

30280



Protel 2004 完全自学手册

龙马工作室 编著

注意：
附光盘！

- ① 本书实例的素材和结果。
- ② 本书各章习题答案。
- ③ 本书实例的多媒体教学（配有语音讲解）。
- ④ 大量的供读者练习的素材，
包括常用电路的电原理图设计类、
元器件电原理图模型设计类、复杂原理图设计类、
元件PCB封装库模型设计类和复杂PCB印刷电路板设计类等。



 人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



Proteel 2004

完全自学手册

龙马工作室 编著

◆ 著 者 吕 迅

◆ 责任编辑 陈 颖

◆ 出版人 吕 迅

100001

网址: <http://www.100001.com>

北京顺义区

新丰街1001号

◆ 开本: 787×109

印张: 30.75

字数: 240千字

印数: 1-6,000册

ISBN 7-113-01000-1

定价: 48.00元 (含邮费)



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

地址: 北京市丰台区右安门内大街22号 邮编: 100054 电话: (010) 6715129

图书在版编目 (CIP) 数据

Protel 2004 完全自学手册/龙马工作室编著. —北京: 人民邮电出版社, 2005.10

ISBN 7-115-14034-0

I. P... II. 龙... III. 印刷电路—计算机辅助设计—应用软件, Protel 2004 IV. TN410.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 105557 号

内 容 简 介

Protel 2004 是 Altium 公司最新一代的板级电路设计系统, 它几乎具备了当前所有先进的电路辅助设计软件的优点。

本书是一本从基础到应用全面解析 Protel 2004 电路设计的综合性自学手册。本书从实用的角度出发, 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 2004 的应用技巧等。

本书的第 16 章, 着重设计了 Protel 2004 在板级电路设计系统中的行业运用范例, 如自激多谐振荡器的制作、两级放大器电路设计、高频电测仪表的制作、光源控制电路的设计以及 8051 控制报警产生等实例, 并配有多媒体教学录像。另外在本书的第 17 章还特意安排了作者多年积累的“心得体会”, 其中讲述了许多操作技巧、注意事项以及行业规范等。

本书适合具有一定 Protel 知识基础, 想学习 Protel 2004 的使用方法并进一步提高自己水平的读者阅读, 也可以作为从事产品开发设计的工程设计人员以及高校师生的参考书。

欢迎登录 <http://www.51pcbook.com>, 网站为读者提供全方位的技术支持。

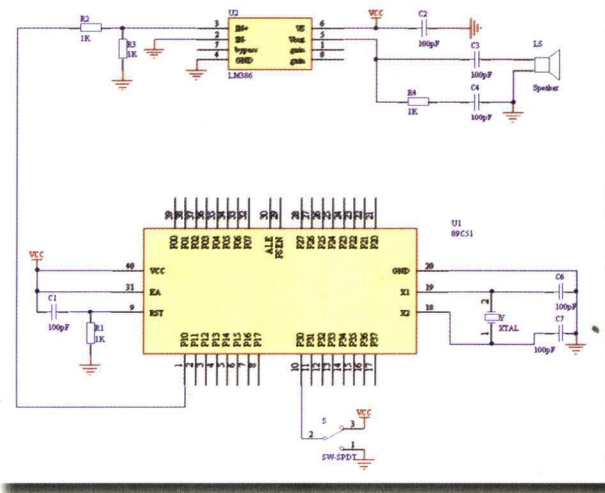
Protel 2004 完全自学手册

- ◆ 编 著 龙马工作室
责任编辑 魏雪萍
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区东便门大街 14 号
邮编 100061 电子信箱 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京顺义振华印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销
- ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 30.75 彩插: 2
字数: 749 千字 2005 年 10 月第 1 版
印数: 1—6 000 册 2005 年 10 月北京第 1 次印刷

