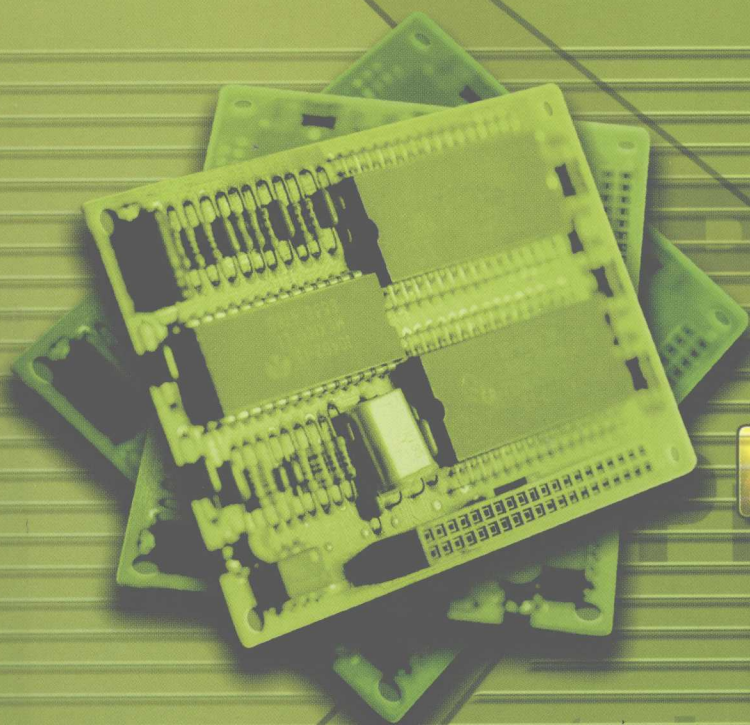


Protel 99SE

实战详解与技巧

秦 业 主编

高绍坤 秦 雷 等编著



配套资源

下载网址: www.cmpbook.com

- 实例中典型操作部分的视频教程
- 实例涉及到的原理图、PCB 图及相关的库文件



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



电气信息工程丛书

Protel 99SE 实战详解与技巧

秦 业 主编

高绍坤 秦 雷 等编著



机械工业出版社

本书以功能强大、易于使用的 EDA 软件 Protel 99SE 为背景组织编写。

全书由三部分内容组成,第一部分为原理图部分,首先介绍 Protel 99SE 基础,接着在讲解原理图元件制作方法的基础上,重点介绍原理图设计的全程步骤;第二部分是 PCB 部分,首先介绍 PCB 基础知识以及元件 PCB 封装的制作方法,在此基础上,详解 PCB 设计的全程步骤;第三部分是进阶提高部分,涵盖了层次原理图的设计、多层 PCB 的设计、自制 PCB 和电路仿真等内容。本书附录内容包括快捷键使用和经典问题解决方法。

本书内容翔实、实例丰富、图文并茂、可操作性强,既适合于初、中级读者自学使用,也可以作为高校学生学习 Protel 99SE 的教材以及电路设计从业人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

Protel 99SE 实战详解与技巧 / 秦业主编. —北京:机械工业出版社, 2009.7
(电气信息工程丛书)

ISBN 978-7-111-27624-1

I. P… II. 秦… III. 印刷电路—计算机辅助设计—应用软件, Protel 99SE
IV. TP410.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 117772 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:郝建伟

责任印制:乔宇

北京四季青印刷厂印刷 (三河市杨庄镇环伟装订厂装订)

2009 年 7 月第 1 版·第 1 次印刷

184mm×260mm·18.75 印张·462 千字

0001—3500 册

标准书号: ISBN 978-7-111-27624-1

定价: 34.00 元

凡购本书,如有缺页,倒页,脱页,由本社发行部调换

销售服务热线电话: (010) 68326294 68993821

购书热线电话: (010) 88379639 88379641 88379643

编辑热线电话: (010) 88379753 88379739

封面无防伪标均为盗版

前 言

Protel 99SE 是 Altium 公司发布的基于 Microsoft Windows 平台的电子设计自动化 (EDA) 软件。该软件因其功能强大、易于使用而深受用户喜爱, 迄今为止, 它仍然是运用最为广泛的 EDA 软件之一。

