

100个精彩实例带您轻松进入Protel DXP殿堂  
100种效果让您在设计时随时查阅  
100种方法使您融会贯通，举一反三



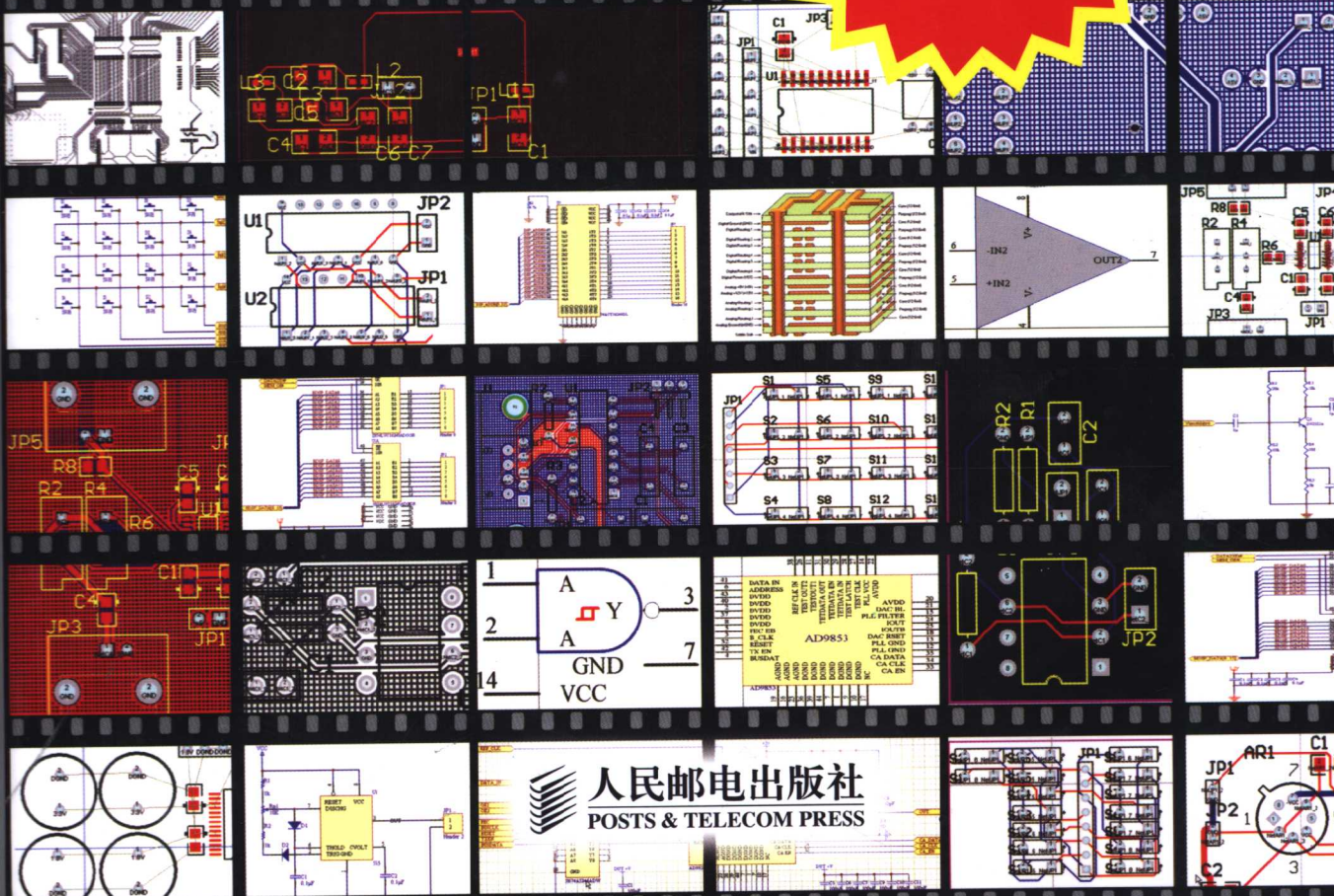
附光盘  
CD-ROM

# Protel DXP

## 电路设计制版 例

雪茗斋电脑教育研究室 杨宗德 编著

100



人民邮电出版社  
POSTS & TELECOM PRESS

## 例

# 100

 **人民邮电出版社**  
POSTS & TELECOM PRESS

## 图书在版编目 (CIP) 数据

Protel DXP 电路设计制版 100 例 / 雪茗斋电脑教育研究室编著.

—北京: 人民邮电出版社, 2005.4

ISBN 7-115-13249-6

I. P... II. 雪... 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 (2005) 第 022549 号

## 内容提要

本书是一本介绍如何使用 Protel DXP 进行电路设计制版的图书, 全书共包括 100 个实例, 每个实例都有详细的制作步骤、制作方法及制作思路讲解, 使读者可以举一反三。本书第 1~20 例主要为常用电路的电原理图设计; 第 21~31 例主要为元器件电原理图模型设计; 第 32~54 例主要为复杂原理图设计; 第 55~70 例主要为一般 PCB 印刷电路板设计; 第 71~80 例主要为元件 PCB 封装库模型设计; 第 81~100 例主要为复杂 PCB 印刷电路板设计。

本书实例制作及书中的界面插图均使用的是最新版本的 Protel DXP, 但由于 Protel 各版本的变化不是很大, 因此即便您使用的是 Protel 99、Protel 99 se 或其他版本的软件, 也完全可以参考本书进行学习。此外, 本书还配有一张光盘, 光盘中存放的是本书实例中所用的电路图, 供读者学习使用。

