

21世纪高等院校计算机辅助设计规划教材

Protel 99 SE

电路设计与仿真教程 第2版



- 本书从实用角度出发，全面介绍了利用 Protel 99 SE 进行电路原理图和印制电路板设计的方法，对电路仿真、信号分析和可编程逻辑元器件的设计进行了重点讲解。
- 本书以实例贯通全书，在每个知识点的讲解中，均结合相应的实例，而且在每讲完一个相关章节后，以一个典型实例进行深化，使其内容更易掌握。



清源科技工作室 编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

21 世纪高等院校计算机辅助设计规划教材

Protel 99 SE 电路设计与仿真教程

第 2 版

清源科技工作室 编著



机械工业出版社

Protel 99 SE 是 Altium 公司推出的基于 Windows 的电路设计软件, 是一款 32 位的应用软件。本书从实用角度出发, 全面介绍了 Protel 99 SE 的界面、基本组成以及使用环境等, 并详细讲解了电路原理图、印制电路板的设计方法、电路仿真和 PCB 信号完整性分析, 全书以讲解实例为主, 将 Protel 99 SE 的各项功能结合起来, 以便读者能尽快掌握电路设计的方法。

本书内容详实、条理清晰、实例丰富, 主要面向广大电路设计工作者及大中专院校师生, 同时本书又具有一定的深入性, 也可以作为有一定经验的 Protel 使用人员的参考手册。

图书在版编目 (CIP) 数据

Protel 99 SE 电路设计与仿真教程 / 清源科技工作室编著. —2 版. —北京: 机械工业出版社, 2015.5

21 世纪高等院校计算机辅助设计规划教材

ISBN 978-7-111-50080-3

I. ①P… II. ①清… III. ①印刷电路—计算机辅助设计—应用软件—高等学校—教材 IV. ①TN410.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 087174 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 和庆娣 责任编辑: 和庆娣

责任校对: 张艳霞 责任印制: 李 洋

中国农业出版社印刷厂印刷

2015 年 6 月第 2 版 · 第 1 次印刷

185mm×260mm · 18.5 印张 · 457 千字

0001—3000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-50080-3

定价: 43.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

网络服务

服务咨询热线: (010) 88379833

机工官网: www.cmpbook.com

读者购书热线: (010) 88379649

机工官博: weibo.com/cmp1952

教育服务网: www.cmpedu.com

封面无防伪标均为盗版

金书网: www.golden-book.com

前 言

电路设计自动化 (Electronic Design Automation, EDA) 如今已成为不可逆转的时代潮流。随着计算机工业的蓬勃发展, EDA 的工作环境也从早期昂贵的工作站进入到一般个人计算机, 也因此将 EDA 的设计思想普及到中小型企业及相关大专院校之中。Protel 设计系统就是一套建立在 IBM 兼容 PC 环境下的 EDA 电路集成设计系统, 是具有强大功能的电子设计 CAD 软件。Altium 公司 2001 年正式推出具有产品数据管理 (Product Data Management, PDM) 功能的强大 EDA 综合设计环境 Protel 99 SE, 它具有原理图设计、印制电路板 (Printed Circuit Board, PCB) 设计、层次原理图设计、报表制作、电路仿真以及逻辑器件设计等功能。

本书从实用角度出发, 全面介绍 Protel 99 SE 的基本操作以及使用环境, 并详细讲解了电路原理图的设计、印制电路板的设计, 对电路仿真、信号分析和可编程逻辑元器件的设计进行了重点讲解。在讲解过程中, 以实例贯通全书, 每个知识点的讲解, 均结合相应的实例, 而且在每讲完一个相关的章节后, 还以一个典型的实例进行深化。全书利用多个典型的工程设计实例讲述如何在 Protel 99 SE 环境下, 绘制与设计电路原理图和 PCB, 以及进行电路仿真和 PCB 信号完整性分析, 体现了作者丰富的电路设计与布线经验。

全书共 7 章, 第 1 章为 Protel 99 SE 应用的基础知识; 第 2、3 章为 Protel 99 SE 的电路原理图设计部分; 第 4 章讲述了电路仿真知识; 第 5、6 章是 PCB 设计知识与实例讲解; 第 7 章讲述了 PCB 信号完整性分析。每章均结合了典型实例进行讲解, 使读者可以轻松掌握 Protel 99 SE 的各功能模块的使用。

本书第 1 版出版后得到许多读者的支持, 为了满足广大读者的需要, 对第 1 版进行了修订, 更新了很多实例, 还增加了 PCB 设计的一些基础知识的讲解, 相信对广大读者会有很好的帮助。