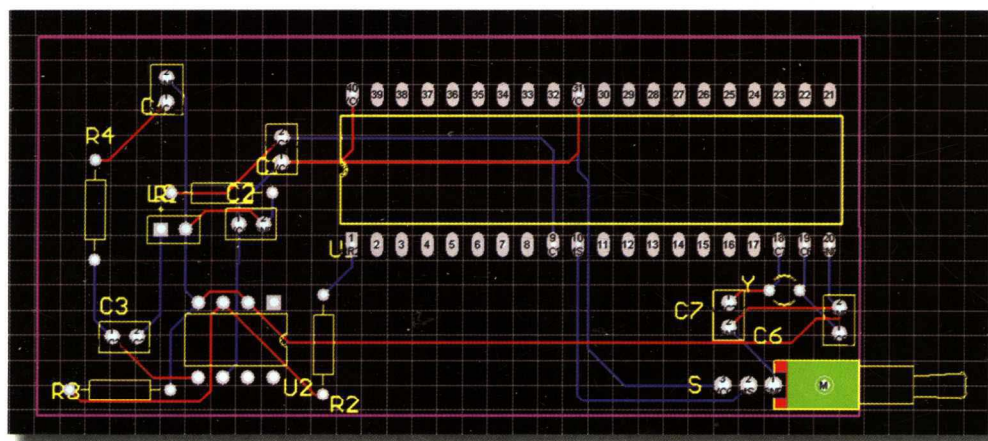
ISBN 7-115-14034-0/TP · 4985

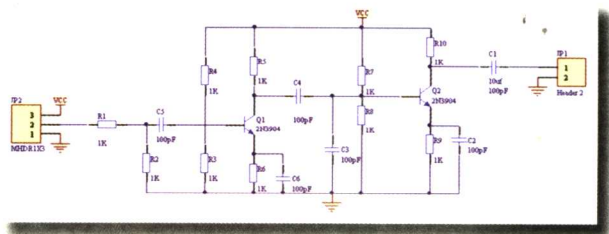
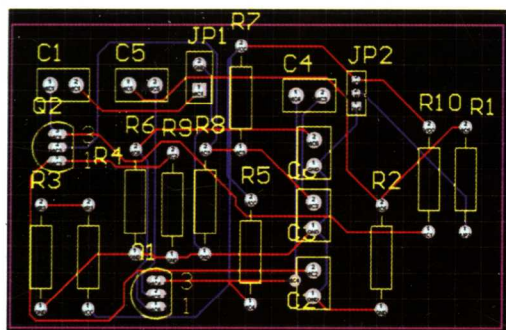
定价: 48.00 元 (附光盘)

读者服务热线: (010) 67132692 印装质量热线: (010) 67129223

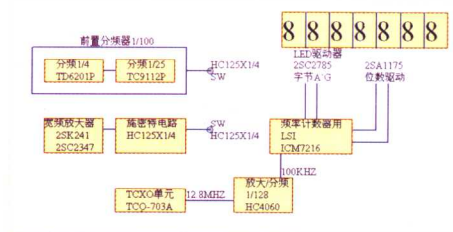
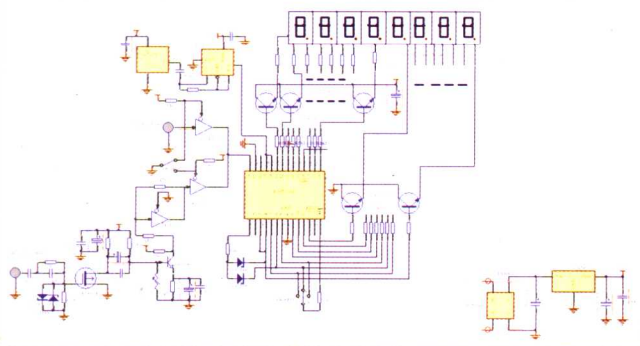


用放大电路和反馈电路产生震荡信号，用很简单的电路演示如何从新建立一个工程开始制作一个完整的PCB的整个过程。

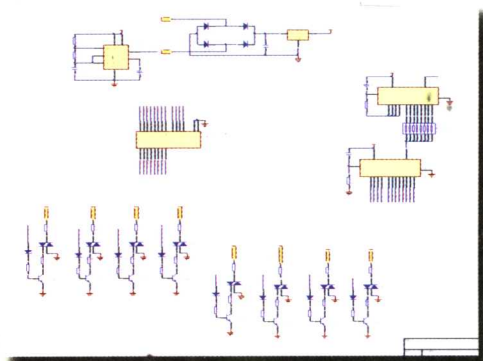
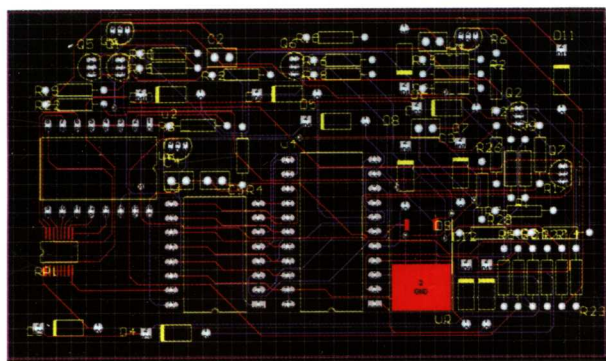




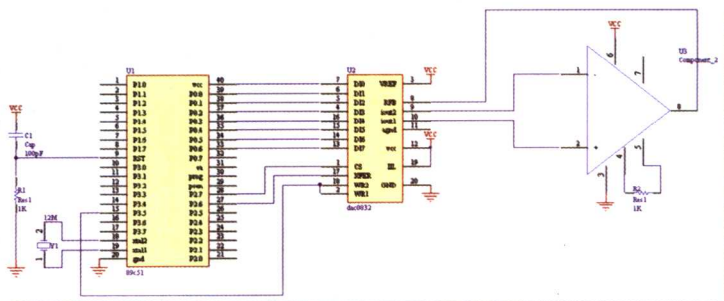
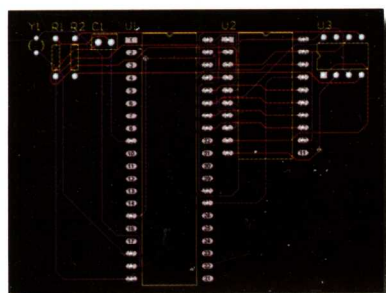
对输入的弱信号进行第一级放大，对放大后的结果进行第二级放大，最后输出放大后的信号，该电路在处理弱信号的时候经常使用。