本书不仅适于各层次的 Protel 培训班使用, 而且也适合作为大中专院校的辅导教材, 对于自学者来说, 本书也是一本非常实用、易学的教科书。

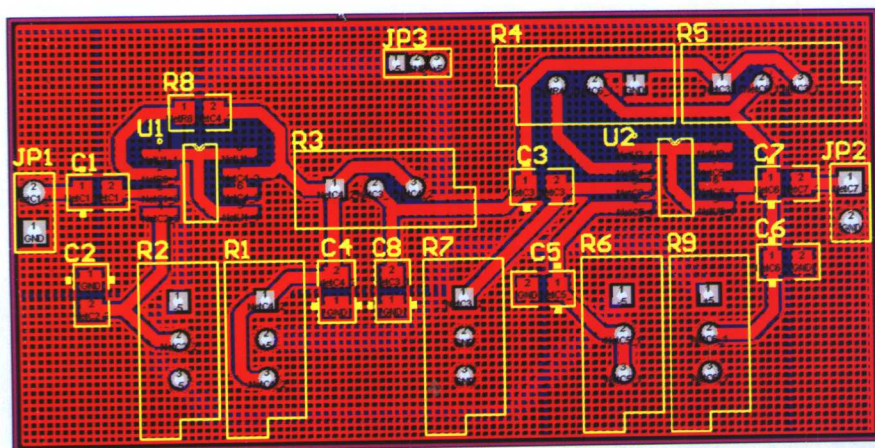
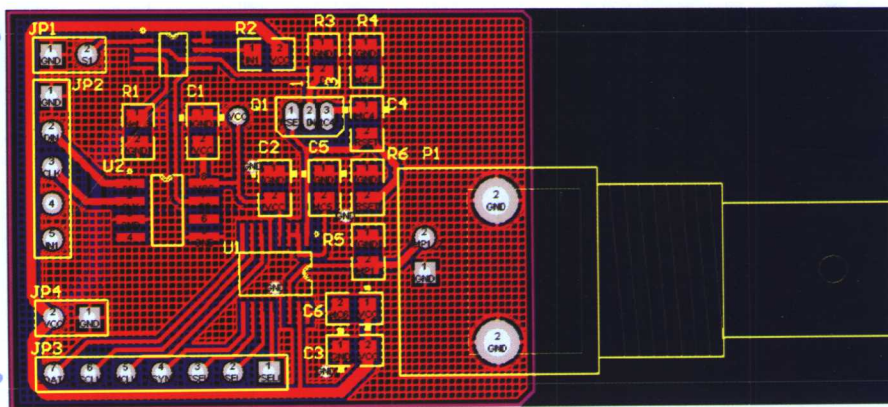
## Protel DXP 电路设计制版 100 例

- ◆ 编 著 雪茗斋电脑教育研究室 杨宗德  
责任编辑 黄汉兵  
执行编辑 刘莎莎
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号  
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn  
网址 <http://www.ptpress.com.cn>  
读者热线 010-67132692  
北京鸿佳印刷厂印刷  
新华书店总店北京发行所经销
- ◆ 开本: 787×1092 1/16  
印张: 26 彩插: 2  
字数: 636 千字 2005 年 4 月第 1 版  
印数: 1-6 000 册 2005 年 4 月北京第 1 次印刷