本书所使用的软件环境中部分图片固有元器件符号可能与国家标准不一致, 读者可自行查阅相关国家标准及资料。

本书由清源科技工作室负责策划, 江思敏和胡烨编写。由于水平有限, 时间仓促, 书中疏漏之处在所难免, 敬请广大读者批评指正。

编 者

目 录

前言

第1章 Protel 99 SE 基础入门..... 1

1.1 Protel 99 SE 的功能模块..... 1

1.2 Protel 99 SE 绘图环境 4

1.2.1 Protel 99 SE 设计环境..... 4

1.2.2 Protel 99 SE 的设计管理器..... 6

1.3 Protel 99 SE 文件管理 6

1.3.1 文件管理 7

1.3.2 使用快捷菜单..... 10

1.3.3 文件编辑 10

1.3.4 设计管理器..... 11

1.3.5 显示辅助查看工具..... 11

1.4 设计组管理 12

1.5 进入设计环境 14

1.5.1 启动原理图设计环境..... 14

1.5.2 启动印制电路板设计界面..... 16

1.6 设置 Protel 99 SE 界面环境..... 17

1.6.1 屏幕分辨率..... 17

1.6.2 系统参数设置..... 17

习题..... 19

第2章 设计电路原理图..... 20

2.1 电路板和电路原理图的设计步骤..... 20

2.1.1 电路板设计的一般步骤 20

2.1.2 电路原理图设计的一般步骤 20

2.2 Protel 99 SE 电路图设计工具..... 21

2.2.1 电路原理图设计工具栏 22

2.2.2 图样的放大与缩小..... 23

2.3 设置图纸 24

2.3.1 图纸大小设置..... 24

2.3.2 图纸方向 25

2.3.3 设置图纸颜色..... 26

2.3.4 设置图纸的设计信息..... 27

2.3.5 设置系统字体..... 27

2.4 网格和光标设置 28

2.4.1 设置网格 28

2.4.2 电气节点 29

2.4.3 设置光标 29

2.5 加载元器件库 30

2.6 放置元器件 32

2.6.1 使用元器件库放置元器件..... 32

2.6.2 使用工具栏放置元器件 34

2.7 编辑元器件 35

2.7.1 编辑元器件属性 35

2.7.2 编辑元器件组件的属性 39

2.8 元器件位置的调整..... 40

2.8.1 对象的选取 40

2.8.2 元器件的移动..... 42

2.8.3 单个元器件的移动..... 43

2.8.4 多个元器件的移动..... 44

2.8.5 元器件的旋转..... 45

2.8.6 取消元器件的选择..... 46

2.8.7 复制粘贴元器件 46

2.8.8 阵列式粘贴元器件..... 46

2.8.9 元器件的删除..... 47

2.8.10 元器件的排列..... 47

2.9 放置电源与接地元器件..... 51

2.10 更新元器件流水号..... 52

2.11 放置电路方块图..... 53

2.12 原理图的电气连接..... 55

2.12.1 画导线 56

2.12.2 设置网络标号 58

2.12.3 放置输入/输出端口 60

2.12.4 放置节点..... 62

2.12.5 电气连接线路..... 63

2.12.6 画总线 64

2.12.7 画总线出入端口..... 65

2.13 设置原理图的环境参数.....	67	3.4.2 电气规则检查报告.....	116
2.13.1 设置原理图环境.....	67	3.5 生成原理图的报表.....	117
2.13.2 设置图形编辑环境.....	68	3.5.1 网络表.....	117
2.13.3 设置默认原始环境.....	69	3.5.2 元器件材料表.....	120
2.14 绘制电路原理图实例.....	70	3.5.3 交叉参考表.....	121
2.14.1 放置元器件.....	71	3.5.4 网络比较表.....	121
2.14.2 电气连接.....	71	习题.....	123
2.14.3 保存原理图文件.....	73	第4章 电路的信号仿真.....	125
习题.....	74	4.1 SIM 99 仿真库中的元器件.....	125
第3章 原理图设计进阶.....	77	4.1.1 电阻.....	125
3.1 层次原理图的设计.....	77	4.1.2 电容.....	125
3.1.1 电路的层次化设计方法.....	77	4.1.3 电感.....	126
3.1.2 层次化的原理图.....	79	4.1.4 二极管.....	126
3.1.3 不同层次电路之间的切换.....	83	4.1.5 晶体管.....	126
3.1.4 由方块电路符号生成原理图中的 I/O 端口符号.....	83	4.1.6 JFET 结型场效应晶体管.....	127
3.1.5 由原理图文件生成方块 电路符号.....	84	4.1.7 MOS 场效应晶体管.....	127
3.1.6 生成层次表.....	85	4.1.8 MES 场效应晶体管.....	128
3.2 使用绘图工具.....	85	4.1.9 电压/电流控制开关.....	128
3.2.1 绘图工具栏.....	85	4.1.10 熔丝.....	129
3.2.2 绘制直线.....	86	4.1.11 晶体振荡器.....	129
3.2.3 绘制多边形.....	87	4.1.12 继电器 (RELAY).....	130
3.2.4 绘制圆弧与椭圆弧.....	88	4.1.13 互感器 (电感耦合器).....	130
3.2.5 放置注释文字.....	89	4.1.14 传输线.....	130
3.2.6 放置文本框.....	90	4.1.15 TTL 和 CMOS 数字电路 元器件.....	131
3.2.7 绘制矩形.....	92	4.1.16 集成块.....	132
3.2.8 绘制圆与椭圆.....	93	4.2 SIM 99 中的激励源描述.....	132
3.2.9 绘制饼图.....	94	4.2.1 直流源.....	132
3.2.10 插入图片.....	95	4.2.2 正弦仿真源.....	133
3.2.11 绘制 Bezier 曲线.....	96	4.2.3 周期脉冲源.....	133
3.3 编辑与添加元器件.....	96	4.2.4 分段线性源.....	134
3.3.1 元器件库编辑器.....	96	4.2.5 指数激励源.....	135
3.3.2 元器件库的管理.....	98	4.2.6 单频调频源.....	135
3.3.3 元器件绘图工具.....	102	4.2.7 线性受控源.....	136
3.3.4 制作元器件实例.....	105	4.2.8 非线性受控源.....	136
3.3.5 生成元器件报表.....	112	4.2.9 频率/电压转换器.....	137
3.4 电气规则检查与报告.....	114	4.2.10 压控振荡器 (VCO) 仿真源.....	137
3.4.1 电气规则检查.....	114	4.3 初始状态的设置.....	138
		4.3.1 节点电压设置 NS.....	138