制作高频电路时，会经常碰到频率测量的问题。这里介绍了一种自己制作频率计的实用方法。



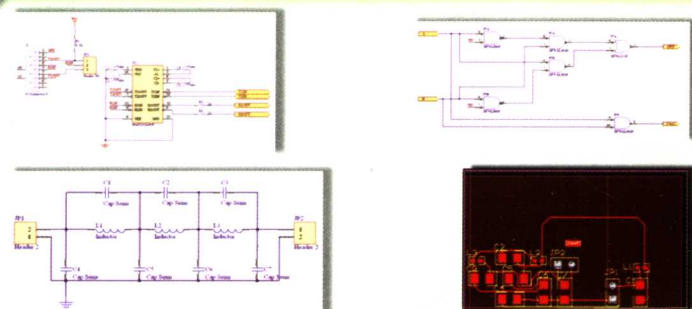
用555振荡电路、计数器、程序存储器EPROM和可控硅控制彩灯的轮流通断，使彩灯产生流动的效果。



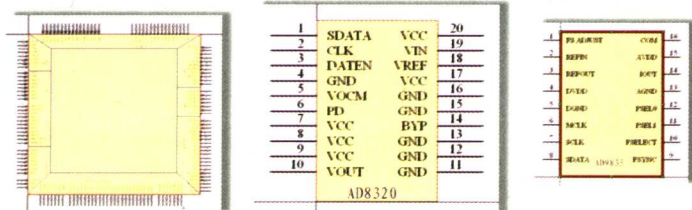
当按钮按下后，8051产生1kHz和500Hz的报警信号，送给扬声器。可以当作一个简单的报警器来使用。



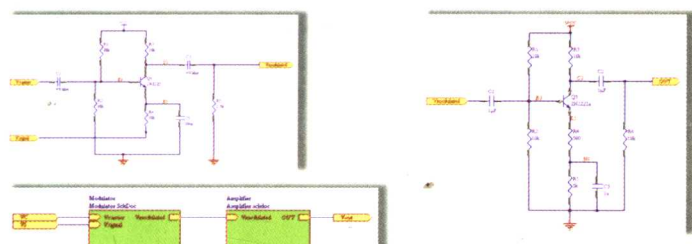
Protel 2004 完全自学手册



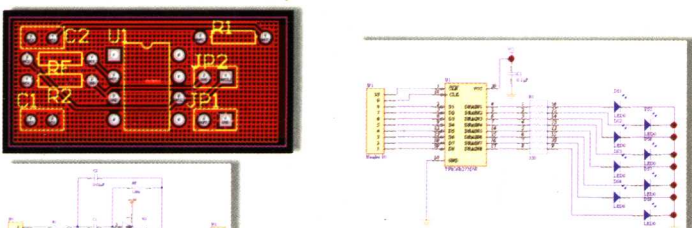
常用电路的电
原理图设计类



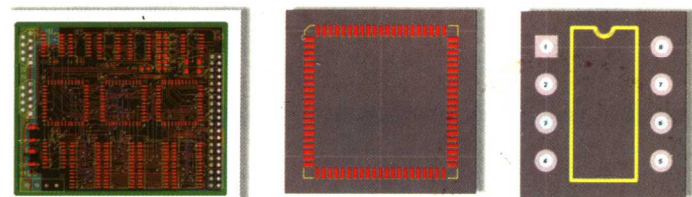
元器件电原理
图模型设计类



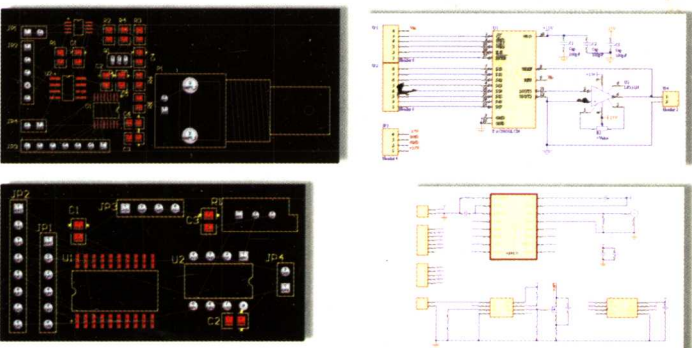
复杂原理图
设计类



一般PCB印刷
电路板设计类

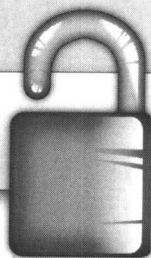


元件PCB封装库
模型设计类



复杂PCB印刷
电路板设计类

素材库—100个经典设计



EDA (Electronic Design Automation, 电子设计自动化) 技术是现代电子工程领域的一门新技术, 它提供了基于计算机和信息技术的电路系统设计方法。EDA 技术的发展和推广极大地推动了电子工业的发展, 尤其是教学和产业界的技术推广成了当今业界的一个热点话题。EDA 技术是现代电子工业中不可缺少的一项技术, 掌握这项技术是对电子工程师的一个基本要求。原理图设计、PCB 设计、电路仿真等都是 EDA 技术中的重要内容。Protel 2004 囊括了这几大类 EDA 技术, 它是当今 PC 平台上最优秀的 EDA 软件之一, 也是最早进入中国的电子设计软件之一。多年来该软件以其功能实用、界面友好和操作简便著称, 它已经进入我国的航空航天、电子、国防以及家电等领域。它是为中国广大的电子设计工程师所熟悉、所喜爱, 并且在国内发展最快、应用最广泛的 EDA 软件之一。