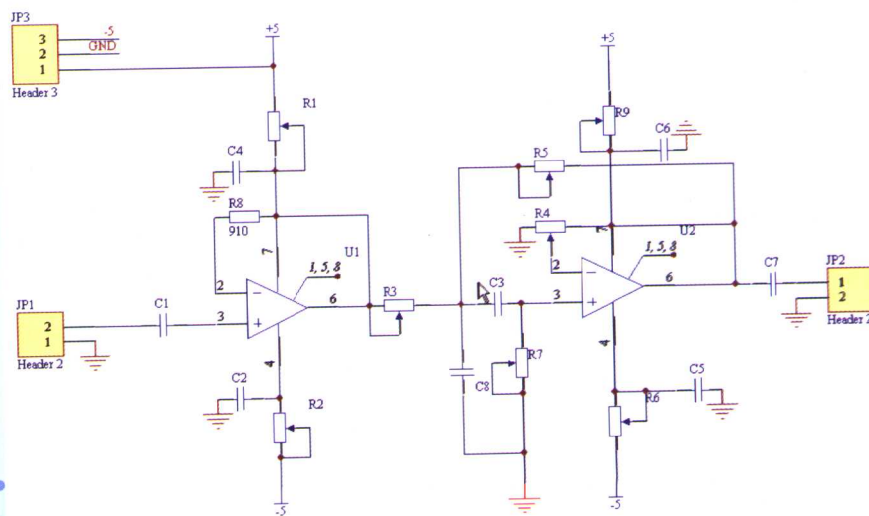
ISBN 7-115-13249-6/TP · 4563

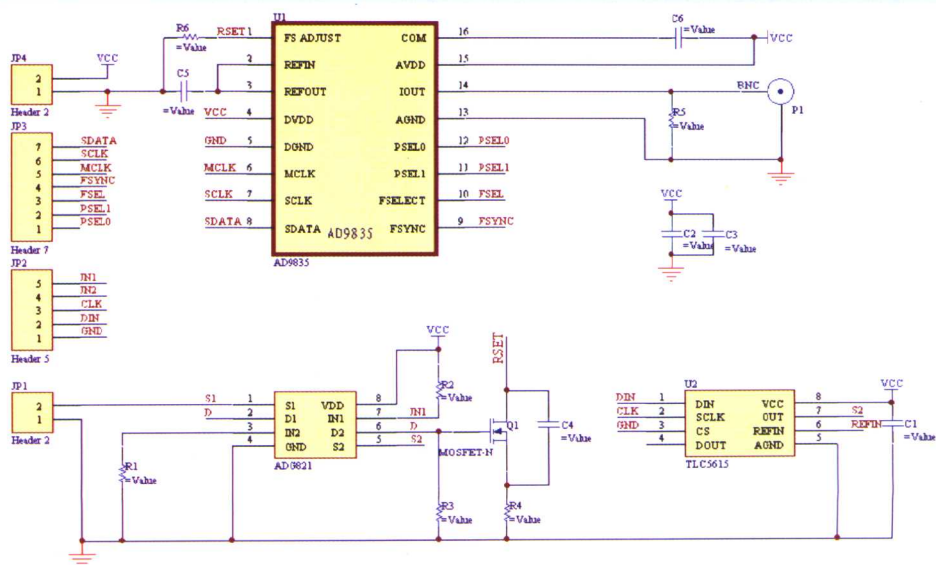
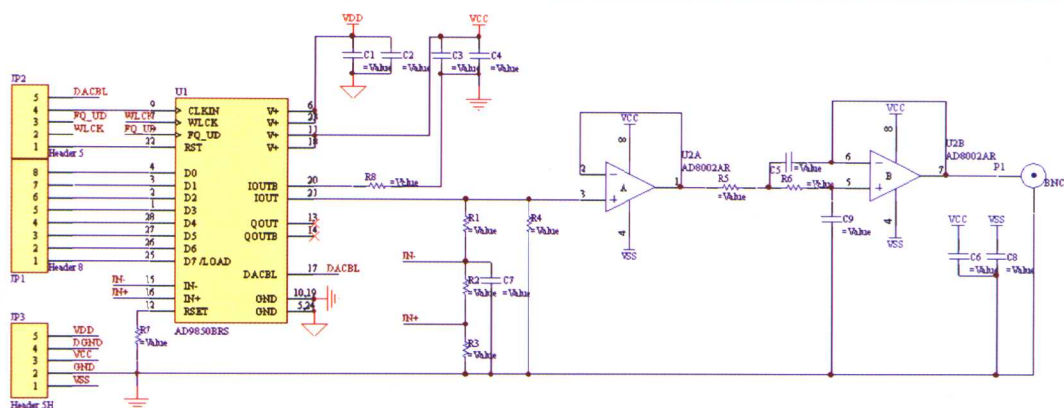
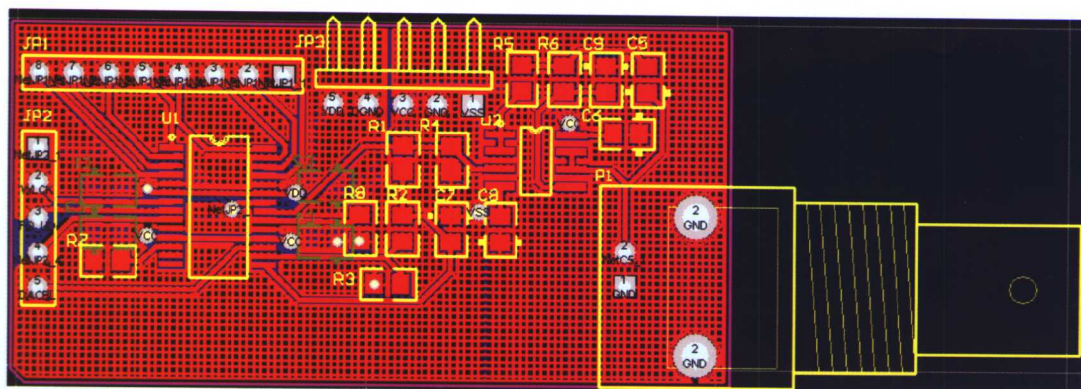
定价: 45.00 元 (附光盘)

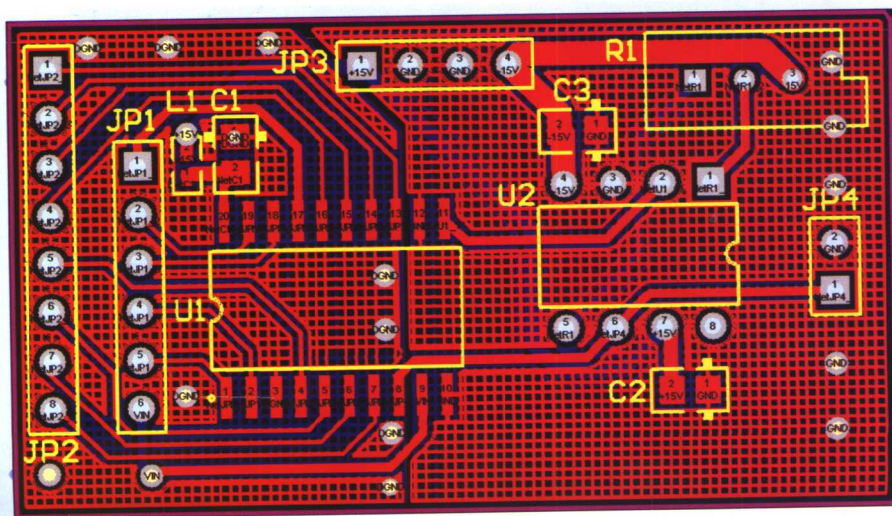
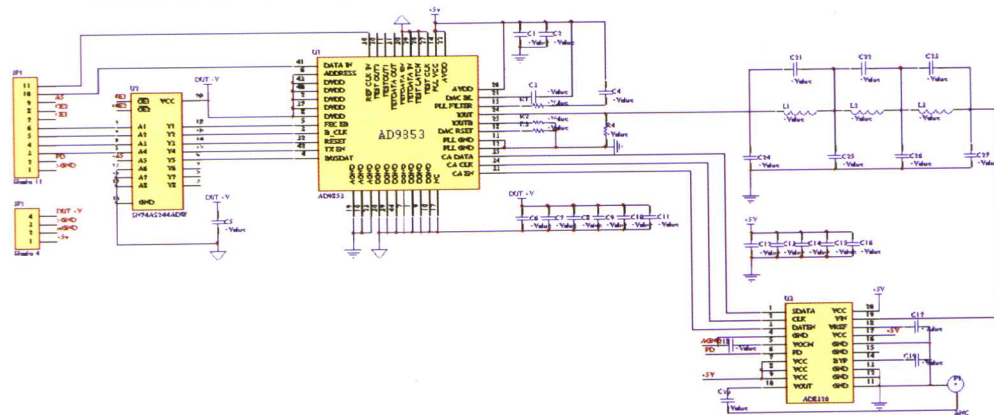
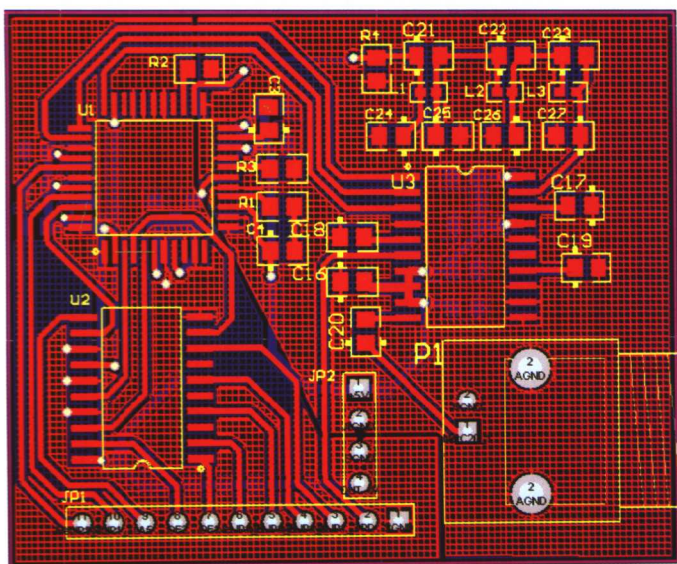
本书如有印装质量问题, 请与本社联系 电话: (010) 67129223