4.3.2	初始条件设置 IC	138
4.4	仿真器的设置	139
4.4.1	进入分析主菜单	139
4.4.2	瞬态特性分析	140
4.4.3	傅里叶分析	140
4.4.4	交流小信号分析	141
4.4.5	直流分析	142
4.4.6	蒙特卡罗分析	142
4.4.7	扫描参数分析	143
4.4.8	扫描温度分析	144
4.4.9	传递函数分析	144
4.4.10	噪声分析	145
4.5	设计仿真原理图	145
4.5.1	调用元器件库	146
4.5.2	选择仿真用原理图元器件	146
4.5.3	仿真原理图	146
4.6	模拟电路仿真实例	146
4.7	数字电路仿真实例	151
	习题	153

第 5 章 印制电路板设计基础

5.1	印制电路板基础	154
5.1.1	印制电路板结构	154
5.1.2	元器件封装	154
5.1.3	铜膜导线	156
5.1.4	助焊膜和阻焊膜	156
5.1.5	层	156
5.1.6	焊盘和过孔	157
5.1.7	丝印层	157
5.1.8	敷铜	157
5.2	PCB 设计的基本原则	158
5.2.1	布局	158
5.2.2	布线	159
5.2.3	焊盘大小	160
5.2.4	印制电路板电路的抗干扰措施	161
5.2.5	去耦电容配置	161
5.2.6	各元器件之间的电气布线	161
5.2.7	印制电路板的分割	162
5.2.8	印制电路板布线流程	164
5.3	印制电路板的叠层设计	165

5.3.1	多层板	165
5.3.2	六层板	166
5.3.3	四层板	167
5.3.4	单面和双面板	168
5.3.5	叠层设计布局快速参考	171
5.4	接地方法	171
5.4.1	单点接地	172
5.4.2	多点接地	172
5.4.3	接地和信号回路	174
5.5	信号走线	174
5.5.1	单端走线	174
5.5.2	差分对走线	177
5.5.3	使用地保护走线	179
5.5.4	拐角走线	180
5.5.5	PCB 的布线配置	180
5.6	PCB 设计编辑器	182
5.6.1	PCB 编辑器界面操作	183
5.6.2	工具栏的使用	184
5.6.3	PCB 电路参数设置	185
5.6.4	PCB 参数设置技巧	190
5.7	PCB 布线和图形绘制工具	191
5.7.1	绘制导线	191
5.7.2	放置焊盘	192
5.7.3	放置过孔	194
5.7.4	补泪滴设置	195
5.7.5	放置字符串	195
5.7.6	放置坐标	196
5.7.7	放置尺寸标注	196
5.7.8	设置初始原点	197
5.7.9	绘制圆弧或圆	197
5.7.10	放置填充	199
5.7.11	放置多边形平面	199
5.7.12	放置电源平面的切分多边形	200
5.7.13	放置房间定义	201
5.8	制作与管理元器件封装	202
5.8.1	启动元器件封装编辑器	202
5.8.2	元器件封装编辑器介绍	203
5.8.3	创建新的元器件封装	204
5.8.4	使用向导创建元器件封装	208

5.8.5 元器件封装管理	212	6.7.3 设计规则检查	248
习题	214	6.8 自动布线	249
第 6 章 制作印制电路板	215	6.9 手动调整	252
6.1 PCB 工作层	215	6.9.1 手动调整布线	252
6.1.1 层的管理	215	6.9.2 预布电源/接地线	253
6.1.2 层的类型	216	6.9.3 敷铜处理	255
6.1.3 层的设置	218	6.9.4 对焊盘和过孔补泪滴	256
6.2 准备原理图和网络表	219	6.10 PCB 流水号和原理图的更新	256
6.3 规划 PCB 和电气定义	221	6.11 手动交互布线	259
6.3.1 手动规划 PCB	221	6.12 PCB 的三维显示	262
6.3.2 使用向导生成 PCB	222	6.13 生成 PCB 报表	262
6.4 网络表与元器件封装的加载	225	6.13.1 NC 钻孔报表	262
6.4.1 加载元器件封装库	225	6.13.2 生成元器件清单	265
6.4.2 浏览元器件封装库	226	6.13.3 生成光绘 (Gerber) 文件	267
6.4.3 网络表与元器件封装的加载	226	6.13.4 生成其他报表文件	269
6.4.4 放置元器件封装	229	习题	271
6.4.5 添加网络连接	231	第 7 章 PCB 信号完整性分析	272
6.5 元器件的自动布局	232	7.1 设置信号完整性分析规则	272
6.6 手动编辑调整元器件的布局	233	7.2 PCB 的 DRC 检查	278
6.6.1 选取元器件	233	7.3 内部完整性仿真器	280
6.6.2 旋转元器件	234	7.3.1 File 菜单	281
6.6.3 移动元器件	235	7.3.2 Edit 菜单	281
6.6.4 排列元器件	236	7.3.3 Simulation 菜单	282
6.6.5 调整元器件标注	238	7.3.4 Library 菜单	284
6.6.6 剪贴复制元器件	239	7.3.5 Options 菜单	285
6.6.7 删除元器件	241	7.4 波形分析	286
6.7 布线前的设置	241	习题	287
6.7.1 工作层	241	附录 书中非标准符号与国标的	
6.7.2 设置布线的设计规则	242	对照表	288