本书系统地介绍了 Protel 99SE 的安装方法和使用技巧, 全面地讲解了 Protel 99SE 的功能, 涵盖了项目文件管理、原理图设计、层次原理图设计、PCB 设计、多层 PCB 设计、仿真功能等, 每章都配有丰富的实例。全书在描述 Protel 99SE 软件主要功能时使用一个典型实例贯穿始终, 从原理图到网络表再到 PCB, 给读者完整的设计感受, 帮助读者从连贯的介绍中深刻领会电路板设计的整套流程。本书对 Protel 99SE 的几乎所有功能都提供了设计实例, 如多层板设计实例以及电路仿真实例, 可帮助读者借助实例快速、明了地学习软件的使用。书中还介绍了自己动手制作 PCB 的详细过程, 对于一些电路设计人员来说, 制作 PCB 的费用是一笔不小的数目, 掌握了自制 PCB 的方法, 既节省成本, 又能深刻理解 PCB 的原理。本书不局限于软件的使用介绍, 而是从电路设计人员的角度考虑, 给出了许多注意事项和技巧说明, 以帮助读者迅速上手, 达到专业水准。

为了方便读者对本书内容的学习, 作者对全书实例中的典型操作部分制作了视频教程, 同时也提供了实例涉及到的原理图、PCB 图及相关的库文件, 读者可到 www.cmpbook.com 下载。

本书由秦业主编, 高绍坤、秦雷等编著, 参加本书编写的人员还有李清川、杨浩、高福斌、张伟红、陈希、陈中川、欧阳凯、吕建勋、张庆杰、曾倩、吕弘、弭寒光、吴临辉。

由于作者水平有限, 疏漏之处在所难免, 敬请各位读者批评指正。

编 者

目 录

前言

第 1 章 Protel 99SE 基础	1
1.1 Protel 99SE 入门	1
1.1.1 Protel 99SE 的功能模块	1
1.1.2 Protel 99SE 的特性	3
1.1.3 系统配置要求及安装	5
1.2 启动 Protel 99SE	5
1.3 用 Protel 99SE 设计电路的基本步骤	6
1.4 新建一个项目	7
1.5 设置系统参数	9
1.6 文件、界面和窗口管理系统	10
1.6.1 文件管理	10
1.6.2 文件编辑	13
1.6.3 文件查看和界面显示	14
1.6.4 窗口管理	16
1.7 工作组管理	17
1.8 本章小结	21
1.9 思考与练习	21
第 2 章 制作原理图元件和建立原理图元件库	22
2.1 启动原理图元件库编辑器	22
2.2 原理图元件库编辑器介绍	24
2.3 元件库绘图工具	26
2.3.1 一般绘图工具	26
2.3.2 IEEE 符号工具	28
2.4 元件库的管理	29
2.4.1 利用元件管理器或者菜单管理元件库	30
2.4.2 查找元件	34
2.5 制作简单的元件	35
2.5.1 实例 1: 制作三极管 9013	35
2.5.2 实例 2: 制作芯片 PCF8563	37
2.6 制作较复杂的元件	38
2.6.1 实例 1: 制作 74LS00	38
2.6.2 实例 2: 制作单片机芯片 AT89C51	40
2.7 从原理图生成元件库	42
2.8 本章小结	42

2.9 思考与练习	42
第3章 原理图设计全程实践	43
3.1 原理图设计的一般步骤	43
3.2 新建一个原理图文件	45
3.3 设置原理图属性	46
3.3.1 打开和关闭工具栏	46
3.3.2 设置图纸属性	47
3.3.3 原理图显示设置	51
3.3.4 设置光标和网格	52
3.4 加载元件库	53
3.5 放置元件	55
3.6 编辑元件属性	58
3.6.1 实例 1: 编辑单个元件的属性	58
3.6.2 实例 2: 编辑一组元件的属性	61
3.7 调整元件位置	62
3.7.1 实例 1: 元件的选取	63
3.7.2 实例 2: 元件的取消选取	64
3.7.3 实例 3: 元件的移动	65
3.7.4 实例 4: 元件的旋转	70
3.7.5 实例 5: 元件的剪切、复制、粘贴	70
3.7.6 实例 6: 元件的删除	70
3.7.7 实例 7: 元件的阵列式粘贴	70
3.8 元件的排列和对齐	71
3.8.1 实例 1: 元件左对齐	72
3.8.2 实例 2: 元件右对齐	73
3.8.3 实例 3: 元件按水平中心线对齐	73
3.8.4 实例 4: 元件水平均布	74
3.8.5 实例 5: 元件顶端对齐	74
3.8.6 实例 6: 元件底端对齐	75
3.8.7 实例 7: 元件按垂直中心线对齐	75
3.8.8 实例 8: 元件垂直均布	75
3.8.9 实例 9: 元件同时实现两种排列	76
3.9 添加电气连接	77
3.9.1 实例 1: 绘制导线	77
3.9.2 实例 2: 放置电源和接地符号	80
3.9.3 实例 3: 放置网络标号	81
3.9.4 实例 4: 放置端口	84
3.9.5 实例 5: 放置节点	86
3.9.6 实例 6: 绘制总线	87