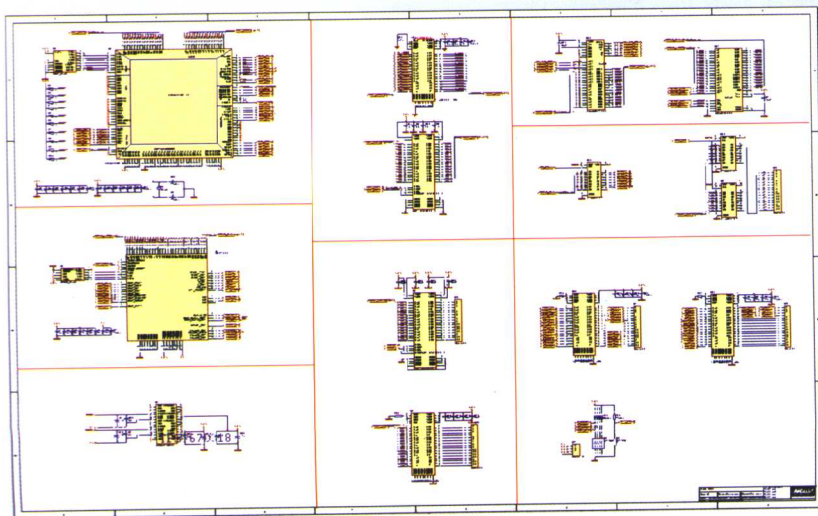
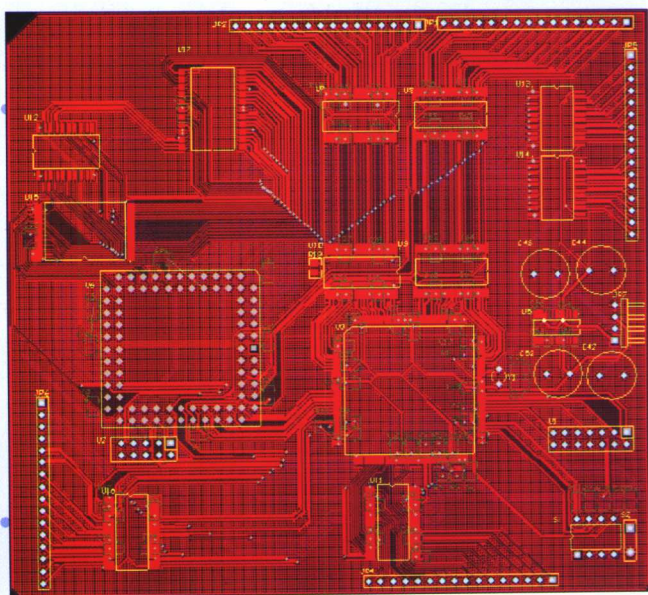
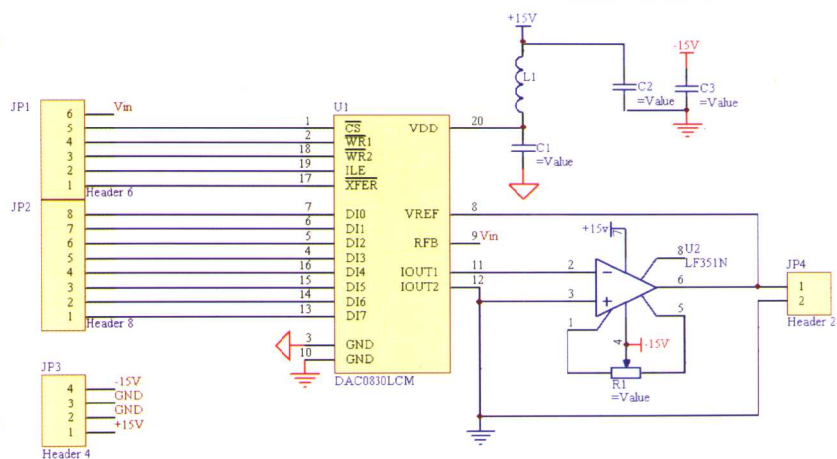


1









## 本书特色

相对于其他 Protel 实例书而言, 本书具有以下特点。

### ■ 信息量大

全书包括 100 个实例, 每个实例都有详细的操作步骤、相关知识和方法的讲解。实例涵盖了电源电路、滤波电路、放大电路、通信调制解调器、直接频率合成 DDS、锁相环 PLL、PIC 单片机控制最小系统及数字信号处理 (DSP) 实用电路等应用领域。

### ■ 实用性强

本书实例都是编者精心设计、仔细筛选出的非常实用的电路设计案例。本书不仅是学习 Protel DXP 软件的实用指导教程, 而且也是学习电子电路, 特别是通信电路的优秀教材。读者可以将其作为案头必备的工具书, 以备使用 Protel 进行电路设计及制版时随时查阅。