第1章 Protel 99 SE 基础入门

Protel 99 SE 是基于 Windows 环境的电路原理图辅助设计与绘制软件,其功能模块包括电路原理图设计、印制电路板设计、电路图模拟/仿真、信号完整性分析等,本章主要讲述 Protel 99 SE 的一些基本概念和操作。

1.1 Protel 99 SE 的功能模块

Protel 99 SE 主要功能模块包括电路原理图设计、PCB 设计和电路仿真与 PLD 设计等,各模块具有丰富的功能,可以实现电路设计与分析的目标。

1) 电路设计部分主要包括下面几部分。

- 用于原理图设计的 Schematic 模块。该模块主要包括设计原理图的原理图编辑器,用于修改、生成零件的零件库编辑器以及各种报表的生成器。
- 用于电路板设计的 PCB 设计模块。该模块主要包括用于设计电路板的电路板编辑器,用于修改、生成零件封装的零件封装编辑器以及电路板组件管理器。
- 用于 PCB 自动布局和布线的 Route 模块。

2) 电路仿真与 PLD 设计部分主要包括下面几部分。

- 用于可编程逻辑器件设计的 PLD 模块。该模块主要包括具有语法规则的文本编辑器、用于编译和仿真设计结果的 PLD 以及仿真波形观察窗口。
- 用于电路仿真的 Simulate 模块。该模块主要包括一个能力强大的数-模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。

1.1.1 Schematic 的模块

电路原理图是电路设计的开始,是实现用户设计目标的原理实现。图形主要由电子器件和线路组成。如图 1-1 所示即为一电路原理图,该原理图就是由 Schematic 模块生成的,Schematic 模块具有如下特征。

(1) 支持层次化设计

随着电路的日益复杂,电路设计的方法也日趋层次化(Hierarchy)。也就是说,可先将整个电路按照其特性及复杂程度切割成适当的子电路,必要时可以使用层次化的树状结构来完成。设计师先单独绘制及处理好每一个子电路,然后再将它们组合起来处理,最后完成整个电路。Schematic 提供了层次化设计所需要的功能。

(2) 丰富而又灵活的编辑功能

- 自动连接功能。在原理图设计时,用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(包括端口、原理图、总线、总线端、网络标号、连线和元器件等)的真正“自动连接”。当它被激活时,一旦光标走到电气栅格的范围内,它就自动跳到最近的电气“热点”上,接着光标形状发生改变,指示出连接

点。当这一特性和自动连接特性配合使用时，连线工作就变得非常轻松。

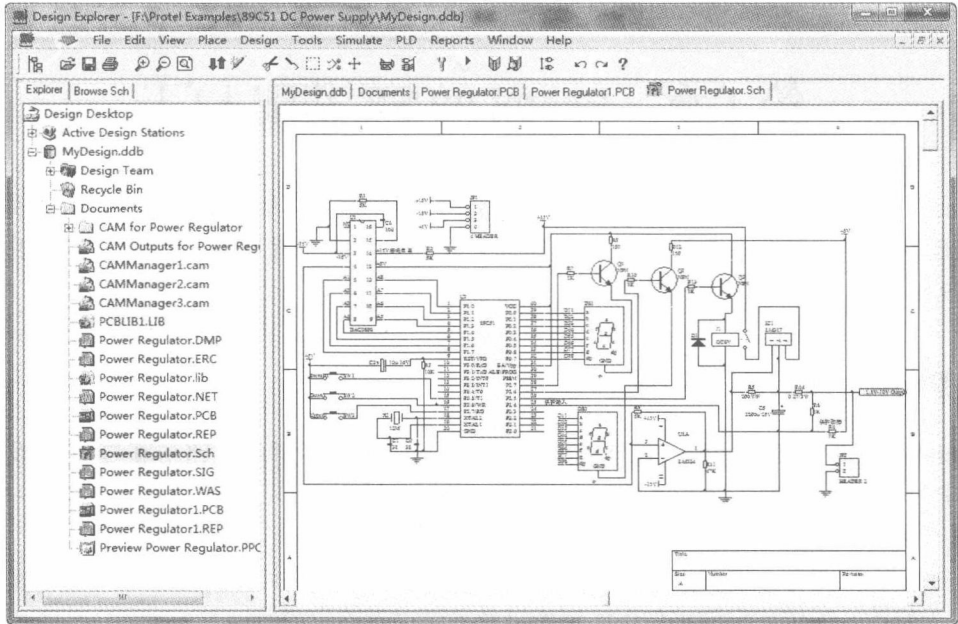


图 1-1 电路原理图

- 交互式全局编辑。在任何设计对象（如元器件、连线、图形符号、字符等）上，只要双击，就可打开它的对话框。对话框显示该对象的属性，可以对其进行修改，并将这一修改扩展到同一类型的所有其他对象，即进行全局修改。如有需要，还可以进一步指定全局修改的范围。
- 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，或者一个区域。在选择项中可以不选某项，也可以增加选项。已选中的对象可以移动、旋转，也可以使用标准的 Windows 命令，如 Cut（剪切）、Copy（复制）、Paste（粘贴）、Clear（清除）等。