本书的目的是帮助读者了解 Protel 2004 软件的功能, 并快速地掌握 Protel 2004 软件的使用方法和技巧。

本书有以下几个特点:

- 层次性。本书在介绍电路板的过程中遵循三步走的思路, 即从“为什么这样做”到“怎么做”再到“实践到理论的升华”。
- 经验性。在对电路板制作过程的介绍中, 融入了笔者多年来绘制电路板以及在实际操作的过程中总结出来的经验和技巧。
- 实用性。本书所介绍的电路和操作技巧均来自于实践, 具有很强的实用性和可操作性。
- 时代性。本书实例中提到的元件是当前的主流器件或者是电路板设计人员常用的器件, 具有当前电子设计的时代特色。
- 全面性。本书涵盖了 Protel 2004 的大部分知识点, 内容丰富, 是广大电路板设计人员学习 Protel 2004 软件的一本有用的工具书。

本书适合有一定 Protel 基础, 想学习 Protel 2004 的使用方法和进一步提高自己水平的读者阅读。也可以作为从事产品开发设计的工程设计人员以及高校师生的参考书。

本书在传授知识的同时, 还注重培养读者自学的能力。书中增添了“专家点拨”、“练习与指导”等板块, 为读者全力地打造良好的学习和巩固的环境。同时, **本书还附带有一张精心制作的具有视频、声音及互动效果的多媒体教学光盘**, 能更好地帮助读者快速地掌握 Protel 2004 的使用方法。

本书由龙马工作室孔长征总策划, 孔长征编著。参与资料收集和整理工作的有孔万里、郑花娟、姜岭、杨利娟、张旭、王丽、任成鑫、谢一笑等。由于时间仓促, 作者水平有限, 书中难免有不妥之处, 欢迎广大读者批评指正。

多媒体教学光盘使用说明

本书的配套光盘包含所有实例的工程文件、实例的操作过程的录像文件以及附带的一些库文件，分别列举如下。

一、实例的工程文件

只要安装了 Protel 2004 软件就可以打开工程文件，查看实例结果，光盘提供的工程文件如下。

◇ 书中第 4 章和第 9 章所述的原理图和 PCB 图的工程文件，所在目录：光盘根目录\实例结果\信号源的设计

◇ 第 16 章 综合实例中的工程文件，所在目录如下。

- 实例 1 自激多谐振荡器——光盘根目录 \ 实例结果 \ 自激多谐振荡器
- 实例 2 两级放大电路——光盘根目录 \ 实例结果 \ 两级放大电路
- 实例 3 高频电测仪表——光盘根目录 \ 实例结果 \ 实用高频电测仪表
- 实例 4 光源控制电路——光盘根目录 \ 实例结果 \ 光源控制电路
- 实例 5 8051 报警器——光盘根目录 \ 实例结果 \ 8051 报警器

二、实例的操作过程的录像文件

本多媒体教学光盘收录了本书全部实例的操作步骤录像，并配以同步语音讲解。将光盘放入光驱中即可自动播放，也可以单击光盘根目录中的 Main.exe 文件来观看。

附带了大量的供读者练习用的素材，包括【常用电路的电原理图设计类】、【元器件电原理图模型设计类】、【复杂原理图设计类】、【元件 PCB 封装库模型设计类】和【复杂 PCB 印刷电路板设计类】等。所在目录：光盘根目录 \ 素材库。

三、系统需求

硬件	128MB 以上内存
	Intel Pentium III 以上处理器
	100MB 以上的硬盘空间
	1024×768VGA 彩色显示器
	24 倍或更高倍速光驱
	16 位及以上声卡（完全兼容 Sound Blaster 16）
软件	Windows 2000/NT/XP 中文版或更高版本操作系统
	Protel 2004

