

21
世纪高等院校教材

电子设计自动化实践指南系列 ● ● ●

电子工程师 制图与制版技术

——Protel 99 SE 应用

于 枫 宋占伟 李海富 编著

 科学出版社
www.sciencep.com

21 世纪高等院校教材

电子工程师制图与制版技术

——Protel 99 SE 应用

于 枫 宋占伟 李海富 编著

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

本书是电子设计自动化实践指南系列教材之一。本书以 Protel 99 SE 软件的应用为媒体,介绍了在计算机辅助下的电路原理图和印刷电路板的版图设计技术。全书分 4 章,前两章深入浅出地介绍了应用 Protel 99 SE 的基础知识和设计电路原理图及印刷电路版图的工作步骤以及操作方法。后两章分别系统地介绍了 Protel 99 SE 软件的原理图设计系统和印刷电路板设计系统的各种功能及应用方法。

为使读者在眼花缭乱的工具和命令中掌握要领、理清主线,本书超脱了软件说明书式的撰写格式,着眼“能力”培训、掌握实用尺度精选阐述内容。本书在相关章节的后面附有习题,理解并完成这些习题是消化理解本书内容的最佳途径。为满足不同读者的需要,本书以附录的形式,全面介绍了 Protel 99 SE 的相关命令、工具及其应用技巧。

本书可作为电子信息类专业本、专科学生的教材和实践参考书,也可供相关专业的研究生和工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

电子工程师制图与制版技术: Protel 99 SE 应用/于枫等编著. —北京: 科学出版社, 2004

(21 世纪高等院校教材)

ISBN 7-03-012688-2

I. 电… II. 于… III. 印刷电路-计算机辅助设计-应用软件, Protel 99 SE-高等学校-教材 IV. TN410.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 001657 号

责任编辑: 马长芳 吴寅泰 宛楠/责任校对: 陈丽珠

排版制作: 科学出版社编务公司/责任印制: 安春生

封面设计: 陈敬

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码: 100045

<http://www.sciencep.com>

新蕾印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

2004 年 8 月第 一 版 开本: B5 (720×1000)

2004 年 8 月第一次印刷 印张: 18

印数: 1—3 500

字数: 349 000

定价: 24.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换〈新欣〉)

前 言

近 20 年来,科学技术发展突飞猛进,全球的电子业发展速度更是惊人。电子产品从设计到投入市场的周期越来越短,而设计的复杂性和元器件密度越来越高。随着传统的设计方法和手段被逐渐淡化,电子设计自动化技术(EDA, Electronic Design Automation) 代之而起。国际上多家公司各显神通,提供了多种 EDA 实用软件,对电子业的发展起了很大的推动作用。Protel 公司于 1990 年开发出基于 Windows 环境的电子设计软件,奠定了其在桌面 EDA 的领先地位。Protel 99 SE 是 Protel 公司最近推出的基于 Windows 95, 98, NT 平台的第 6 代产品。它的全部设计工具集成于同一环境下,全面支持网上大规模协同设计。这使我们在设计复杂的、多层次的、高频率、高速度、高密度的电路时更加快捷方便。

Protel 99 SE 共包含五个模块,分别是原理图设计、PCB 设计、自动布线器、原理图仿真和 PLD(可编程逻辑器件)的设计。本书从实用角度出发,全面介绍了 Protel 99 SE 的界面、基本组成、使用环境等;主要介绍了电路原理图和印刷电路的设计方法以及操作过程。

本书由四大部分组成。从易学易用的角度出发,本书详细讲解了制作印刷电路板流程、原理图设计、元件库编辑、网络表和各种报表的生成以及原理图的打印、电路板的规划、网络表的装入、PCB 的连线、元件的自动和手动布局、自动布线、手工布线和调整、校验 PCB 设计、元件库编辑器的使用和最后的输出打印印刷电路板图等。各部分内容后面都附有练习题,便于读者复习和检验所学内容。

本书是吉林大学“十五”教材建设规则项目之一,目的是在满足吉林大学信息类专业教学改革和课程建设需要的同时敬献社会各界。因此,我们联络了长春大学和空军第二航空学院参加本教材的编撰。其中于枫执笔第 1, 2 两章,李海富执笔撰写第 3 章,第 4 章由宋占伟撰写。全书编撰过程中,廖宗建做了大量工作。郭海波高工为本书提供了大量资料。在本系列教材问世的时候,我们要向我的老师王辅春和张秀屏两位教授致敬,这也是他们多年努力的结果。