(3) 强大的设计自动化功能

- 设计检验 ERC（电气法则检查）。Protel 可以对大型复杂设计进行快速检查。电气法则检查可以按照用户指定的物理/逻辑特性进行，而且可以输出各种物理 / 逻辑冲突的报告。例如没连接的网络标号、没连接的电源、空的输入引脚等，同时还可将 ERC 的结果直接标记在原理图中。
- 数据库连接。Protel 提供了强大灵活的数据库连接，原理图中任何对象的任意属性值都可以输入和输出，可以选择某些属性（可以是两个属性，也可以是全部属性）进行传送；也可以指定输入/输出的范围是当前文件，还是当前项目或元器件库，或者是全部打开的文件或元器件库。一旦所选择的属性值已输出到数据库，由数据库管理系统来处理支持的数据库，包括 dBASE III 和 dBASE IV。
- 自动标注。在设计过程的任何时候都可以使用“自动标注”功能（一般是在设计完成的时候使用），以保证无标号跳过或重复。

(4) 在线库编辑及完善的库管理功能

- 不仅可以打开任意数目的库，而且不需要离开原来的编辑环境就可以访问元器件库，通过计算机网络还可以访问多用户库。
- 元器件可以在线浏览，也可以直接从库编辑器中放置到设计图上，不仅库元器件可以增加或修改，而且原理图和元器件库之间可以进行相互修改。
- 原理图提供 16 000 多个元器件库（EE 三种模式），包括 AMD、Intel、Motorola、Texas Instruments、National Instruments、ZILOG、Maxim 以及 XilinxPSPICE、SPICE 仿真库等。

2. PCB 设计模块

PCB 是由电路原理图到制板的桥梁，设计了电路原理图后，需要根据原理图生成印制电路板，这样就可以制作电路板。如图 1-2 所示为一张由原理图生成的 PCB 图。PCB 设计模块具有如下主要特点。

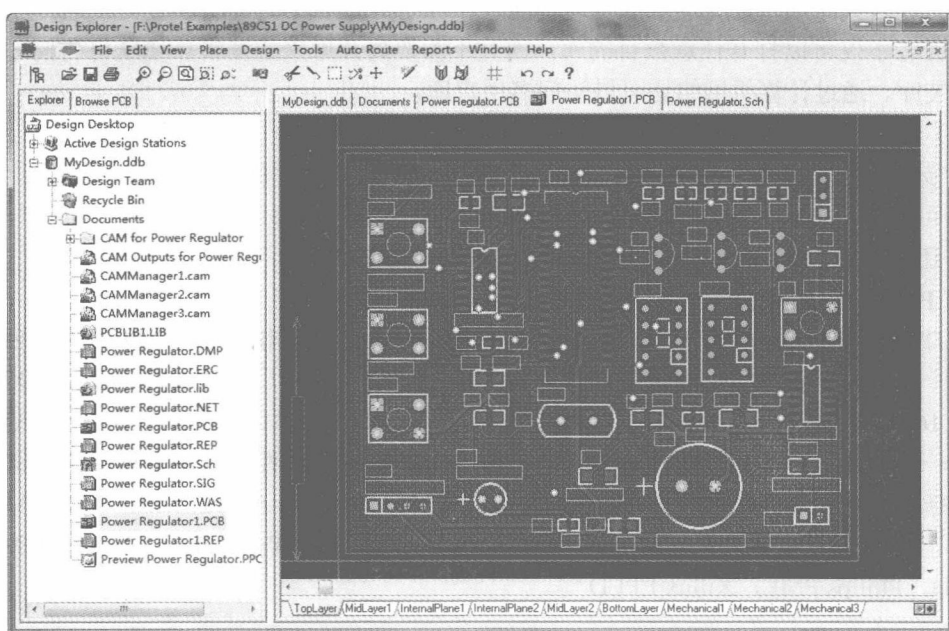


图 1-2 一块标准的 PCB 图

(1) 32 位的 EDA 设计系统

- PCB 可支持设计层数为 32 层、版图大小为 (2540mm×2540mm) 或 (100inch×100inch) 的多层印制电路板。
- 可作任意角度的旋转，分辨率为 0.001°。
- 支持水滴焊盘和异型焊盘。

(2) 丰富而又灵活的编辑功能

- 交互式全局编辑功能、便捷的选择功能、多层撤销或重做功能。
- 支持飞线编辑功能和网络编辑功能。用户无须生成新的网络表即可完成对设计的修改。
- 手动重布线可自动去除回路。

- PCB 图能同时显示元器件引脚号和连接在引脚上的网络标号。
- 集成的 ECO（工程修改单）系统将会记录下每一步修改，并将其写入 ECO 文件，可依此修改原理图。

（3）强大的设计自动化功能

- 具有超强的自动布局能力，它采用了基于人工智能的全局布局方法，可以实现 PCB 板面的优化设计。
- 高级自动布线器采用拆线重试的多层迷宫布线算法，可同时处理所有信号层的自动布线，并可以对布线进行优化。可选的优化目标如使过孔数目最少、使网络按指定的优先顺序布线等。
- 支持 Shape-based（无网络）的布线算法，可完成高难度、高精度 PCB（如 486 以上微机主板等）的自动布线。
- 在线式 DRC（设计规则检查），在编辑时系统可自动地指出违反设计规则的错误。

（4）在线式库编辑及完善的库管理功能

设计者不仅可以打开任意数目的库，而且不需要离开原来的编辑环境就可访问、浏览元器件封装库。通过计算机网络还可以访问多用户库。

（5）完备的输出系统

- 支持 Windows 平台上所有输出外部设备，并能预览设计文件。
- 可输出高分辨率的光绘（Gerber）文件，对其进行显示、编辑等。
- 还能输出 NC Drill 和 Pick&Place 文件等。