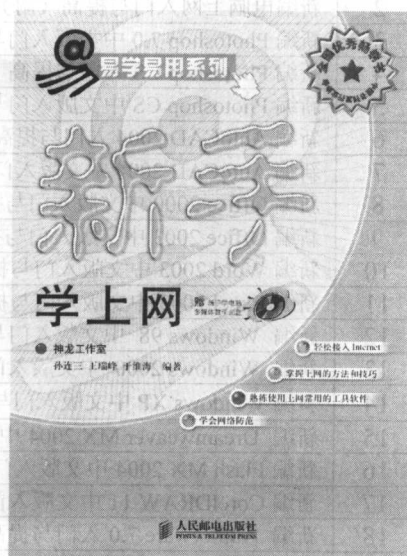


人民邮电出版社推荐书目

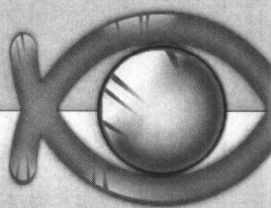
分类	序号	书 名	书号	定价 (元)
易学易用系列	1	新手学电脑 (附光盘)	11485	25
	2	新手学电脑维护 (附光盘)	12980	28
	3	新手学电脑故障排除 (附光盘)	13020	28
	4	新手学办公软件 (附光盘)	13000	28
	5	新手学磁盘分区·多操作系统安装·备份还原 (附光盘)	13021	28
	6	新手学上网 (附光盘)	11523	25
	7	新手学电脑组装·维护·故障排除 (附光盘)	11518	25
	8	新手学组建局域网 (附光盘)	11471	25
	9	新手学制作网页 (附光盘)	11535	25
	10	新手学修改 Windows 98/2000/XP 注册表 (附光盘)	10047	25
	11	新手学建网站 (附光盘)	11773	25
	12	新手学五笔字型快速打字 (附光盘)	11775	25
	13	新手学处理数码照片 (附 3 张光盘)	12459	29.8
	14	新手学电脑常见问题与技巧 1000 例 (附光盘)	12431	29
	15	新手学上网常见问题与技巧 1000 例 (附光盘)	12452	29
	16	新手学制作网页常见问题与技巧 1000 例 (附光盘)	12451	29
	17	新手学处理 DV 影像 (附 1 张超大容量的 DVD)	13391	36
	18	新手学保护电脑隐私·防病毒·防黑客 (附光盘)	13520	29
	19	新手学制作多媒体课件 (附光盘)	13521	28
	20	新手学工具软件 (附光盘)	13529	29
	21	新手学制作网页动画·贺卡·MTV (附光盘)	13680	29.8
	22	新手学制作网页综合应用 (附素材盘)	13769	29.8
	23	新手学电脑图像处理 (附光盘)	13715	28
	24	新手学安装与重装操作系统 (附光盘)	14022	25
入门与提高系列	1	新编电脑基础入门与提高 (附光盘)	12093	28
	2	新编电脑上网入门与提高 (附光盘)	13248	29.8
	3	新编 Photoshop 7.0 中文版入门与提高 (附 2 张光盘)	13250	39.8
	4	新编 Photoshop CS 入门与提高 (附光盘)	12107	32
	5	新编 Photoshop CS 中文版入门与提高 (附 2 张光盘)	13251	38
	6	新编 AutoCAD 2004 入门与提高 (附光盘)	12095	32
	7	新编 AutoCAD 2004 中文版入门与提高 (附光盘)	12097	32
	8	新编 Office 2000 中文版入门与提高 (附 2 张光盘)	12646	36
	9	新编 Office 2003 中文版入门与提高 (附光盘)	12091	32
	10	新编 Word 2003 中文版入门与提高 (附光盘)	13256	34
	11	新编 Excel 2003 中文版入门与提高 (附光盘)	13221	35
	12	新编 Windows 98 中文版入门与提高 (附光盘)	12106	28
	13	新编 Windows 2000 中文版入门与提高 (附光盘)	12099	28
	14	新编 Windows XP 中文版入门与提高 (附光盘)	12108	28
	15	新编 Dreamweaver MX 2004 中文版入门与提高 (附 2 张光盘)	12649	34
	16	新编 Flash MX 2004 中文版入门与提高 (附 2 张光盘)	12650	34
	17	新编 CorelDRAW 11 中文版入门与提高 (附 2 张光盘)	12648	34
	18	新编 Authorware 7.0 入门与提高 (附 2 张光盘)	12647	34
	19	新编 Premiere Pro 入门与提高 (附 2 张光盘)	12651	36
	20	新编 Protel 2004 入门与提高 (附 2 张光盘)	12652	36

分类	序号	书 名	书号	定价 (元)
完全 自学 手册 系列	21	新编 3ds max 6 入门与提高(附 2 张光盘)	12653	36
	1	Dreamweaver MX 2004 中文版完全自学手册(附光盘)	12533	48
	2	AutoCAD 2004 中文版完全自学手册(附光盘)	12569	48
	3	Flash MX 2004 中文版完全自学手册(附光盘)	12886	48
	4	Dreamweaver MX 2004&ASP 动态网页编程完全自学手册(附光盘)	12714	48
	5	Pro/ENGINEER Wildfire 2.0 中文版完全自学手册(附光盘)	13385	49
非常 网络 6+1	6	Dreamweaver MX 2004&JSP 动态网页编程完全自学手册(附光盘)	13487	48
	1	ASP+Access 组建动态网站实例精讲(附光盘)	13402	42
	2	ASP+SQL Server 组建动态网站实例精讲(附光盘)	12427	43
	3	ASP+SQL Server 组建动态网站实例精讲——企业网站篇(附光盘)	13423	58
	4	ASP+SQL Server 组建动态网站实例精讲——政府和教育网站篇(附光盘)	13465	68
	5	ASP+SQL Server 组建动态网站实例精讲——网站通用模块篇(附光盘)	13681	42
	6	JSP+Oracle 组建动态网站实例精讲(附光盘)	12425	42
	7	典型网站建设实例精讲(附光盘)	12415	25
	8	个人服务器架设实例精讲(附光盘)	12400	22
	9	Dreamweaver MX2004 基础与实例精讲(附光盘)	12483	29
其他 重点 图书	10	网站设计与网页配色实例精讲(附光盘)	12535	39
	1	Photoshop CS 中文版数码照片处理与婚纱照片制作经典实例(附 5 张光盘, 全彩印刷)	13009	68
	2	Photoshop 经典创意设计 300 例(附 6 张光盘)	11695	58
	3	感受精彩——Dreamweaver MX 中文版完全实例(附光盘)	10985	32
	4	感受精彩——Dreamweaver MX 2004 中文版完全实例(附光盘)	13151	43
	5	实用网址速查手册(双色版)	12177	12
	6	Dreamweaver MX 中文版自学手册(附光盘)	11777	48
	7	Dreamweaver MX 2004 中文版自学教程(附光盘)	12907	48
	8	黑客防线 2005 精华奉献本(上、下册)(附 2 张光盘)	12882	35
	9	3ds max 建筑与室内装饰设计经典案例(附 3 张光盘, 全彩印刷)	13211	99