3.9.7	实例 7: 绘制总线出入端口	88
3.9.8	实例 8: 设置忽略电路法则测试	89
3.9.9	实例 9: 更新元件流水号	90
3.10	添加非电气意义的注释和图形	92
3.10.1	实例 1: 添加文字标注	92
3.10.2	实例 2: 添加文本框	94
3.10.3	实例 3: 绘制直线	96
3.10.4	实例 4: 绘制多边形	96
3.10.5	实例 5: 绘制圆弧和椭圆弧	97
3.10.6	实例 6: 绘制贝塞尔曲线	100
3.10.7	实例 7: 绘制实心直角矩形	102
3.10.8	实例 8: 绘制实心圆角矩形	103
3.10.9	实例 9: 绘制圆和椭圆	104
3.10.10	实例 10: 绘制饼图	105
3.10.11	实例 11: 添加图片	106
3.11	检查电气连接	108
3.12	生成报表	110
3.12.1	实例 1: 生成元件列表	110
3.12.2	实例 2: 生成网络表	113
3.13	原理图打印输出	116
3.14	本章小结	117
3.15	思考与练习	118
第 4 章	PCB 基础知识	119
4.1	有关 PCB 的基本概念	119
4.1.1	PCB 结构	119
4.1.2	元件封装	120
4.1.3	铜膜导线	121
4.1.4	焊盘	121
4.1.5	过孔	122
4.1.6	层	122
4.1.7	膜、覆铜和填充	123
4.2	PCB 的设计步骤	123
4.3	PCB 的设计经验和基本原则	124
4.3.1	元件布局	124
4.3.2	布线和线宽	125
4.3.3	焊盘和过孔大小	126
4.3.4	去耦电容的使用	126
4.3.5	抗干扰措施	126
4.4	新建一个 PCB 文件	127

4.5	设置 PCB 属性	128
4.5.1	打开和关闭工具栏	129
4.5.2	PCB 属性设置	130
4.5.3	PCB 显示设置	134
4.6	PCB 工作层	135
4.6.1	工作层的类型	135
4.6.2	工作层的设置	139
4.7	本章小结	141
4.8	思考与练习	141
第 5 章	制作元件 PCB 封装和建立元件 PCB 封装库	142
5.1	启动 PCB 元件库编辑器	142
5.2	PCB 元件库编辑器介绍	143
5.3	元件封装库的管理	145
5.4	制作简单的元件封装	147
5.4.1	实例 1: 制作双列直插 DIP8 的封装	147
5.4.2	实例 2: 制作三极管 9011 的封装	152
5.4.3	实例 3: 制作蜂鸣器的封装	153
5.4.4	实例 4: 制作轻触开关的封装	155
5.5	制作较复杂的元件封装	156
5.5.1	实例 1: 制作 7805 的两种封装	156
5.5.2	实例 2: 制作七段数码管的封装	158
5.6	从 PCB 生成自己的封装库	160
5.7	本章小结	160
5.8	思考与练习	161
第 6 章	PCB 设计全程实践	162
6.1	PCB 绘图和布线工具	162
6.1.1	实例 1: 绘制交互式布线	163
6.1.2	实例 2: 放置直线	164
6.1.3	实例 3: 放置焊盘	164
6.1.4	实例 4: 放置过孔	166
6.1.5	实例 5: 放置字符串	167
6.1.6	实例 6: 放置坐标	169
6.1.7	实例 7: 放置尺寸标注	170
6.1.8	实例 8: 设置坐标原点	172
6.1.9	实例 9: 放置房间	172
6.1.10	实例 10: 放置元件封装	174
6.1.11	实例 11: 绘制圆和圆弧	176
6.1.12	实例 12: 放置矩形填充	179
6.1.13	实例 13: 放置多边形平面	180