3. PLD 逻辑器件设计

PLD99 支持主要的逻辑器件生产商，与其他的 EDA 软件相比，PLD99 有两个独特的优点，第一是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器件；用 PLD99 既可为 PAL16L8 设计一个简单的地址解码器，又可为 Xilinx5000 系列元器件做一个专用的设计。另一个优点是可将相同的逻辑功能做成物理上不同的元器件，以便根据成本、供货渠道自由选择元器件制造商。PLD99 全面支持 PLD 器件，它包括 Altera Max, AMD MACH, Atmel 高密度 EPLDs, Cypress, Inter FLEX, ICT EPLD/FPGA's, lattice, National MAPL, Motorola, Philips PML, Xilinx EPLD 等。

1.2 Protel 99 SE 绘图环境

1.2.1 Protel 99 SE 设计环境

当用户启动 Protel 99 SE 后，系统将进入设计环境。此时可以选择“File”菜单→“New”命令，系统将弹出如图 1-3 所示的“New Design Database（建立新设计数据库）”对话框。

1. Design Storage Type（设计保存类型）

- MS Access Database: 设计过程中的全部文件都存储在一个数据库中，即所有的原理图、PCB 文件、网络表、材料清单都存在一个“ddb”文件中，在资源管理器中只能看到唯一的“ddb”文件。

- **Windows File System:** 在对话框底部指定的硬盘位置建立一个设计数据库的文件夹，所有文件被自动保存在文件夹中。可以直接在资源管理器中对数据库中的设计文件如原理图、PCB 等进行复制、粘贴等操作。这种设计数据库的存储类型，可以方便在硬盘对数据库内部的文件进行操作，但不支持 Design Team 特性。

选择“MS Access Database”类型后，对话框将增加一个“Password (密码)”选项卡，如果选择“Windows File System”类型，则没有该选项卡。

选择“MS Access Database”类型，如果用户想设定所设计电路图数据库文件为保密级，则可以单击图 1-3 所示的对话框中的“Password”标签，进入“Password”选项卡，如图 1-4 所示，用户可以选择“Yes”单选按钮，并且可以在“Password”文本框中输入所设置的密码，然后在“Confirm Password (确认密码)”文本框中再次输入设置的密码，确认正确后，即设置成功。

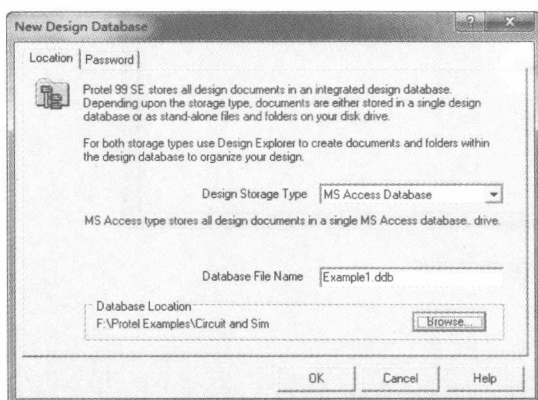


图 1-3 “New Design Database”对话框

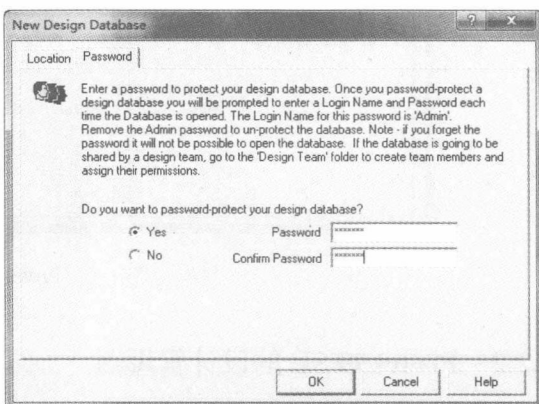


图 1-4 “Password”选项卡

注意：用户必须记住所设置的密码，否则将不能打开所设计的文件数据库。

2. Database File Name (数据库文件名)

可以在“Database File Name (数据库文件名)”文本框中输入所设计的电路图的数据库名，文件的扩展名为“ddb”。如果想改变数据库文件所在当前目录，可以单击“Browse”按钮，系统将弹出如图 1-5 所示的“Save as”对话框，此时可以设定数据库文件所在的路径。