### ■ 注重制作方法和制作思路的解释、总结

这一点是目前绝大多数实例图书所缺乏的, 本书非常注重对制作方法和制作思路的解释与总结, 特别是在说明部分, 不仅对软件应用方面做了比较全面的总结, 而且在 PCB 设计中对 EMC、EMI 等原理也做了一定的阐述。因此, 读者学会的不仅是 100 个实例制作, 而且是 100 种制作方法, 以后读者可以灵活地运用这 100 种方法制作出 1000 甚至 10000 个实例来。通过对本书的学习, 读者不仅能够学会使用 Protel DXP, 同时也能够对电路设计有较为深入的体会。

### ■ 操作步骤详细

本书的操作步骤非常详细, 即使是入门级的读者, 只要按照操作步骤一步步地操作, 也一定能做出相同的效果。

### ■ 中、英文对照

由于种种原因, Protel 一直没有推出中文版软件, 虽然可以加载汉化补丁, 但使用起来效果并不是很好。本书对所有的菜单命令、选项名称都给予了详细的中、英文对照, 因此, 即使读者的英文水平不是很高, 阅读本书也是完全没有障碍的。

## 适合的读者

### ■ 通信或电子类专业人员案头必备的工具书

本书包括 100 个实用的电路制作实例,几乎涵盖了通信与电子领域绝大多数场合的应用实例,当设计工作中需要某种电路时,可随时查阅本书,学习该电路的制作方法,甚至可以直接从配套光盘中复制需要的电路模块,将其应用到自己的设计中。

### ■ Protel 初、中级用户的自学教材

本书实例的编排遵循了由浅至深的原则,尚处于学习阶段的 Protel 用户只需按照本书所述的操作步骤做一遍,就可以基本上掌握电路的制作方法。

### ■ 各级各类 Protel 培训班的实例辅助教材

本书所选实例内容丰富,范围广泛,难易兼顾,可作为各级各类 Protel 培训班的实例辅助教材。

本书由雪茗斋电脑教育研究室编著,由于编者水平有限,书中难免有疏漏,敬请读者批评指正。

本书编委

主 编: 杨宗德

副 主 编: 管耀武

编 委: 徐宇兵 高万雪 宁颖 高荣松 王兰隐  
陈少华 徐宇玲 袁力 徐宇英 刘志刚

文字顾问: 徐桢干

雪茗斋电脑教育研究室

2005 年 2 月

# 目 录

|        |                           |     |
|--------|---------------------------|-----|
| 第 1 例  | 设计七阶无源椭圆滤波器.....          | 1   |
| 第 2 例  | 设计集成放大电路.....             | 10  |
| 第 3 例  | 设计全加器电路.....              | 15  |
| 第 4 例  | 设计二阶带通滤波器.....            | 20  |
| 第 5 例  | 设计矩形波发生器电路.....           | 23  |
| 第 6 例  | 设计二阶低通滤波器 (一) .....       | 27  |
| 第 7 例  | 设计二阶低通滤波器 (二) .....       | 32  |
| 第 8 例  | 设计三极管放大电路.....            | 37  |
| 第 9 例  | 设计 AC/DC 电源电路.....        | 41  |
| 第 10 例 | 设计串行通信接口电路.....           | 46  |
| 第 11 例 | 设计缓冲器电路.....              | 51  |
| 第 12 例 | 设计锁存电路.....               | 55  |
| 第 13 例 | 设计 LED 显示电路.....          | 58  |
| 第 14 例 | 设计七阶 LPF.....             | 61  |
| 第 15 例 | 设计电压可调电源电路.....           | 65  |
| 第 16 例 | 设计键盘电路.....               | 70  |
| 第 17 例 | 设计七段数码显示电路.....           | 74  |
| 第 18 例 | 设计双路光电耦合电路.....           | 77  |
| 第 19 例 | 设计双向缓冲器电路.....            | 81  |
| 第 20 例 | 设计 DC/DC 电源电路.....        | 86  |
| 第 21 例 | 创建 AD8320 原理图库模型 .....    | 90  |
| 第 22 例 | 创建 TPS367D318 库元件模型 ..... | 95  |
| 第 23 例 | 运用库管理面板创建库模型 .....        | 99  |
| 第 24 例 | 设置元件封装模型 .....            | 104 |
| 第 25 例 | 运用阵列粘贴法创建库模型 .....        | 108 |
| 第 26 例 | 搜索 AD9853 元件封装模型 .....    | 113 |
| 第 27 例 | 运用创建组件法创建库模型 .....        | 115 |
| 第 28 例 | 添加 IEEE 符号 .....          | 119 |



|        |                               |     |
|--------|-------------------------------|-----|
| 第 29 例 | 隐藏元件管脚操作 .....                | 123 |
| 第 30 例 | 运用分区域法创建库模型 .....             | 127 |
| 第 31 例 | 创建 TMS320C5402 库模型 .....      | 131 |
| 第 32 例 | 生成元件报表文件 .....                | 135 |
| 第 33 例 | 设计 FSK 解调电路 .....             | 138 |
| 第 34 例 | 设计频率合成电路 (一) .....            | 141 |
| 第 35 例 | 设计频率合成电路 (二) .....            | 145 |
| 第 36 例 | 设计分离元件调制电路 .....              | 148 |
| 第 37 例 | 设计分离元件放大电路 .....              | 153 |
| 第 38 例 | 运用自底向上法设计原理图 .....            | 157 |
| 第 39 例 | 设计 Cable Modem 上行链路 (一) ..... | 161 |
| 第 40 例 | 设计 Cable Modem 上行链路 (二) ..... | 166 |
| 第 41 例 | Cable Modem 项目管理 .....        | 171 |
| 第 42 例 | 设计顶层原理图文件 .....               | 175 |
| 第 43 例 | 项目组元件自动编号 .....               | 179 |
| 第 44 例 | 引用模板文件 .....                  | 183 |
| 第 45 例 | 全局对象编辑操作 .....                | 187 |
| 第 46 例 | 创建模板文件 .....                  | 193 |
| 第 47 例 | 管理电路设计文本 .....                | 196 |
| 第 48 例 | 设计 DSP 电路 .....               | 200 |
| 第 49 例 | 设计 CPLD 电路 .....              | 204 |
| 第 50 例 | 设计 Memory 电路 .....            | 208 |
| 第 51 例 | 设计 Interface 电路 .....         | 212 |
| 第 52 例 | 设计电源电路及 Buffer 电路 .....       | 215 |
| 第 53 例 | 创建网络报表文件 .....                | 219 |
| 第 54 例 | 创建原理图报表文件 .....               | 222 |
| 第 55 例 | PCB 设计的一般流程 .....             | 226 |
| 第 56 例 | 使用向导设计 PCB 文档 .....           | 233 |
| 第 57 例 | 从 SCH 文档更新 PCB 文件 .....       | 237 |
| 第 58 例 | 设计二阶带通滤波器电路 .....             | 241 |
| 第 59 例 | 设计自动布局键盘电路 .....              | 246 |
| 第 60 例 | 设计自动布局 LED 电路 .....           | 251 |