由于我们水平有限,时间仓促,书中难免有不足之处,恳请读者批评指正。

于 枫

2003 年 8 月

目 录

前言

第 1 章 Protel 99 SE 基础知识	1
1.1 什么是电路原理图	1
1.2 什么是印刷电路板	2
1.3 电路原理图的设计流程	3
1.4 印刷电路板的设计流程	3
1.5 印刷电路板的关键件	4
1.6 软件的兼容性和可扩展性	6
1.7 Protel 99 SE 的文件组成及类型	6
第 2 章 初识电路设计全过程	8
2.1 原理图编辑器的一些基本设置	8
2.1.1 设置图纸大小	8
2.1.2 设计管理器的环境设置	10
2.2 原理图的绘制	11
2.2.1 先期准备工作	11
2.2.2 添加零件库	13
2.2.3 取用零件	14
2.2.4 放置接口符号	15
2.2.5 连接线路	16
2.2.6 关于节点的说明	17
2.2.7 编辑零件名	18
2.2.8 放置与编辑文字	18
2.3 生成印刷电路板前的准备工作	20
2.3.1 初次生成网络表	20
2.3.2 设置零件的封装形式	23
2.3.3 修改原理图, 再次生成网络表	25
2.4 印刷电路板编辑器的基本设置	28
2.4.1 设置格点大小	28
2.4.2 设置相对原点位置	29
2.4.3 绘制电路板边框	30

2.4.4 引入零件封装库文件	30
2.5 引入网络表与组件的布局	32
2.5.1 引入网络表	32
2.5.2 组件的布局	33
2.6 自动布线	34
2.7 打印设置与打印	34
第3章 原理图设计系统	37
3.1 原理图设计系统简介	37
3.1.1 电路原理图的设计步骤	37
3.1.2 原理图设计系统简介	38
3.2 原理图编辑器环境设置	39
3.2.1 窗口设置	39
3.2.2 图纸设置详述	42
3.2.3 格栅和光标设置	49
3.2.4 其他方面的设置	52
3.3 原理图绘制工具	57
3.3.1 画电路图工具	57
3.3.2 画图工具	87
3.4 编辑原理图	89
3.4.1 选取零件	89
3.4.2 剪贴零件	94
3.4.3 删除零件	95
3.4.4 移动零件	96
3.4.5 排列对齐零件	99
3.4.6 矩阵式粘贴零件	101
3.5 报表生成	103
3.5.1 网络表	103
3.5.2 零件列表	105
3.5.3 文档层次列表	107
3.5.4 零件交叉参考表	108
3.5.5 网络比较表	109
3.5.6 零件引脚列表	110
3.5.7 ERC 表	110
3.6 创建原理图元件	113
3.6.1 启动原理图元件库编辑器	113
3.6.2 原理图元件库绘图工具及命令介绍	114

3.6.3 原理图元件库管理命令介绍	118
3.6.4 制作一个自己的元件	121
第4章 印刷电路板图设计系统	126
4.1 印刷电路板系统简介	126
4.2 印刷电路板图编辑器环境设置	128
4.2.1 基本设置	128
4.2.2 放缩设计窗口	130
4.2.3 设置文档选项对话框	133
4.2.4 设置系统参数对话框	136
4.3 放置和编辑组件	145
4.3.1 选取组件	145
4.3.2 飞线	151
4.3.3 导线	156
4.3.4 零件封装	165
4.3.5 放置焊点	180
4.3.6 放置导孔	183
4.3.7 放置字符串	184
4.3.8 放置坐标	187
4.3.9 放置标注	188
4.3.10 放置相对原点	189
4.3.11 放置圆弧导线	190
4.3.12 放置矩形金属填充	194
4.3.13 放置敷铜	197
4.3.14 建立、分割内层	199
4.3.15 其他工具	201
4.4 布局与布线	201
4.4.1 布线规则	202
4.4.2 设置布线规则	203
4.4.3 自动布线	204
4.4.4 设计规则的检测	204
4.4.5 电路板的手工修整	206
4.5 报表生成	206
4.5.1 生成电路板信息报表	207
4.5.2 生成选取引脚报表	208
4.5.3 生成零件报表	209
4.5.4 生成网络状态报表	212

4.5.5 生成钻孔报表	212
4.5.6 信号完整性报表	214
4.5.7 设计层次报表	214
4.5.8 其他相关输出	215
4.6 创建 PCB 元件	216
4.6.1 启动 PCB 元件库编辑器	216
4.6.2 PCB 元件库编辑器简介	217
4.6.3 创建一个 PCB 元件	218
4.6.4 利用 PCB 元件向导创建一个新元件	219
附录 A Pcb Layout 设计参考规范	223
1. 工艺要求(所有长度单位为 mm)	223
2. 安规要求	232
3. Pcb Layout 注意事项和技巧及原则	232
附录 B Protel 用户常见问题	235
1. 原理图常见错误	235
2. PCB 中常见错误	235
附录 C 菜单命令	236
1. EDA 环境菜单命令	236
2. 设计管理器菜单命令(没有建立设计数据库)	236
2.1 File 菜单	236
2.2 View 菜单	236
3. 设计管理器菜单命令(已经建立了设计数据库)	236
3.1 File 菜单	236
3.2 Edit 菜单	237
3.3 View 菜单	237
4. 原理图菜单命令	237
4.1 File 菜单	237
4.2 Edit 菜单	238
4.3 View 菜单	239
4.4 Place 菜单	240
4.5 Design 菜单	241
4.6 Tools 菜单	241
4.7 Simulate: 原理图仿真	242
4.8 PLD 菜单	242
4.9 Reports 菜单	242
5. 原理图元件库菜单命令	243