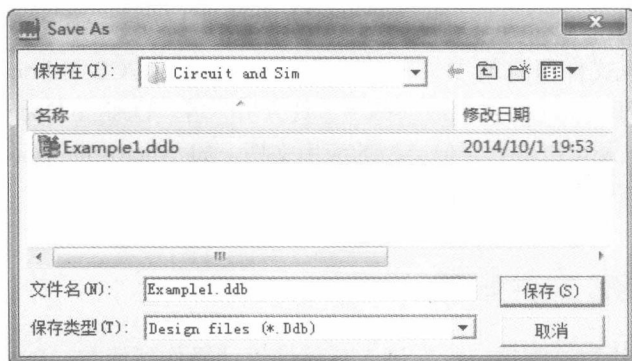


图 1-5 “Save as”对话框

完成文件名的输入后，就可以单击“OK”按钮，进入设计环境，如图 1-6 所示，此时就可以进行电路图或其他的设计工作。

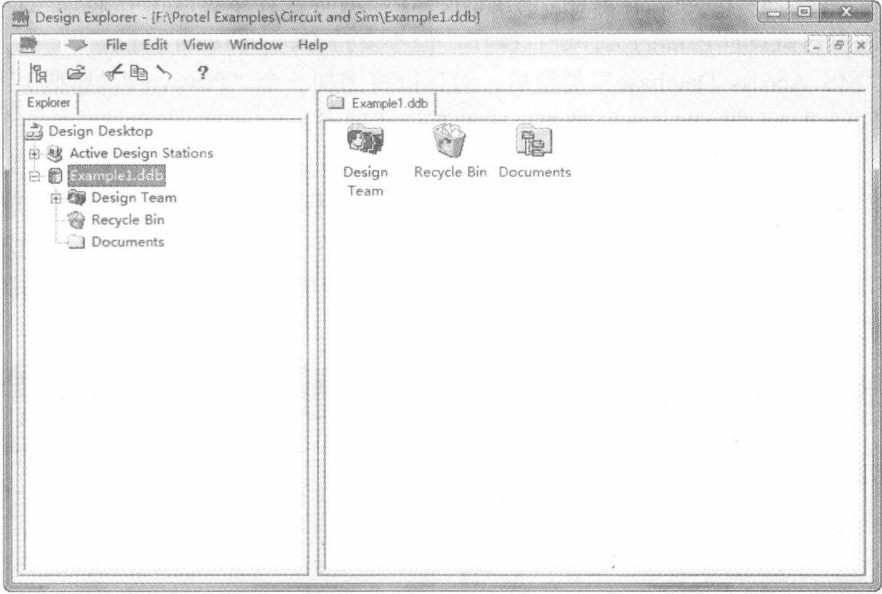


图 1-6 Protel 99 SE 设计环境

1.2.2 Protel 99 SE 的设计管理器

在 Protel 99 SE 中，所有的设计文档都集成在一个设计库中，管理这个设计库的工具就是 Design Explorer（即设计管理器），如图 1-6 所示。设计管理器主要包含以下几个部分。

1. Design Team（设计组）管理器

Protel 99 的设计是面向一个设计组的，设计组的成员和特点都在 Design Team（设计组）中进行管理，可以在 Design Explorer 中定义设计组的成员和权限，这样就使通过网络来进行设计变得更加方便。设计组中的成员数量没有限制，并且他们可以同时访问同一个设计库。每个成员都可以看到当前哪个文档被打开，并且可以锁住文档防止被修改。

2. Documents（文档）管理器

所有的文档都包含在 Design Documents（设计文档）主目录中，其中主要有电路设计文档、电路原理图 Schematics 文件和 PCB 文件，以及很多子目录包括 PCB Fabrication（PCB 制作）文件、Reports（报表）和 Simulation Analyses（仿真分析）等。Design Documents 中不仅仅包含 Protel 中的设计文件，还可以输入任何类型的应用文档，如 Microsoft Word、Microsoft Excel、AutoCAD 等，用户可以直接在设计管理器中打开和编辑这些文档。

1.3 Protel 99 SE 文件管理

建立一个新的设计数据库后，没有进入具体的设计操作环境前，Protel 99 SE 的各菜单主要是进行各种文件命令操作，设置视图的显示方式以及编辑操作。系统仅仅包括“File”

“Edit” “View” “Window” 和 “Help” 共 5 个菜单。

1.3.1 文件管理

文件管理主要通过 “File” 菜单中的各命令来实现。该菜单命令主要是文件的管理操作，如文件的打开、新项目的建立等，如图 1-7 所示。

“File” 菜单的各选项功能如下。

1) New: 新建一个空白文件，文件的类型可以是原理图 Sch 文件、印制电路板 PCB 文件、原理图元器件库编辑文件 Schlib、印制电路元器件库编辑文件 PCBlib、文本文件以及其他的文件等。选取此菜单项，将会显示 “New Document” 对话框，如图 1-8 所示，用户可以选择所需建立的文件类型，然后单击 “OK” 按钮即可。

Protel 99 SE 里提供了丰富的编辑器资源，如图 1-8 所示。各按钮所代表的功能见表 1-1。

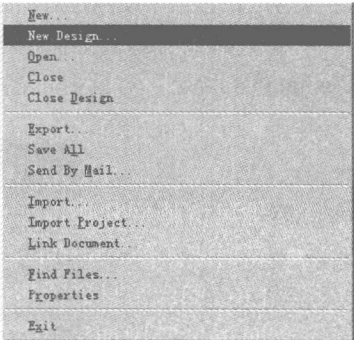


图 1-7 “File” 菜单

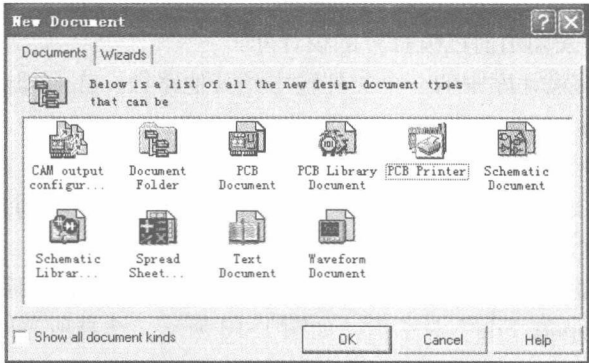


图 1-8 “New Document” 对话框

表 1-1 按钮与对应文件类型

按 钮	功 能	按 钮	功 能
 CAM output configurator...	生成 CAM 制造输出文件	 Schematic Document	原理图设计编辑器
 Document Folder	建立设计文档或文件夹	 Schematic Librar...	原理图元器件编辑器
 PCB Document	印制电路板设计编辑器	 Spread Sheet Document	表格处理编辑器
 PCB Library Document	印制电路板元器件封装编辑器	 Text Document	文字处理编辑器
 PCB Printer	印制电路板打印编辑器	 Waveform Document	波形处理编辑器