|        |                                 |     |
|--------|---------------------------------|-----|
| 第 61 例 | 设计手动布局键盘电路.....                 | 254 |
| 第 62 例 | 设计手动布局 LED 电路.....              | 258 |
| 第 63 例 | 电源电路自动布线.....                   | 262 |
| 第 64 例 | 串行通信电路自动布线.....                 | 265 |
| 第 65 例 | 手动布线电源电路.....                   | 269 |
| 第 66 例 | 串行通信电路交互式布线.....                | 272 |
| 第 67 例 | 通过向导设置布线规则.....                 | 276 |
| 第 68 例 | 为项目文件添加库文件.....                 | 281 |
| 第 69 例 | 设计二阶低通滤波器 PCB 文件.....           | 284 |
| 第 70 例 | 添加敷铜.....                       | 288 |
| 第 71 例 | 创建 DIP-8 封装模型.....              | 291 |
| 第 72 例 | 创建三极管封装.....                    | 294 |
| 第 73 例 | 创建 SOP20 封装.....                | 299 |
| 第 74 例 | 创建 EPM7128ELC84 封装.....         | 302 |
| 第 75 例 | 创建 TMS320C5402 封装.....          | 306 |
| 第 76 例 | 生成封装报表文件.....                   | 309 |
| 第 77 例 | 创建集成库文件 (一).....                | 312 |
| 第 78 例 | 创建集成库文件 (二).....                | 314 |
| 第 79 例 | 生成 PCB 报表文件 (一).....            | 319 |
| 第 80 例 | 生成 PCB 报表文件 (二).....            | 322 |
| 第 81 例 | 采用 7805 设计电源电路.....             | 325 |
| 第 82 例 | 设计七段数码显示电路的 PCB 文件.....         | 330 |
| 第 83 例 | 设计 5V-3.3V (1.8V) 电源电路 (一)..... | 334 |
| 第 84 例 | 设计 5V-3.3V (1.8V) 电源电路 (二)..... | 338 |
| 第 85 例 | 设计 LT1568 放大电路.....             | 343 |
| 第 86 例 | 设计 LT1568 宽带放大电路.....           | 348 |
| 第 87 例 | 设计 AD8001 放大电路 (一).....         | 352 |
| 第 88 例 | 设计 AD8001 放大电路 (二).....         | 356 |
| 第 89 例 | 设计 D/A 变换电路 (一).....            | 360 |
| 第 90 例 | 设计 D/A 变换电路 (二).....            | 363 |
| 第 91 例 | 锁相环调制电路.....                    | 367 |
| 第 92 例 | 设计 50M_DDS 电路 (一).....          | 372 |

|         |                             |     |
|---------|-----------------------------|-----|
| 第 93 例  | 设计 50M_DDS 电路 (二) .....     | 376 |
| 第 94 例  | 设计 125M_DDS 电路 (一) .....    | 380 |
| 第 95 例  | 设计 125M_DDS 电路 (二) .....    | 383 |
| 第 96 例  | 设计 Cable Modem 电路 (一) ..... | 387 |
| 第 97 例  | 设计 Cable Modem 电路 (二) ..... | 391 |
| 第 98 例  | 设计 DSP 电路板层管理 .....         | 396 |
| 第 99 例  | DSP 电路布局 .....              | 400 |
| 第 100 例 | 输出 CAM 文件 .....             | 403 |



# 第1例 设计七阶无源椭圆滤波器

**实例描述** 本例以七阶无源椭圆滤波器为例，介绍设计印刷电路板的全过程。

**知识重点** 设计印刷电路板的一般流程。

**操作步骤**

- (1) 在如图 1-1 所示的 Protel DXP 主控工作环境下单击菜单命令“File-New-PCB Project”（文件-新建-PCB 项目），建立一个新的 PCB 项目文件；

**说明** 在 Protel DXP 中设计印刷电路板，将涉及到多种不同类型的设计文档，为了便于管理，系统采用项目文件来保存这些设计文档的链接信息。项目文件的概念将在本书第 41 例中详细介绍。

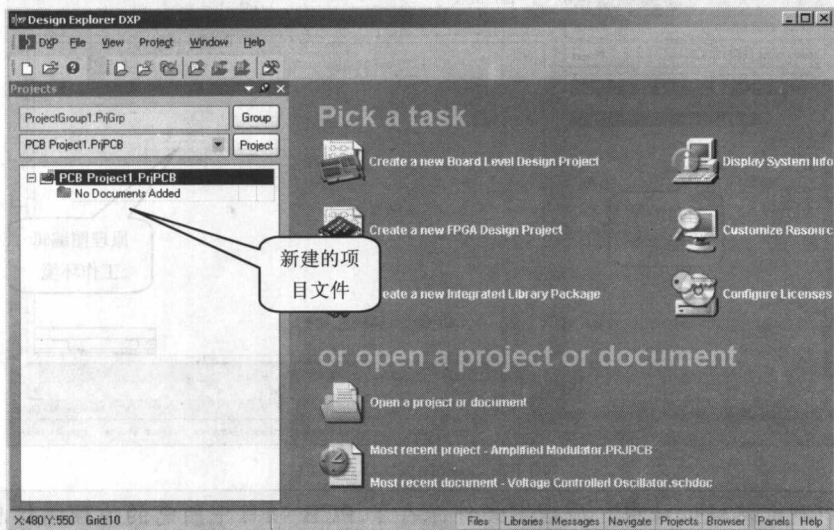


图 1-1 Protel DXP 主控工作环境

- (2) 单击菜单命令“File-Save Project”（文件-保存项目），打开如图 1-2 所示的“Save 【PCB Project.PrjPCB】AS...”对话框，选择合适的保存路径，并在“文件名”文本框内输入项目文件名“seven\_order\_LPF”，然后单击 **保存(S)** 按钮，保存该项目文件；