6.2	规划电路板	182
6.2.1	手动规划电路板	182
6.2.2	使用向导生成电路板	183
6.3	添加安装孔	189
6.4	传递封装信息到 PCB	190
6.4.1	加载元件 PCB 封装库	190
6.4.2	加载网络表	191
6.5	元件的自动布局	194
6.6	手工调整元件布局	198
6.6.1	实例 1: 元件的选取和取消选取	199
6.6.2	实例 2: 元件的移动	200
6.6.3	实例 3: 元件的旋转	201
6.6.4	实例 4: 元件的剪切、复制、粘贴	202
6.6.5	实例 5: 元件的删除	203
6.6.6	实例 6: 元件的排列	204
6.7	设置布线规则	208
6.8	自动布线	212
6.8.1	局部布线	212
6.8.2	全局布线	213
6.9	手工调整	215
6.9.1	预布电源/接地线	215
6.9.2	手动调整布线	215
6.10	补泪滴和覆铜	216
6.11	设计规则检查	218
6.12	PCB 的 3D 显示	219
6.13	生成报表	220
6.13.1	实例 1: 生成电路板信息报表	220
6.13.2	实例 2: 生成网络状态报表	222
6.14	PCB 图打印输出	222
6.15	本章小结	224
6.16	思考与练习	224
第 7 章	设计层次原理图	225
7.1	如何给电路图分层	225
7.2	层次原理图设计方法	226
7.2.1	实例 1: 由子图到总图设计方法	226
7.2.2	实例 2: 由总图到子图设计方法	229
7.3	层次原理图的结构及切换方法	231
7.4	网络标识的范围设置	231
7.5	生成原理图层次表	232

7.6	本章小结	232
7.7	思考与练习	232
第 8 章	设计多层 PCB	233
8.1	多层 PCB 板层结构设计	233
8.1.1	板层结构设计原则	233
8.1.2	常用板层结构介绍	235
8.2	元器件布局以及布线原则	236
8.2.1	元器件布局的一般原则	236
8.2.2	多层板布线基本原则	237
8.3	中间层配置与内电层分割	239
8.3.1	创建中间层	240
8.3.2	设置多层板	242
8.3.3	分割内电层	245
8.4	实例：四层 FPGA 核心板	246
8.5	本章小结	254
8.6	思考与练习	254
第 9 章	自己动手制作 PCB	255
9.1	手工制板的意义	255
9.2	常用手工制板方法	255
9.2.1	热转印制板法	256
9.2.2	感光板制板法	257
9.2.3	喷墨打印机直接打印法	257
9.3	手工制作 C8051F330D 最小系统板	258
9.3.1	开始之前的准备工作	258
9.3.2	设计输出 PCB	258
9.3.3	热转印	262
9.3.4	腐蚀	263
9.3.5	钻孔	263
9.3.6	修饰	263
9.4	手工制作双层板要点	264
9.5	本章小结	265
9.6	思考与练习	265
第 10 章	电路仿真	266
10.1	电路仿真功能概述	266
10.2	加载仿真元件库	267
10.3	仿真分析类型及相关设置说明	267
10.3.1	静态工作点分析	269
10.3.2	瞬态分析/傅里叶分析	269
10.3.3	交流小信号分析	270

10.3.4	直流扫描分析	271
10.3.5	噪声分析	272
10.3.6	传递函数分析	273
10.3.7	温度扫描分析	273
10.3.8	参数扫描分析	274
10.3.9	蒙特卡罗分析	274
10.4	电路仿真步骤	276
10.5	电路仿真实例	276
10.5.1	实例 1: 555 多谐振荡器电路仿真	276
10.5.2	实例 2: 带通滤波电路仿真	278
10.6	其他电路仿真软件简介	281
10.6.1	Multisim	281
10.6.2	Proteus	282
10.6.3	PSPICE	282
10.7	本章小结	282
10.8	思考与练习	282
附录		283
附录 A	Protel 99SE 快捷键一览	283
附录 B	Protel 99SE 经典问题及解决方法	285

第1章 Protel 99SE 基础

本章内容提要

Protel 99SE 以其强大的功能、友好的界面、简便的操作, 获得了众多电路设计人员的好评, 成为当今最流行的电子设计自动化软件之一。本章将介绍 Protel 99SE 的基础知识, 包括其功能模块、特性、系统配置要求及安装启动等, 给出了用 Protel 99SE 设计电路的基本步骤。另外, 在新建一个项目后, 介绍了系统参数设置, 文件、界面和窗口管理以及工作组设置等内容, 使读者熟悉 Protel 99SE 的设计环境。