全国优秀畅销书:



邮购地址: 北京市崇文区夕照寺街 14 号 A 座人民邮电出版社 邮政编码: 100061 邮购电话: 010-67129213



第1篇 入门篇

第1章 Protel 2004 概述3

- 1.1 Protel 2004 的特点和新特性3
- 1.2 Protel 2004 运行环境的安装和卸载5
- 1.3 Protel 2004 的启动9
- 1.4 Protel 2004 的工作环境10

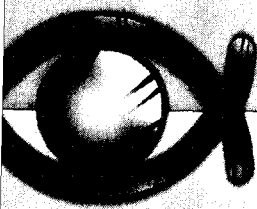
- 1.5 Protel 2004 的文件组织结构11
- 1.6 Protel 2004 的文件管理12
- 1.7 专家点拨15
- 1.8 练习与指导16

第2篇 原理图篇

第2章 Protel 2004 原理图设计19

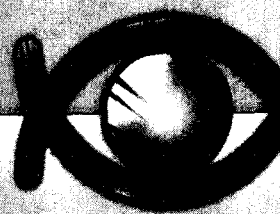
- 2.1 原理图设计流程19
- 2.2 打开原理图编辑器20
 - 2.2.1 设计项目的建立20
 - 2.2.2 向 Project 中添加设计文档22
- 2.3 设置原理图环境23
 - 2.3.1 图纸大小的设置23
 - 2.3.2 格点和光标的设置24
 - 2.3.3 图纸属性设置对话框的其他设置25
- 2.4 加载和卸载原理图元件库26
 - 2.4.1 Protel 2004 中元件库的使用26
 - 2.4.2 加载元件库29
 - 2.4.3 元件库管理器面板30
 - 2.4.4 卸载元件库31

- 2.5 元器件的基本操作32
 - 2.5.1 搜索元件32
 - 2.5.2 利用元件库管理器放置元件34
 - 2.5.3 元器件的连接35
- 2.6 放置电源、接地和节点等36
 - 2.6.1 放置电源和接地符号36
 - 2.6.2 放置电路节点38
- 2.7 放置 PCB 布线指示39
- 2.8 放置忽略 ERC 测试点40
- 2.9 专家点拨41
- 2.10 练习与指导41
 - 2.10.1 经典习题41
 - 2.10.2 习题解答41



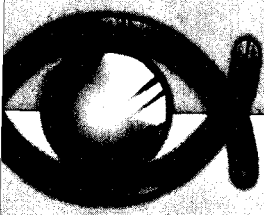
目录

第3章 制作原理图库元件	43
3.1 原理图编辑器中的工作窗口面板介绍	43
3.1.1 原理图编辑器中的工作窗口面板	45
3.1.2 工程【Projects】面板	46
3.1.3 导航器【Navigator】面板的显示导航功能	48
3.1.4 库文件【Libraries】面板	56
3.2 元件库编辑器	62
3.2.1 原理图元器件库编辑器	62
3.2.2 原理图元器件库编辑器环境介绍	64
3.3 常用画图工具的使用	69
3.3.1 绘制直线	69
3.3.2 绘制椭圆弧	71
3.3.3 绘制圆弧线	73
3.3.4 绘制曲线	74
3.3.5 绘制多边形	75
3.3.6 绘制矩形	77
3.3.7 绘制圆角矩形	78
3.3.8 绘制椭圆和圆	80
3.3.9 绘制圆饼	81
3.3.10 添加文字	83
3.3.11 放置文本框	85
3.3.12 添加图像	87
3.4 专家点拨	88
3.5 练习与指导	88
第4章 电气规则检查及网络表	89
4.1 原理图的电气规则检查	89
4.1.1 电气规则检查	89
4.1.2 原理图元件的更新	92
4.1.3 放置PCB板布线符号	93
4.2 网络表的生成和其他技术	96
4.2.1 生成网络表	96
4.2.2 显示隐含引脚	99
4.2.3 其他技巧	100
4.3 生成、输出各种报表和文件	102
4.3.1 元件采购报表	102
4.3.2 元件引用参数报表	104
4.3.3 设计层次报表	105
4.4 专家点拨	106
4.5 练习与指导	106
第5章 层次式原理图设计	107
5.1 层次式原理图的设计方法	107
5.1.1 层次式原理图的设计	107
5.1.2 自上而下的层次式原理图的设计方法	111
5.1.3 自下而上的层次式原理图的设计方法	117
5.2 层次式原理图之间的切换	119
5.3 层次式原理图的报表生成	121
5.4 专家点拨	122
5.5 练习与指导	122
第6章 一个完整电路原理图的绘制	123
6.1 绘制原理图的库元件	123
6.2 绘制原理图	130
6.3 专家点拨	134
6.4 练习与指导	134