**说明** PCB 项目文件的默认文件名后缀为.PrjPCB。

- (3) 在主控工作环境左侧的“Projects”（项目）面板上选中当前设计项目；

**说明** Protel DXP 采用项目管理面板来管理设计文件，其管理方式在很大程度上类似于 Windows 的资源管理器，在新建原理图文件之前，若没有在项目管理面板上选中该项目，新建的原理图文件将不属于当前项目。一般情况下，此面板默认为打开状态，用户可以通过单击菜单命令“View-Workspace Panels-Projects”（查看-工作区面板-项目）打开或者关闭此面板。



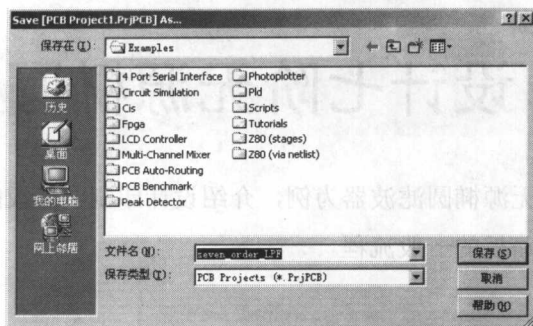


图 1-2 保存项目文件

- (4) 单击菜单命令“File-New-Schematic”（文件－新建－原理图）为该项目建立一个新原理图文件，系统将自动进入如图 1-3 所示的原理图编辑工作环境；

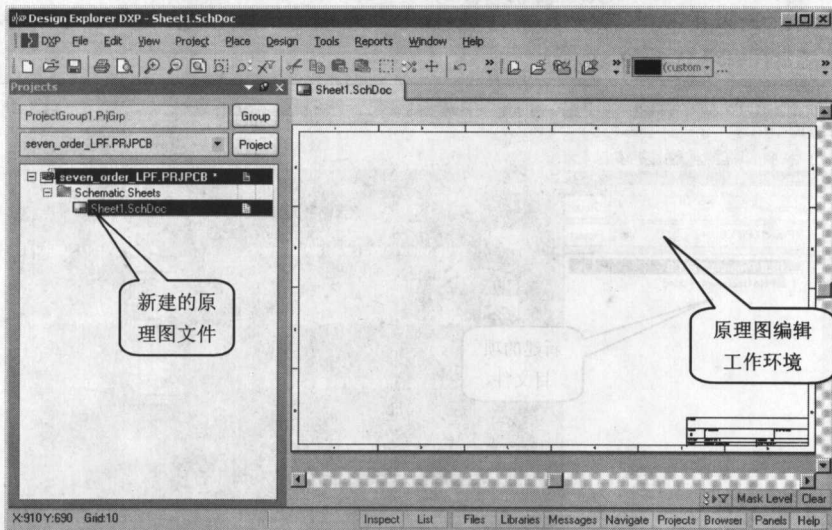


图 1-3 原理图编辑工作环境

说明 在印刷电路板设计中，原理图文件保存了 PCB 项目中所需的原理图信息。原理图文件以及原理图编辑工作环境的概念将在本书第 36 例中详细介绍。

- (5) 单击菜单命令“Place-Part”（放置－元件）或者单击工具栏中的  按钮，打开如图 1-4 所示的“Place Part”（放置元件）对话框，并按图中所示设置各选项参数；

说明 该对话框中描述了一个电容的基本信息，关于各文本框的具体含义请读者参阅本书第 25 例。

- (6) 单击  按钮，进入原理图编辑工作环境，如图 1-5 所示，浮动的电容随着光标一起移动，只要在工作区内适当位置单击鼠标左键，即可放置该电容；

说明 在原理图编辑工作环境下添加某一元件（或对象）时，该元件（或对象）并没有立即确定具体的放置位置，而是随着光标一起移动，此时称该元件（对象）所处的状态为浮动状态。

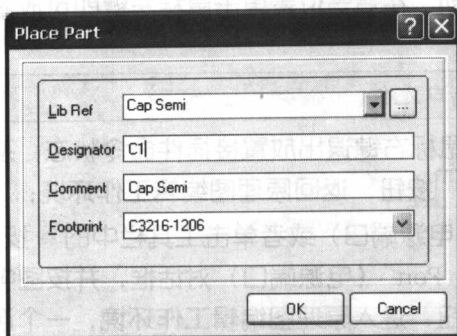


图 1-4 “Place Part”（放置元件）对话框

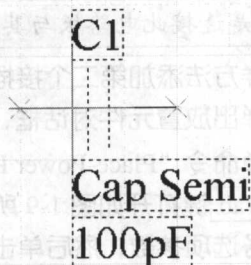


图 1-5 处于浮动状态的电容

**说明** 如果元件太小，可以按 **PageUp** 键放大显示比例。Protel 提供了便捷的窗口缩放操作按钮，在编辑原理图时，按 **PageUp** 键将放大以光标为中心的内容；按 **PageDown** 键将缩小以光标为中心的内容；先按 **V** 键再按 **F** 键，则可以使所有对象以适合当前窗口的比例显示。