- Protel 99SE 入门
- 启动运行 Protel 99SE
- 用 Protel 99SE 设计电路的基本步骤
- 新建一个项目
- 设置系统参数
- 文件、界面和窗口管理系统
- 工作组管理

1.1 Protel 99SE 入门

Protel 99SE 是 Protel Technology 公司(现在的 Altium 公司)开发的基于 Microsoft Windows 环境下的电路板设计软件。该软件功能强大, 人机界面友好, 易学易用, 是 Protel 系列软件中使用率较高的版本。

Protel 99SE 是一个非常实用的 EDA 工具, 其包括原理图设计、PCB 设计、电路仿真等多个实用模块, 能够准确地设计和分析电路, 并可提高设计效率、缩短开发周期、降低生产成本。

1.1.1 Protel 99SE 的功能模块

Protel 99 SE 主要由电路原理图设计模块、印制电路板设计模块、电路信号仿真模块和 PLD 逻辑器件设计模块等组成, 各模块具有强大的功能, 可以很好地实现电路设计与分析。

(1) 原理图设计模块 (Schematic 模块)

电路原理图是表示电气产品或电路工作原理的重要技术文件, 电路原理图主要由代表各种电子元器件的图形符号、线路和结点组成。图 1-1 所示为一张由 Schematic 模块设计完成的电路原理图。Schematic 模块具有丰富而灵活的编辑功能、在线库编辑及完善的库管理功能、强大的设计自动化功能、支持层次化设计功能等。该模块主要包括设计原理图的原理图编辑器, 用于修改、生成元件符号的元件库编辑器以及各种报表的生成器。

(2) 印制电路板设计模块 (PCB 模块)

PCB 模块是由电路原理图到制作电路板的桥梁。设计了电路原理图后, 利用该模块可完

成复杂印制电路板的设计，具有方便而灵活的编辑功能、强大的设计自动化功能、在线库编辑及完善的库管理、完备的输出系统等功能和特点。该模块是一个 32 位的 EDA 设计系统，主要包括用于设计电路板的 PCB 编辑器，用于 PCB 自动布线的 Route 模块，用于修改、生成元件封装的元件封装库编辑器以及各种报表的生成器。图 1-2 所示为一张由 PCB 模块完成的 PCB 图。