2) New Design: 新建一个设计库, 在这个设计库中统一管理所有的设计文件, 该命令与用户还没有创建数据库前的 New 命令执行过程一致。

3) Open: 打开已存在的设计库。执行该命令后, 系统将弹出如图 1-9 所示的“Open Design Database”对话框, 在其中选择需要打开的文件对象或设计数据库。

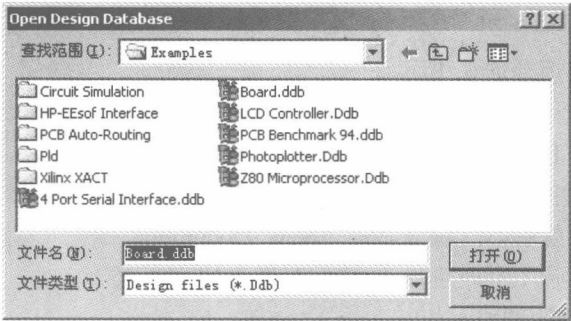


图 1-9 “Open Design Database”对话框

- 4) Close: 关闭当前已经打开的设计文件。
- 5) Close Design: 关闭当前已经打开的设计库。
- 6) Export: 将当前设计库中的一个文件输出到其他路径, 在原理图和 PCB 环境下, 该命令功能存在一些区别。
- 7) Save All: 保存当前所有已打开的文件。
- 8) Send by mail: 选择该命令后, 用户可以将当前设计数据库通过 E-mail 传送到其他计算机。这样对于异地设计和集成很方便。
- 9) Import: 将其他文件导入到当前设计库, 成为当前设计数据库中的一个文件, 选择此命令, 将会显示“Import File”对话框, 如图 1-10 所示。选择所需要的文件, 将此文件包含到当前设计库中。

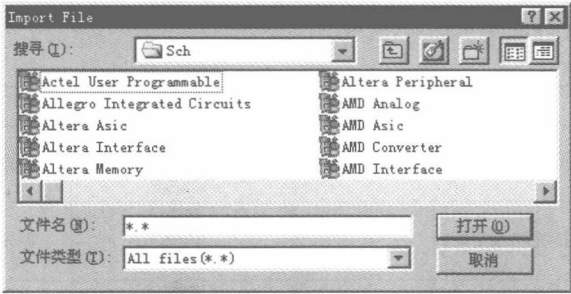


图 1-10 “Import File”对话框

10) Import Project: 执行该命令后, 可以导入一个已经存在的设计数据库到当前设计平台中, 系统将弹出如图 1-11 所示的“Open Design Database”对话框。

11) Link Document: 连接其他类型的文件到当前设计库中。执行该命令后, 系统弹出如图 1-12 所示的“Link Document”对话框, 可以选择其他文档的快捷方式连接到本设计平台。

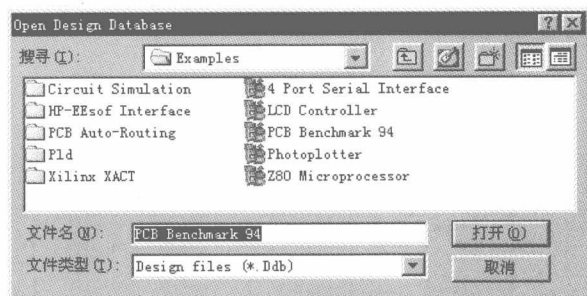


图 1-11 “Open Design Database”对话框

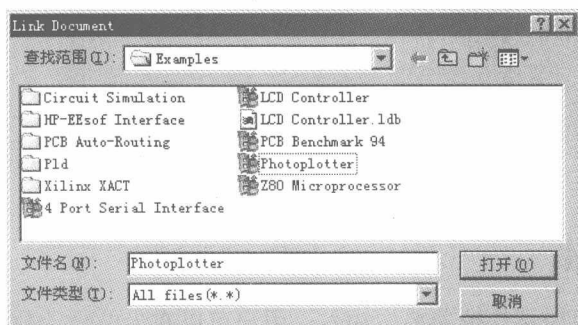


图 1-12 “Link Document”对话框

12) Find Files: 选择该命令后，系统将弹出如图 1-13 所示的“Find: All Documents”对话框，用户可以查找设计数据库中或硬盘驱动器上的其他文件，用户可以设置各种不同的查找方式。

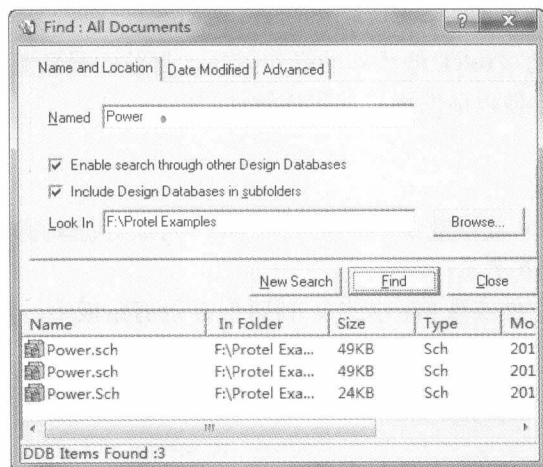


图 1-13 “Find: All Documents”对话框

13) Properties: 管理当前设计库的属性。如果先选中一个文件对象后，再执行该命令，则系统将弹出如图 1-14 所示的“Properties”对话框，可以修改或设置文件属性和说明。

对于不同的文件对象，其“Properties”对话框可能不同，这在后面将会进行讲解。