进行了深刻的剖析,有助于为编程打下坚实的根基。



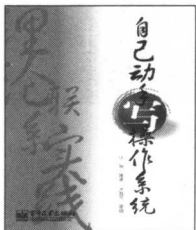
版权
输出

国内第一本重量级 Hibernate 图书。

深入浅出 Hibernate

夏昕、曹晓钢、唐勇 编著
2004 年 7 月出版 ISBN 7-121-00670-7
59.00 元 545 页

本书由互联网上影响广泛的开放文档 OpenDoc 系列自由文献首份文档“Hibernate 开发指南”发展而来。在编写过程中,进行了重新构思与组织,同时对内容的深度与广度进行了重点强化。



提供给读者一个动手实践的路线图。

在详细分析操作系统原理的基础上,用丰富的实例代码,一步一步地指导读者用 C 语言和汇编语言编写出一个具备操作系统基本功能的操作系统框架。

用理论指导动手实践

用实践深化理解理论

自己动手写操作系统

于渊 编著
2005 年 8 月出版 ISBN 7-121-01577-3
48.00 元 (含光盘 1 张) 374 页

本书不同于其他的理论型书籍,而是



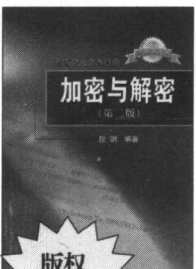
版权
输出

同类书销量第一!

ERP 原理设计实施(第3版)

罗鸿 编著
2005 年 4 月出版 ISBN 7-121-01059-3
38.00 元 384 页

本书对 ERP 相关知识的讨论涵盖了原理、设计与应用的全过程。前两版出版后均引起了很大的社会反响,作者收到大量读者来信,并与读者进行了良好的交互。第 3 版再次增加了一些内容,更加贴近读者需要。



版权
输出

荣获 2003 年“全国优秀畅销书奖”,看雪论坛鼎力打造!

加密与解密(第二版)

段钢 编著
2003 年 6 月出版 ISBN 7-5053-8648-4
49.00 元 (含光盘 1 张) 519 页

本书全面讲述了 Windows 平台下的最新软件加密与解密技术及相关解决方案,采用循序渐进的方式,从基本的跟踪调试到深层的拆解脱壳,从浅显的注册码分析到商用软件保护,几乎囊括了 Windows 下的软件保护的绝大多数内容。



版权
输出

本书通过多种典型实例详细介绍了在 Windows 系统下数据恢复技术的原理和方法。

数据恢复技术(第2版)

戴士剑、涂彦晖 编著
2005 年 3 月出版 ISBN 7-121-00756-8
69.00 元 711 页

本书内容包括:硬盘数据组织、文件系统原理、数据恢复技术、文档修复技术、密码遗失处理技术、数据安全技术和数据备份技术。作者戴士剑是国内知名数据恢复专家,有多年的数据恢复工作经验,为客户提供过上千次的数据恢复服务。

电子工程应用精讲系列

工程技术的电子化、集成化和系统化促进了电子工程技术的发展，同时也促进了电子工程技术在社会各行业中的广泛应用，从近年的人才招聘市场来看，电子工程师的人才需求更是一路走高。