5.1 Tools 菜单	243
5.2 Options 菜单	243
5.3 Reports 菜单	244
6. 电路板图菜单命令	244
6.1 File 菜单	244
6.2 Edit 菜单	244
6.3 View 菜单	246
6.4 Place 菜单	247
6.5 Design 菜单	247
6.6 Tools 菜单	248
6.7 Auto Route 菜单	249
6.8 Reports 菜单命令	249
7. 元件封装菜单命令	250
7.1 Edit 菜单	250
7.2 Tools 菜单	250
7.3 Reports 菜单	250
附录 D 热键	251
1. 常用原理图命令热键	251
2. 常用电路板图命令热键	252
附录 E Protel for Dos 系统简介	254
1. PROTEL 系统概述	254
2. PROTEL 的程序文件说明	256
3. PROTEL 的安装和初始设置	260
附录 F Visio 5.0 简介	263
1. Visio 5.0 的简介与安装	263
1.1 Visio 5.0 简介	263
1.2 Visio 5.0 的安装	267
2. Visio 5.0 基础知识	269
2.1 Visio 5.0 的工作环境	270
2.2 创建一个简单的 Visio 图形	272

第 1 章 Protel 99 SE 基础知识

Protel 99 SE 的强大功能和全新的文档组织方式相信一定引起了您浓厚的学习兴趣,迫不及待地准备进入 Protel 99 SE 世界。但是,您还需要具备一些电路设计的基本知识。如果您是一位资深的电路设计专家,那么可以跳过本章的学习。

1.1 什么是电路原理图

所谓电路原理图,就是指说明电路中各个零件的电气连接关系的图纸。它不涉及零件的具体大小、形状,而只关心零件的类型、相互之间的连接情况。一个典型的电路原理图如图 1-1 所示。

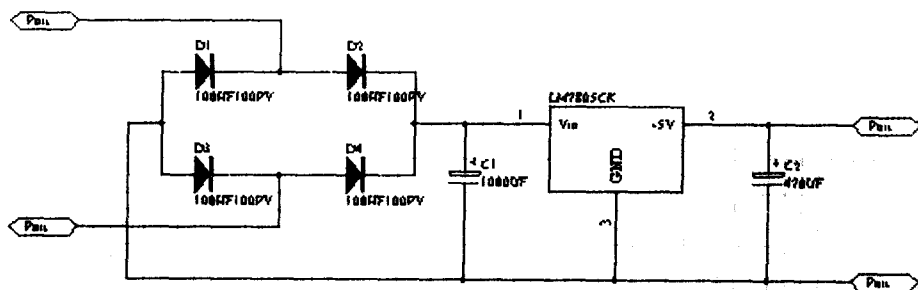


图 1-1 典型的电路原理图

这个典型的电路原理图包含有电路图的基本要素:零件和连接网络。

零件当然是电路原理图中的主体部分,在图 1-1 的电路图中,包括电容(C1, C2)、二极管(D1~D4)、稳压集成块(LM7805CK)等零件。可以看出,这些零件都只有零件的类型(用图形表示)、零件的序号(D1、C1 等)和零件的型号(100 μ F, 470 μ F 等)3 种信息,而没有其他如零件外型、零件的大小、焊点距离、焊点位置等信息。而在下面我们将讲到在印刷电路板中这些信息是必不可少的。

连接零件的网络当然也是必不可少的。虽然我们不能直接从图中看出网络的名称(我们也不需要了解每个连接网络的名称),但我们可以看出网络的连接情况。

请注意,在如图 1-1 所示的电路原理图边缘,有一个输入或输出接口,表示了这个原理图与其他原理图的连接点,这也是连接网络的重要信息,我们将分别在以后的章节中详细介绍。

电路原理图是设计者描述(电子)电路的电气结构和工作原理的技术文件。其

工程语言要素就是图中的图符、字符和绘图规则。Protel 软件的原始版本执行的是美国标准。为保持“手把手教你学”的风格,本书对软件生成的产物不做修改,请读者切勿发生误解。