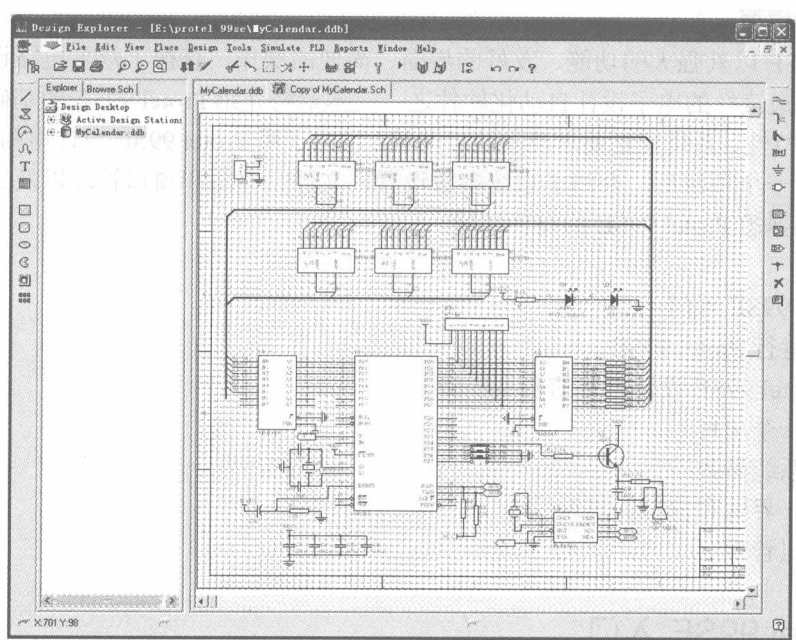


图 1-1 电路原理图

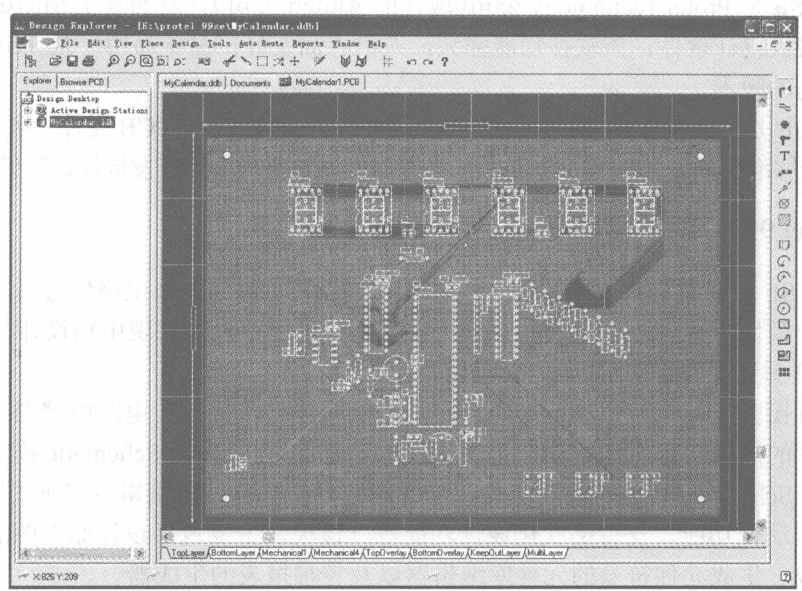


图 1-2 PCB 图

(3) 电路信号仿真模块 (Simulate 模块)

电路信号仿真模块是一个功能强大的数字/模拟混合信号电路仿真器, 能提供连续的模拟信号和离散的数字信号仿真。它运行在 Protel 的 EDA/Client 集成环境下, 与 Advanced Schematic 原理图输入程序协同工作, 作为 Advanced Schematic 的扩展, 为用户提供了一个完整的从设计到验证仿真的设计环境。Protel 支持静态工作点分析、交流小信号分析、瞬态分析、傅里叶分析、噪声分析、直流分析、参数扫描分析、温度扫描分析和蒙特卡罗分析等电路分析类型。

(4) PLD 逻辑器件设计模块

可编程逻辑器件 (Programmable Logic Device, PLD) 是根据用户的实际要求, 由用户和 IC 制造商对其进行编程, 制成符合各用户要求的专用电路, 使单片的器件集积了多片标准 TTL 或 CMOS 器件的逻辑功能。PLD 逻辑器件设计模块支持所有主要的逻辑元件生产商生产的元件, 仅仅需要学习一种开发环境和语言就能够使用不同厂商的元件, 可将相同的逻辑功能用物理上不同的元件实现, 以便根据成本、供货渠道自由选择元件制造商。

1.1.2 Protel 99SE 的特性

Protel 99SE 在 Protel 旧版本的设计平台上, 增加了更多既强大又灵活的新功能, 提高了设计电路图的质量和效率。

(1) 文档管理

Protel 独特的设计导航 (Design Explorer) 提供强大的工具整合环境、文件管理和团队合作的特性。Protel 99SE 的 Design Explorer 加快了文档数据库开启及关闭的速度, 并减少网络拥塞与过多的网络广播和接收动作, 并提供了两种存储 ddb 整合设计的选项, 可将设计保存为简单的 Windows 档案系统格式或 Microsoft Access 资料库格式。图 1-3 显示了一个 ddb 项目文件中的所有文档。