电子工程师如此紧俏，除需求不断走高，人才供不应求外，另一重要原因则是电子工程师的门槛相对而言比较高，这个高门槛则来自于工程师的“经验”和“实践”！

因此，为了满足读者学习和工作需要，解决各种工作中的专业问题，我们紧紧围绕“经验”和“实践”，精心策划组织了此套丛书。



单片机典型系统设计 实例精讲

彭为、黄科、雷道仲 编著
2006年5月出版
ISBN 7-121-02461-6
42.00元(含光盘1张)
378页



51 单片机 C 语言应用程序设计 实例精讲

戴佳、戴卫恒 编著
2006年4月出版
ISBN 7-121-02379-2
46.00元(含光盘1张)
454页



MSP430 单片机 C 语言应用程序设计 实例精讲

秦龙 编著
2006年5月出版
ISBN 7-121-02371-7
42.00元(含光盘1张)
380页



ARM 嵌入式无线通信系统开发 实例精讲

管耀武、杨宗德 编著
2006年5月出版
ISBN 7-121-02494-2
42.00元(含光盘1张)
355页

目 录

第 1 章 认识 Protel DXP 2004 SP2	1
1.1 Protel DXP 2004 SP2 的安装.....	2
1.1.1 Protel DXP 2004 SP2 系统的要求	2
1.1.2 安装 Protel DXP 2004 SP2.....	2
1.2 启动 Protel DXP 2004 SP2.....	5
1.3 Protel DXP 2004 SP2 的设计导航者	6
1.3.1 英文环境的设计导航者.....	6
1.3.2 启动 Protel DXP 2004 SP2 中文环境	6
1.3.3 Protel DXP 2004 SP2 的集成	
开发环境.....	8
1.3.4 Protel DXP 2004 SP2 原理图开发环境.....	10
1.3.5 Protel DXP 2004 SP2 印制板电路开发环境.....	11
1.3.6 Protel DXP 2004 SP2 仿真编辑环境.....	11
1.3.7 Protel DXP 2004 SP2 VHDL 编辑环境.....	12
1.4 本章小结.....	12
1.5 思考与练习	12
第 2 章 Protel DXP 2004 SP2 的管理界面	14
2.1 系统参数优先设定	14
2.1.1 【General】标签页设置.....	16
2.1.2 【View】标签页设置.....	18
2.1.3 【Transparency】标签页设置	20
2.1.4 【Navigation】标签页设置.....	21
2.1.5 【Backup】标签页设置	21
2.1.6 【Projects Panel】标签页设置	22
2.1.7 【File Types】标签页设置.....	25
2.1.8 【Scripting System】标签页设置	26
2.1.9 【Installed Libraries】标签页设置	27
2.2 Protel DXP 2004 SP2 工作面板	28
2.2.1 工作面板的显示	29
2.2.2 【Files】面板操作	30
2.2.3 【Projects】面板操作	31
2.2.4 【Navigator】面板操作	33
2.3 Protel DXP 2004 SP2 的文件管理	35
2.3.1 项目及项目文件.....	35
2.3.2 项目的打开与创建.....	36
2.3.3 创建设计文件.....	38
2.3.4 把设计文件加入项目	40
2.3.5 在项目中移去设计文件.....	41
2.3.6 工作区.....	41
2.3.7 把项目加入工作区	43
2.4 本章小结.....	43
2.5 思考与练习	44
第 3 章 电路原理图设计基础	45
3.1 电路原理图的设计知识.....	45
3.2 Protel 原理图编辑环境	46
3.2.1 创建新原理图文件.....	46
3.2.2 原理图编辑环境.....	47

3.3	图纸设置	49	3.7.2	使用元件库面板放置元件	77
3.3.1	设置图纸大小	49	3.7.3	编辑元件的属性	77
3.3.2	设置图纸方向、标题栏和 颜色	50	3.8	调整元件的位置	81
3.3.3	网格设置	51	3.8.1	元件的选取和取消选取	82
3.3.4	设置图纸设计信息	52	3.8.2	元件的移动	83
3.4	原理图工作环境设置	54	3.8.3	元件的旋转	85
3.4.1	设置原理图的常规环境 参数	55	3.8.4	元件的排列与对齐	85
3.4.2	设置图形编辑的环境参数	57	3.8.5	元件的复制与粘贴	87
3.4.3	设置编译器的环境参数	59	3.9	绘制电路原理图	88
3.4.4	原理图的自动聚焦设置	61	3.9.1	原理图连接工具	89
3.4.5	原理图的网格设置	62	3.9.2	元件的电气连接	90
3.4.6	原理图的连线切割设置	63	3.9.3	放置电气节点	92
3.4.7	原理图默认单位设置	64	3.9.4	设置网络标签	93
3.4.8	设置原理图中的图元默认值	64	3.9.5	放置输入输出端口	94
3.4.9	设置 Orcad 的环境参数	67	3.9.6	放置电源和地端口	96
3.5	画面管理	68	3.9.7	放置忽略 ERC 检查符号	97
3.5.1	放大或缩小电路原理图	68	3.9.8	放置 PCB 布局标志	98
3.5.2	移动和刷新电路原理图	69	3.10	使用实用工具绘图	101
3.6	Protel DXP 2004 SP2 元件库	69	3.10.1	实用工具	101
3.6.1	Protel DXP 2004 SP2 元件 库形式	69	3.10.2	绘制直线	101
3.6.2	元件库面板	70	3.10.3	绘制椭圆弧或圆弧	102
3.6.3	加载和卸载电路原理图 元件库	71	3.10.4	绘制矩形	104
3.7	元件的放置	75	3.10.5	放置图形	105
3.7.1	利用菜单命令放置元件	75	3.10.6	放置文本字符串	106
			3.10.7	放置文本框	107
			3.11	电路原理图设计实例	108
			3.12	本章小结	114
			3.13	思考与练习	115