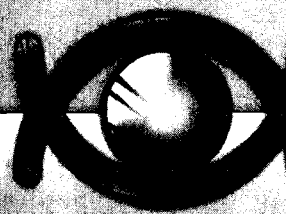
第 3 篇 PCB 篇

第 7 章 PCB 设计基础	137	第 8 章 PCB 报表的生成与打印	215
7.1 PCB 的基础知识	137	8.1 PCB 各种报表的生成	215
7.1.1 电路板的结构与分类	137	8.1.1 生成电路板信息报表	215
7.1.2 电路板的工作层类型及相关设置	139	8.1.2 生成网络状态报表	222
7.2 Protel 2004 PCB 编辑器介绍	140	8.1.3 生成设计层次报表	225
7.2.1 使用向导创建 PCB 文件	140	8.1.4 生成元器件报表	226
7.2.2 PCB 图操作界面	154	8.1.5 产生元器件交叉参考表	229
7.2.3 PCB 图的设置	158	8.1.6 生成其他报表	230
7.3 加载和卸载 PCB 元件库	166	8.2 PCB 图文件的保存和打印	233
7.4 载入网络表	168	8.2.1 打印页面设置	233
7.5 元件的布置和调整	170	8.2.2 打印层面设置	235
7.5.1 元器件的自动布局	171	8.2.3 打印机设置	236
7.5.2 手工调整元器件的布局	172	8.2.4 打印预览	237
7.6 元件属性的调整	176	8.3 专家点拨	238
7.7 自动布线	177	8.4 练习与指导	238
7.7.1 自动布线参数的设置	177		
7.7.2 自动布线预处理	198	第 9 章 制作 PCB 库元件	239
7.7.3 自动布线	202	9.1 元器件封装概述	239
7.8 走线的调整	204	9.1.1 元器件封装的分类	239
7.8.1 手工调整布线	205	9.1.2 常用元器件的封装	240
7.8.2 电源和地线的加宽	206	9.2 元器件封装库编辑器	244
7.8.3 大面积地线覆铜	207	9.3 添加新的元件封装	246
7.8.4 调整文字标注	209	9.3.1 设置元器件封装参数	246
7.9 专家点拨	213	9.3.2 创建新的元器件封装	248
7.10 练习与指导	214	9.4 利用向导建立库元件	252

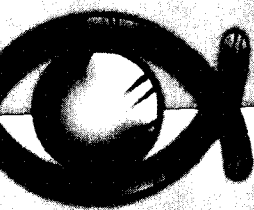


目录

9.5 一个元件库元件的绘制	256
9.6 专家点拨	258
9.7 练习与指导	258
第 10 章 PCB 设计规则.....	259
10.1 设计规则概述	259
10.2 电气规则 (Electrical)	266
10.2.1 间距规则 (Clearance)	266
10.2.2 短路规则 (ShortCircuit)	267
10.2.3 未布线网络规则 (UnRoutedNet)	267
10.2.4 未连接引脚规则 (UnConnectedPin)	268
10.3 布线规则 (Routing)	268
10.3.1 线宽规则 (Width)	269
10.3.2 布线拓扑规则(Routing Topology).....	270
10.3.3 布线优先级规则(Routing Priority).....	272
10.3.4 布线层规则(Routing Layers).....	273
10.3.5 布线拐角规则(Routing Corners).....	274
10.3.6 布线过孔样式规则 (Routing Via Style)	274
10.3.7 扇出控制规则(Fanout Control).....	275
10.4 SMT 封装规则	275
10.4.1 SMD 到电源层规则 (SMD To Plane)	276
10.4.2 SMD 瓶颈规则(SMD Neck- Down)	276
10.5 阻焊规则 (Mask)	276
10.5.1 阻焊扩张规则 (Solder Mask Expansion)	276
10.5.2 阻粘扩张规则 (Paste Mask Expansion)	277
10.6 平面层规则 (Plane)	277
10.6.1 电源层连接样式 (Power Plane Connect Style)	277
10.6.2 电源层间距规则 (Power Plane Clearance)	278
10.6.3 多边形连接样式 (Polygon Connect Style)	278
10.7 测试点规则 (Testpoint)	279
10.7.1 测试点样式 (Testpoint Style)	279
10.7.2 测试点用法 (Testpoint Usage)	280
10.8 与制造相关的规则 (Manufacturing)	280
10.8.1 最小焊环规则 (Minimum Annular Ring)	280
10.8.2 锐角限制规则 (Acute Angle)	280
10.8.3 孔尺寸限制规则 (Hole Size)	281
10.8.4 层对规则 (Layer Pairs)	281
10.9 高速电路规则 (High Speed)	281
10.9.1 平行线段限制规则 (Parallel Segment)	282
10.9.2 长度限制规则 (Length)	282
10.9.3 匹配网络长度规则 (Matched Net Lengths)	282
10.9.4 雏菊链支线长度限制规则 (Daisy Chain Stub Length)	284
10.9.5 在 SMT 下过孔限制规则 (Vias Under SMD)	284
10.9.6 最大过孔数限制规则 (Maximum Via Count)	284
10.10 布局规则	285
10.10.1 Room 定义规则 (Room Definition)	285
10.10.2 元件布放间距规则 (Component Clearance)	286