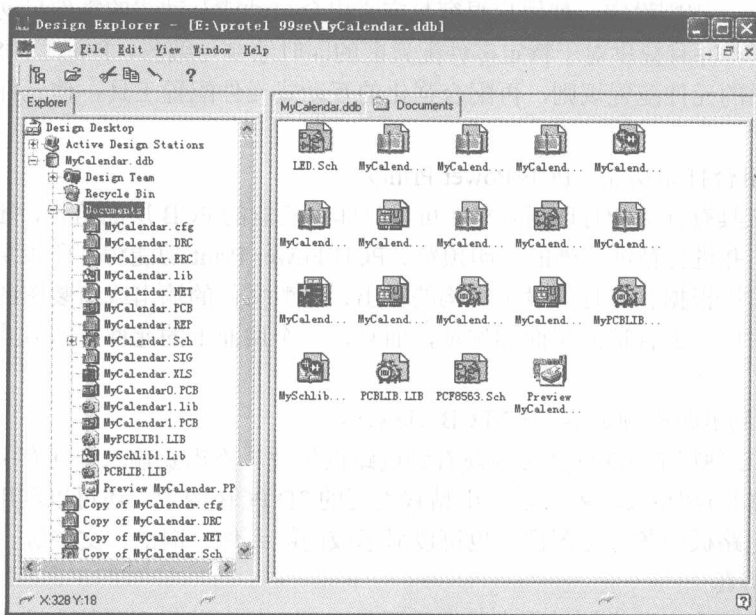


图 1-3 一个 ddb 项目文件中的所有文档

(2) 原理图编辑 (Schematic Editor)

Protel 99SE 强大的原理图编辑环境与 PCB 紧密结合, 成为一个高效的电路设计编辑环境。其电路编辑功能的增强让电路设计更加容易, 例如自动防止物件超出图框外, 允许连接可被镜像或垂直摆放。Protel 99SE 的 Schematic Editor 还提供预设接地符号外型名称及排除 error markers、No ERC markers、directive 被打印出来等功能; 这些功能加上很多的改良让 Protel 99SE 能简单地画出最好的电路图。

(3) 增加 PCB 布线层、电源层及机械层

Protel 99SE 新增了很多工作层面, 包括 32 层的布线层、16 层的内层电源/接地层和 16 层的机械层, 具有层面堆叠排列的定义和设定过孔 (Via) 直接连接内层电源层的功能。用户可以简单又快速地在 Protel 99 SE 中定义板层堆叠, 从 32 层布线层、16 层内层电源/地线层和 16 层机械层中挑选所需, 以完成板层结构的设定。所有的层面名称可以更改, 并且一条信号线可被设定属于不同的内层电源或接地层。

(4) 增强 PCB 工作编辑区功能

Protel 99SE 在 PCB 的工作编辑区加入很多自动化处理的功能特性, 例如走线犁穿 (Plow-through) 铜箔的功能, 将走线布在已经存在的铜箔上面时, 这些铜箔会自动地避开该走线 (保持适当的安全间距)。在布线时若进行层面切换, 若切换点的过孔被焊点所完全包含, 则该过孔将会被自动取消。另外, 当元件从某一面切换到另一面摆放时, 系统也将自动翻转所有相对的层叠。

(5) PCB 设计规则 (Design Rule)

Protel 99 SE 提供强大的设计规则来保证 PCB 遵守设计上必须依循的规范。用户可以方便地建立和管理设计规则, 增加设计规则的范围条件, 并可生成设计规则的相关报表。

(6) PCB 元件布局 (Placement Tools)

Place in Room 规则设定, 使用户很容易定义出全自动或互动式的零件自动配置功能所遵循的元件配置区, 并且提供对于特定零件配置区的即时绘制与编辑。Protel 99SE 的动态分析及最佳化与新增的元件配置规则, 再配合强化的互动式元件配置工具, 使元件布局更快、更精确、更容易。

(7) PCB 组合打印功能 (PCB Power Print)

Protel 99SE 具有强大的打印新功能, 可以打印出任意的 PCB 层面组合, 还可设定打印倍率与旋转方向, 并进行精细清晰的打印预览。PCB Power Print 功能将打印设定信息存储成文档的一部分, 可以根据喜好打印设定机构的输出、一般文件的输出或组装图的输出等。每一个打印设定都可以定义合适的层面和选项, 而且每一个层面上的元件打印方式可以是实心、空心或隐藏。

(8) 3D 印制电路板预览器 (3D PCB Viewer)

Protel 99 SE 独特的 3D 特性可提前看到电路板外观。不需要输入任何有关零件高度的参数资料, 3D 压制与塑型技术就可描绘出精致美观的 3D PCB 图像, 还可以利用旋转和画面缩放, 仔细观察电路板的各方位图像, 也可以显示或隐藏元件、铜箔、文字等。

(9) 电路仿真

电路仿真在整个电路设计过程中是很重要的一环, 只有获得正确的电路设计才能够保证后续的印制电路板设计, 节省时间和成本。Protel 99SE 改进了 Protel 电路仿真的性能, 波形

显示器可同时显示两种不同类型的波形，分析效果更好，操作更加方便；完整的电路仿真器提供精确的输出波形后续处理，可使用任何标准数学公式组合去建立程序并应用到任何类型的波形上。