第 4 章 层次原理图设计 116

4.1	面板操作与编辑	116	4.2	层次电路原理图	135
4.1.1	【Inspector】面板操作	117	4.2.1	层次电路原理图的基本 概念	135
4.1.2	【Filter】面板操作	120	4.2.2	层次电路原理图的基本 结构	136
4.1.3	【List】面板操作	125	4.3	层次电路原理图的设计	137
4.1.4	选择存储器的使用	129			
4.1.5	其他编辑命令	133			

4.3.1 自上而下的层次电路设计	137	4.5 层次设计表	152
4.3.2 自下而上的层次电路设计	144	4.6 层次原理图的连接	153
4.4 层次原理图之间的切换	149	4.7 本章小结	154
		4.8 思考与练习	154
第 5 章 原理图元件库管理		155	
5.1 认识原理图库文件编辑器	156	5.3.1 库元件管理命令	166
5.1.1 启动原理图库文件编辑器	156	5.3.2 绘制含有子部件的库元件	167
5.1.2 原理图库文件编辑环境	156	5.3.3 添加库元件别名	169
5.1.3 工具栏	157	5.3.4 库元件的复制	169
5.1.4 原理图库文件面板	159	5.4 库文件输出报表	172
5.2 绘制自己的库元件	159	5.5 原理图项目元件库	175
5.2.1 设置工作区参数	160	5.5.1 创建原理图项目元件库	175
5.2.2 绘制库元件	160	5.5.2 更新原理图	177
5.3 库元件管理	165	5.6 本章小结	179
		5.7 思考与练习	179
第 6 章 项目编译与原理图报表输出		181	
6.1 项目编译	181	6.2.2 元器件报表	193
6.1.1 项目编译设置	182	6.2.3 元器件交叉参考报表	198
6.1.2 执行项目编译	186	6.3 输出作业文件	199
6.2 原理图报表的创建输出	188	6.4 本章小结	203
6.2.1 网络表	188	6.5 思考与练习	203
第 7 章 印制电路板的设计		205	
7.1 印制电路板的基础	205	7.3 利用 PCB 板向导创建一个 PCB 文件	224
7.1.1 印制电路板的概念	205	7.4 使用菜单命令创建 PCB 文件	228
7.1.2 印制电路板的层面	207	7.4.1 环境参数设置	228
7.1.3 印制电路板的术语	209	7.4.2 设定图纸页面	230
7.1.4 印制电路板设计的基本原则	211	7.4.3 图层堆栈管理器	231
7.1.5 印制电路板的设计流程	212	7.4.4 设置工作层面颜色	233
7.2 启动 Protel DXP 2004 SP2 印制电路板编辑环境	213	7.4.5 设定 PCB 边界	235
7.2.1 进入印制电路板编辑环境	213	7.5 PCB 编辑管理器	237
7.2.2 环境参数设置	214	7.5.1 画面移动	237
7.2.3 菜单简介	220	7.5.2 随时放大和缩小工作面	237
7.2.4 坐标系统	224	7.5.3 改变 PCB 的当前层面	238

7.5.4	图元的翻转	239	7.9.6	规则向导	291
7.6	放置工具栏介绍	239	7.10	编辑及优化网络表	293
7.6.1	放置铜膜导线	239	7.10.1	编辑网络	294
7.6.2	放置直线	242	7.10.2	清理全部网络 (Clean)	295
7.6.3	放置焊盘	243	7.10.3	清除全部网络 (Clear)	295
7.6.4	放置过孔	245	7.10.4	从 PCB 设计输出网络表	295
7.6.5	放置字符串	247	7.10.5	根据连接的铜创建网络表	295
7.6.6	放置位置坐标	248	7.10.6	编辑 From-To	296
7.6.7	放置尺寸标注	250	7.11	电源层与内电层分割	297
7.6.8	放置元件封装	255	7.11.1	添加电源层	298
7.6.9	中心法绘制圆弧	258	7.11.2	设置电源层连接方式	299
7.6.10	边缘法绘制圆弧	258	7.11.3	内电层分割	300
7.6.11	绘制圆	259	7.12	元件布局	300
7.6.12	放置矩形填充	260	7.12.1	自动布局约束参数	301
7.6.13	放置铜区域 (Copper Regions)	262	7.12.2	元器件自动布局	304
7.6.14	放置覆铜	263	7.12.3	锁定关键元器件的自动 布局	307
7.7	PCB 编辑器的编辑功能	265	7.12.4	手工调整元器件布局	308
7.7.1	选择和取消选择	265	7.12.5	3D 效果图	311
7.7.2	复制、剪切、粘贴和删除	267	7.12.6	网络密度分析	312
7.7.3	元器件的移动	270	7.13	自动布线	313
7.7.4	排列图元	270	7.13.1	为自动布线设置规则	314
7.7.5	快速跳转	272	7.13.2	选择自动布线策略	314
7.7.6	图元属性的全局编辑	272	7.13.3	进行自动布线	316
7.8	创建一个 PCB 项目	273	7.13.4	局部自动布线与扇出	317
7.8.1	定义电路板的外观尺寸	275	7.14	手动布线	319
7.8.2	图层管理	276	7.14.1	开始手动布线	319
7.8.3	元器件封装的载入	276	7.14.2	取消布线和调整	320
7.8.4	引入网络表更新 PCB	277	7.14.3	连线和元件的移动	320
7.9	设计规则设置	279	7.15	覆铜、补泪滴、包地与 测试点	320
7.9.1	设计规则	280	7.15.1	建立覆铜	320
7.9.2	规则作用域与规则 优先级	281	7.15.2	补泪滴	322
7.9.3	电气规则 (Electrical)	282	7.15.3	包地	322
7.9.4	布线规则 (Routing)	285	7.15.4	测试点	323
7.9.5	其他规则设置	291	7.16	距离测量	323