10.10.3 元件布放方向规则 (Component Orientations)	286	则应用范围	294
10.10.4 允许布放层规则 (Permitted Layer)	287	10.12.3 导航与设计规则	298
10.11 信号完整性规则 (Signal Integrity)	287	10.13 PCB 设计规则检查	299
10.11.1 信号激励规则 (signal Stimulus)	287	10.13.1 什么是设计规则检查	299
10.11.2 下降沿过冲规则 (Overshoot-Falling Edge)	288	10.13.2 在线设计规则检查	299
10.11.3 上升沿过冲规则 (Overshoot-Rising Edge)	288	10.13.3 设置批处理设计规则检查模式	300
10.11.4 下降沿下冲规则 (Under shoot-Falling Edge)	289	10.13.4 排除设计规则冲突	301
10.11.5 上升沿下冲规则 (Under shoot-Rising Edge)	289	10.13.5 示例: PCB 设计规则检查	302
10.11.6 网络阻抗规则 (Impedance Edge) ..	289	10.14 专家点拨	308
10.11.7 信号高电平规则 (Signal Top Value Edge)	290	10.15 练习与指导	308
10.11.8 信号低电平规则 (Signal Base Value Edge)	290		
10.11.9 上升沿延迟时间规则 (Flight Time-Rising Edge)	290	第 11 章 PCB 元件操作技巧	309
10.11.10 下降沿延迟时间规则 (Flight Time-Falling Edge)	291	11.1 选用元件与元件浏览	309
10.11.11 上升沿的斜率规则 (Slope-Rising Edge)	291	11.2 元件的移动、删除、剪切、粘贴	314
10.11.12 下降沿的斜率规则 (Slope-Falling Edge)	292	11.3 PCB 图与原理图之间的同步编辑	316
10.11.13 电源网络规则 (Supply Nets)	292	11.3.1 载入元器件封装库	317
10.12 用智能语句 (Query Helper) 定义规则	292	11.3.2 利用原理图编辑器的设计同步器 载入网络表和元器件封装	319
10.12.1 Query Helper 编辑器的 3 种语句	293	11.3.3 利用 PCB 编辑器的同步功能载入 网络表和元器件封装	321
10.12.2 示例: 使用 Query Helper 建立规		11.4 专家点拨	322
		11.5 练习与指导	322
		第 12 章 PCB 的操作技巧	323
		12.1 放置焊盘和过孔	323
		12.1.1 放置焊盘	323
		12.1.2 放置过孔	324
		12.2 圆与圆弧线的绘制	325
		12.3 距离测量与尺寸线的标注	327
		12.4 电路板上文字的制作	329
		12.5 手工走线的自动回路删除功能	331
		12.6 铺铜的应用	332



目录

12.7 包地的应用	336	第 13 章 一个完整 PCB 图的绘制	339
12.8 补泪滴的应用	337	13.1 绘制 PCB 图元件的封装	339
12.9 专家点拨	338	13.2 绘制 PCB 图	343
12.10 练习与指导	338	13.3 专家点拨	346
		13.4 练习与指导	346

第 4 篇 仿 真 篇

第 14 章 信号完整性分析 349 |

14.1 信号完整性分析背景知识简介	349
14.2 Protel 2004 中的信号完整性分析功能	351
14.2.1 信号完整性分析注意事项	352
14.2.2 使用模型分配对话框添加信号完整性模型	352
14.2.3 使用【Model Assignments】对话框修改信号完整性模型	354
14.2.4 保存模型	355
14.2.5 手工添加元件信号完整性模型	356
14.3 在原理图中进行信号完整性分析	357
14.4 在 PCB 中进行信号完整性分析	367
14.4.1 分析前的设置准备工作	367
14.4.2 运行 PCB 信号完整性分析	370
14.4.3 运行反射分析	375
14.4.4 运行串扰分析	376
14.5 专家点拨	378
14.6 练习与指导	378

第 15 章 Protel 2004 电路仿真技术 379 |

15.1 Protel 2004 仿真概述	379
-----------------------------	-----

15.1.1 仿真的特点	379
15.1.2 Protel 2004 仿真电路图	380
15.2 Protel 2004 进行电路仿真的步骤	380
15.3 仿真信号源	381
15.3.1 直流信号仿真源	381
15.3.2 正弦信号仿真源	383
15.3.3 脉冲信号仿真源	385
15.3.4 分段线性信号仿真源	387
15.3.5 频率可变信号仿真源	389
15.3.6 指数函数信号仿真源	391
15.4 仿真显示窗口的设置	393
15.5 电路分析类型及设置	401
15.5.1 General Setup 设置	402
15.5.2 工作点分析	403
15.5.3 瞬态特性分析和傅立叶分析	403
15.5.4 直流扫描分析	404
15.5.5 交流小信号分析	405
15.5.6 噪声分析	406
15.5.7 传递函数分析	407
15.5.8 温度扫描分析	408