1.1.3 系统配置要求及安装

Protel 99SE 对系统有一定的配置要求，下面给出基本配置和建议配置供读者参考，一般情况下，大多数的办公电脑和家用电脑都足以支持 Protel 99SE 的正常安装和使用。

Protel 99SE 基本配置：

- 操作系统为 Microsoft Windows 9x/ Me/ NT/XP/Vista（含中文版）。
- Pentium 级别 CPU。
- 32MB 以上内存。
- 在 1024×768 分辨率下可显示 256 色的 SVGA 显示器。
- 200MB 以上的硬盘空间。

Protel 99SE 建议配置：

- Pentium II 300MHz 以上的 CPU。
- 128MB 内存。
- 分辨率在 1024×768 下可显示真彩色的 SVGA 显示器。
- 6GB 以上的硬盘空间。



Protel 99SE 如果在 800×600 显示模式下运行，窗口下侧的部分内容将不能被显示。

Protel 99SE 的安装十分方便，使用光盘或者网上下载的安装程序，按照说明逐步操作即可完成，此处不再进行演示。

1.2 启动 Protel 99SE

双击桌面上的 Protel 99SE 的图标，或者在开始菜单中找到 Protel 99SE 程序，即可启动 Protel 99SE，启动画面如图 1-4 所示。



图 1-4 Protel 99SE 启动画面

启动后显示界面如图 1-5 所示, 此时就可以新建项目, 并进行电路设计了。

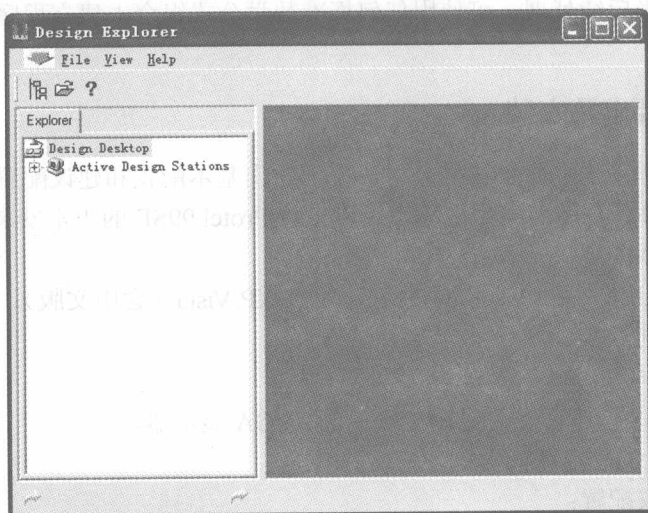


图 1-5 启动后界面显示

1.3 用 Protel 99SE 设计电路的基本步骤

一般而言, 印制电路板设计完整的过程大体可分为以下几个步骤。

(1) 明确设计任务要求, 选择设计方案

充分了解设计任务的具体要求, 如性能指标、产品功能、功能要求等, 明确设计任务。根据掌握的知识和资料, 针对设计提出的任务、要求和条件, 设计合理、可靠、经济、可行的设计框架, 对其优缺点进行分析, 做到心中有数。

(2) 单元设计、参数计算和器件选择

具体设计时可以模仿成熟的电路或模块进行改进或创新, 注意型号之间的关系和限制; 接着根据电路工作原理和分析方法, 进行参数的估算; 选择器件时, 元器件的工作电压、频率和功耗等参数应满足电路指标要求, 元器件的极限参数必须留有足够的裕量, 间歇工作的一般应大于额定值的 0.5 倍以上, 全天候工作的一般应大于额定值的 1.5 倍, 电阻和电容的参数应选择估算值附近的标称值。

(3) 原理图的绘制

原理图的绘制主要是利用 Protel 99SE 的原理图设计系统 (Advanced Schematic) 绘制一张电路原理图。绘制者应充分利用 Protel 99SE 所提供的强大而完善的原理图绘图工具、测试工具、模拟仿真工具和各种编辑功能, 来实现其目的, 最终获得一张正确、精美的电路原理图, 以便为接下来的工作做好准备。

(4) 生成网络表

网络表是电路原理图 (Sch) 设计与印制电路板 (PCB) 设计之间的桥梁和纽带, 它是印制电路板设计中自动布线的基础和灵魂。网络表可以由电路原理图生成, 也可以从已有的印制电路板文件中提取。