7.17 综合实例——数字音频数/模转换模块设计	324	7.18 本章小结	331
		7.19 思考与练习	331
第 8 章 印制电路板元件库管理		332	
8.1 PCB 元件封装库基础	332	8.3.2 使用 PCB 库元件向导制作元件封装	343
8.1.1 元件的封装	332	8.4 创建项目 PCB 元件封装库	345
8.1.2 选择元器件封装	334	8.5 创建集成元器件库	346
8.2 PCB 库编辑器	335	8.6 综合实例——项目元件库的创建	349
8.2.1 进入 PCB 库编辑环境	335	8.7 本章小结	352
8.2.2 PCB 库编辑器环境设置	338	8.8 思考与练习	352
8.3 制作元件封装	339		
8.3.1 手工绘制元件封装	339		
第 9 章 印刷电路板的输出		353	
9.1 设计规则检查	353	9.3.3 元器件报表	364
9.1.1 在线 DRC 和批处理 DRC	355	9.3.4 简单元器件报表	366
9.1.2 批处理 DRC 与错误定位	357	9.3.5 网络表状态报表	366
9.2 重标注元件与更新原理图	358	9.4 PCB 文件输出	366
9.2.1 重标注元件	358	9.4.1 打印 PCB 文件	366
9.2.2 更新原理图	358	9.4.2 打印报表文件	369
9.2.3 原理图和 PCB 交叉探测	360	9.4.3 生成 Gerber 文件	369
9.3 生成报告	361	9.5 综合实例——DRC 检查和违规项修改	372
9.3.1 PCB 图的网络表文件	361	9.6 本章小结	375
9.3.2 PCB 板信息报表	362	9.7 思考与练习	376
第 10 章 DSP 系统综合电路设计实例		377	
10.1 DSP 系统	378	10.4 绘制 DSP 采集系统原理图	386
10.2 构建 DSP 语音数据采集系统	379	10.4.1 绘制系统的子原理图	387
10.2.1 DSP 语音采集系统介绍	379	10.4.2 绘制系统的顶层原理图	393
10.2.2 DSP 语音采集系统的组成	379	10.5 设计 DSP 系统 PCB 印制板图	395
10.2.3 系统组成框图	381	10.6 输出 Gerber 文件	400
10.3 创建系统所需库文件	382	10.7 本章小结	402
		10.8 思考与练习	402

第 11 章 电路仿真 403

- 11.1 电路仿真的基本概念 403
- 11.2 电路仿真的基本步骤 404
- 11.3 设置仿真元器件的参数 405
 - 11.3.1 常用仿真元器件的参数设置 406
 - 11.3.2 特殊仿真元器件的参数设置 411
- 11.4 放置电源及仿真激励源 414
- 11.5 设置仿真方式 420
 - 11.5.1 通用参数的设置 421
 - 11.5.2 仿真方式的具体参数设置 422
 - 11.5.3 工作点分析 (Operating Point Analysis) 422
 - 11.5.4 瞬态特性分析与傅里叶分析 (Transient/Fourier Analysis) 423
 - 11.5.5 直流传输特性分析 (DC Sweep Analysis) 424
 - 11.5.6 交流小信号分析 (AC Small Signal Analysis) 425
 - 11.5.7 噪声分析 (Noise Analysis) 426
 - 11.5.8 零-极点分析 (Pole-Zero Analysis) 427
 - 11.5.9 传递函数分析 (Transfer Function Analysis) 428
 - 11.5.10 温度扫描 (Temperature Sweep) 428
 - 11.5.11 参数扫描 (Parameter Sweep) 429
 - 11.5.12 蒙特卡罗分析 (Monte Carlo Analysis) 430
- 11.6 综合实例——二阶有源带阻滤波器的功能仿真 434
- 11.7 仿真波形的管理 443
- 11.8 本章小结 446
- 11.9 思考与练习 446