- (7) 放置了第一个电容后，系统将自动弹出一个处于浮动状态的电容随着光标一起移动，在工作区内适当位置单击鼠标左键即可添加第二个电容；
- (8) 添加完第二个电容后，系统又将自动弹出一个处于浮动状态的电容随着光标一起移动，按照同样方法可继续添加其他电容；
- (9) 如图 1-6 所示，完成第七个电容的放置操作后，单击鼠标右键退出放置电容命令状态，此时，系统将自动弹出“Place Part”（放置元件）对话框；
- (10) 在该对话框中输入如图 1-7 所示的内容后，单击 **OK** 按钮，进入原理图编辑工作环境，一个浮动的电感随着光标一起移动，在适当位置单击鼠标左键放置该电感；

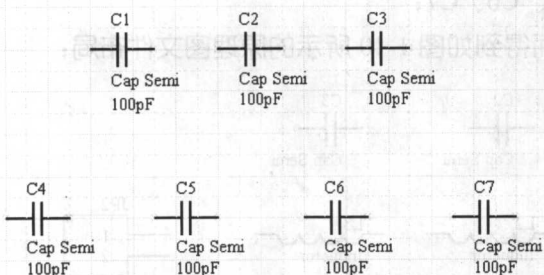


图 1-6 放置电容图

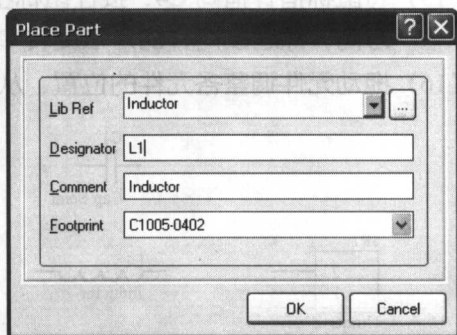


图 1-7 设置参数

- (11) 放置了第一个电感后，系统又将自动弹出一个处于浮动状态的电感，并随着光标一起移动，在工作区内单击鼠标左键即可添加第二个电感；按照同样方法添加第三个电感元件，然后单击鼠标右键退出放置电感命令状态，系统将自动弹出如图 1-4 所示的放置元件对话框；
- (12) 在该对话框中输入如图 1-8 所示的内容，单击 **OK** 按钮，进入原理图编辑工作

环境，一个浮动的接插件随着光标一起移动，在适当位置单击鼠标左键即可放置该接插件；

说明 接插件是连接此电路板与其他电路板的接口元件。

- (13) 按照同样方法添加第二个接插件后，单击鼠标右键退出放置接插件命令状态，系统将自动弹出放置元件对话框，单击  按钮，返回原理图编辑工作环境；
- (14) 单击菜单命令“Place-Power Port”（放置-电源端口）或者单击工具栏中的  按钮，然后按  键打开如图 1-9 所示的“Power Port”（电源端口）对话框，并按图中所示设置各选项参数，然后单击  按钮，进入原理图编辑工作环境，一个浮动的电源（地）端口随着光标一起移动，在工作区内适当位置单击鼠标左键，放置该电源（地）端口，再单击鼠标右键，退出电源端口放置命令状态；

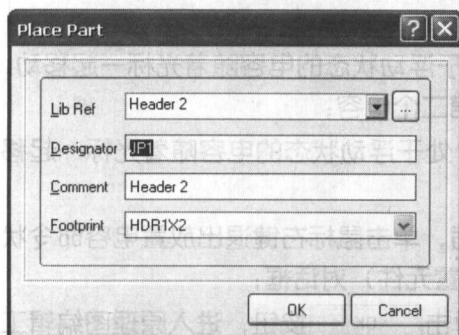


图 1-8 设置参数

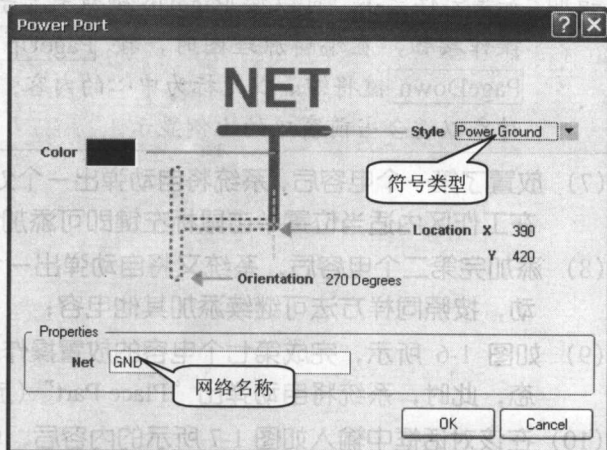


图 1-9 电源端口对话框

- (15) 将鼠标指针指向 C4，按住鼠标左键不放，并按 （空格）键旋转该元件的放置方向，然后按同样的方法旋转 C5、C6、C7；
- (16) 拖动元件调整各元件的位置，从而得到如图 1-10 所示的原理图文件布局；

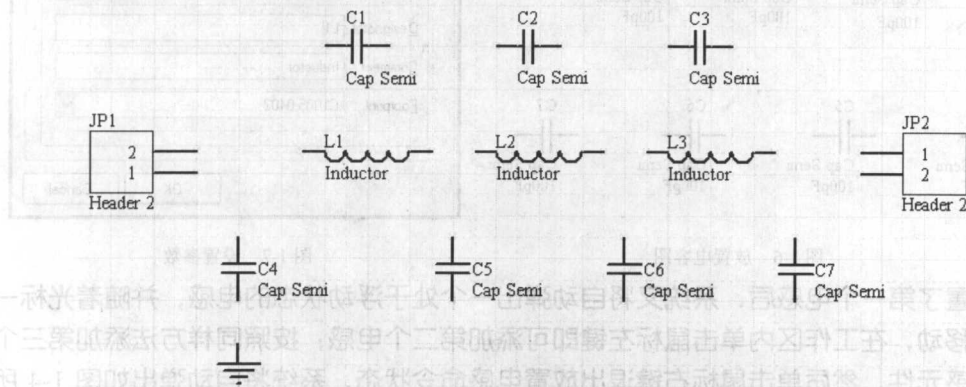


图 1-10 原理图文件布局

- (17) 单击菜单命令“Place-Wire”（放置-导线）或者单击工具栏中的  按钮，进入绘制