第 12 章 信号完整性分析 448

- 12.1 信号完整性分析的基本概念 448
- 12.2 设置信号完整性分析规则 450
 - 12.2.1 激励信号 (Signal Stimulus) 451
 - 12.2.2 信号过冲的下降边沿 (Overshoot-Falling Edge) 452
 - 12.2.3 信号过冲的上升边沿 (Overshoot-Rising Edge) 453
 - 12.2.4 信号下冲的下降边沿 (Undershoot-Falling Edge) 453
 - 12.2.5 信号下冲的上升边沿 (Undershoot-Rising Edge) 454
 - 12.2.6 阻抗约束 (Impedance) 454
 - 12.2.7 信号高电平 (Signal Top Value) 454
 - 12.2.8 信号基值 (Signal Base Value) 455
 - 12.2.9 飞升时间的上升边沿 (Flight Time-Rising Edge) 455
 - 12.2.10 飞升时间的下降边沿 (Flight Time-Falling Edge) 455

12.2.11 上升边沿斜率 (Slope-Rising Edge)	456	模型	457
12.2.12 下降边沿斜率 (Slope-Falling Edge)	456	12.4 信号完整性分析器	462
12.2.13 电源网络 (Supply Nets)	457	12.4.1 启动信号完整性分析器	462
12.3 设定元件的信号完整性		12.4.2 信号完整性分析器设置	463
		12.5 综合实例——反射分析	469
		12.6 本章小结	476
		12.7 思考与练习	477
第 13 章 FPGA 设计系统		478	
13.1 可编程逻辑器件概述	479	Xilinx 的接口	488
13.1.1 可编程逻辑器件的发展历程	479	13.4 原理图方式 FPGA 设计实例	491
13.1.2 FPGA 的结构特点	479	13.4.1 创建 FPGA 设计项目及文件	491
13.1.3 FPGA 的电路设计流程	482	13.4.2 绘制电路原理图	492
13.2 FPGA 设计环境	483	13.4.3 默认 FPGA 芯片的选择	495
13.2.1 创建 FPGA 项目	483	13.4.4 设计配置	496
13.2.2 FPGA 项目的属性设置	483	13.4.5 生成 EDIF 文件	501
13.3 与第三方开发软件的接口	485	13.4.6 反向标注 FPGA 项目	502
13.3.1 Protel DXP 2004 SP2 与 Altera 的接口	485	13.5 本章小结	502
13.3.2 Protel DXP 2004 SP2 与		13.6 思考与练习	503
第 14 章 VHDL 语言设计		504	
14.1 VHDL 语言特点	504	14.3.3 程序包 (Package)	510
14.2 VHDL 语言基础	505	14.3.4 配置 (Configuration)	512
14.2.1 实体 (Entity)	506	14.3.5 库 (Library)	513
14.2.2 结构体 (Architecture)	506	14.4 VHDL 的对象、数据类型和操作运算	513
14.2.3 库 (Library) 和程序包 (Package)	507	14.4.1 对象声明 (Objects Declaration)	513
14.2.4 配置 (Configuration)	507	14.4.2 数据类型 (Data Types)	515
14.3 VHDL 语言的语法格式	508	14.4.3 数据类型转换	517
14.3.1 实体声明 (Entity Declaration)	508	14.4.4 VHDL 中的运算操作符 (Operator)	517
14.3.2 结构体声明与描述 (Architecture Declaration and Description)	510	14.4.5 VHDL 中的描述语句	518
		14.5 VHDL 设计开发步骤	528

14.6 设计实例	528	14.7.5 建立 VHDL 测试文件	536
14.7 利用 VHDL 语言进行 FPGA 设计	529	14.7.6 建立 VHDL 行为描述文件	537
14.7.1 创建 FPGA 项目	530	14.7.7 FPGA 项目的设置	541
14.7.2 创建 VHDL 设计文件	530	14.7.8 FPGA 项目的编译	543
14.7.3 创建电路原理图文件	531	14.7.9 FPGA 项目的仿真	544
14.7.4 顶层电路原理图的设计	532	14.8 本章小结	550
		14.9 思考与练习	550