1.2 什么是印刷电路板

所谓印刷电路板,就是用来安装固定各个实际电路零件并实现其正确的相互连接的一块基板。

图 1-2 是一个典型的四层印刷电路板结构图。

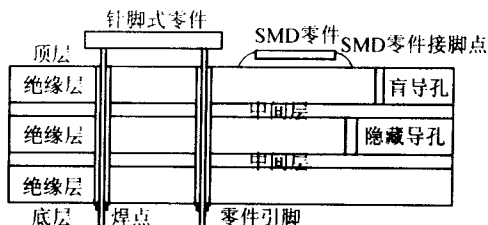


图 1-2 典型的四层印刷电路板结构图

从图中可以看出,一个典型的四层印刷电路板包括:顶层(Top)、两个中间层和一个底层(Bottom)。

顶层和底层用于布置导线,中间层一般是由整片铜膜构成的电源或接地板层;层与层之间是绝缘层,用于隔离各个板层。

对于一个质量比较好的成品电路板来说,还可能包括一些其他的板层,如阻焊层、丝印层等。

在印刷电路板上布好铜膜导线以后,还要在上面印上一层阻焊层(Solder Mask)。阻焊层要预留出焊点的位置,而将铜膜导线覆盖住。阻焊层不粘焊锡,甚至可以排开焊锡。这样在焊接的时候,可以防止因焊锡溢出而导致的线间短路。

另外,阻焊层分为顶层阻焊层(Top Solder Mask)和底层阻焊层(Bottom Solder Mask)。

我们通常会在电路板上看到一些文字,如公司的名称、各种跳线设置等。这些文字就是印在丝印层(Silkscreen Overlay)上的。同样地,丝印层也有顶层丝印层(Top Silkscreen Overlay)和底层丝印层(Bottom Silkscreen Overlay)之分。

制作印刷电路板的首要工作是设计和制作加工元件面(TOP)或焊接面(Bottom)所必需的“版”。

1.3 电路原理图的设计流程

利用 Protel 99 SE 来设计电路原理图的大致步骤如图 1-3 所示。

再具体地说,可以按照如下的步骤完成原理图的设计工作:

①在进行设计以前,一般要有一个纸上的大致构思。这样可以加快在电脑上设计的速度。

②在完成好构思以后,启动 Protel 99 SE,进入电路原理图设计系统。根据电路图的规模和复杂程度决定图纸的大小、规格等必要的背景参数。

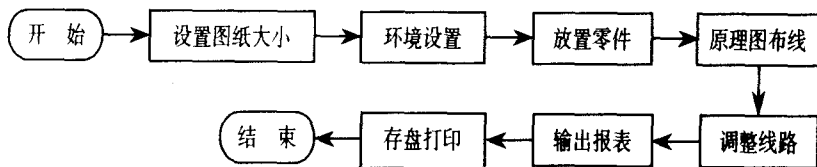


图 1-3 设计原理图的大致步骤

③根据个人的喜好和工作习惯,设置电路原理图设计系统的环境参数,如格点的大小和类型、光标的类型。一般来说可以采用系统的默认值,而且这些参数一旦设置好以后,不用每次都去修改。

④根据电路原理图的需要,将零件从零件库中选择出来,放置到图纸上,并且同时进行零件的编号、相关型号、参数以及零件封装的定义和设置等工作。

⑤为了电路图的美观,需要对零件进行修改、对齐等操作。

⑥根据电路原理图的需要,将各个零件通过具有电气意义的导线、符号连接起来,构成一个完整的电路原理图。

⑦将初步绘制成型的电路原理图调整,美化。

⑧输出各种报表,如网络表、零件列表、层次列表等,其中最重要的是网络表。

⑨通过打印机输出电路图的硬拷贝。

1.4 印刷电路板的设计流程

所谓设计印刷电路板,实质就是设计制作印刷电路板各层面的“版”。

利用 Protel 99 SE 来设计印刷电路板的大致步骤如图 1-4 所示。

具体地说,可以按照如下的步骤完成印刷电路板图的设计工作:

①首先进行印刷电路板设计的先期工作,包括如下内容:利用一个原理图设计软件(不一定用 Protel 99 SE)绘制原理图,然后生成网络表。当然,如果是一个非常简单的电路图,可以直接进行印刷电路板的设计。

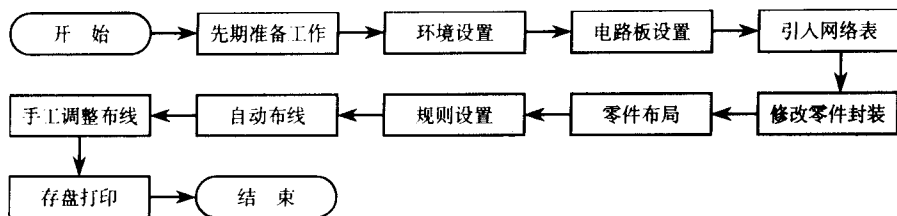


图 1-4 设计印刷电路板的大致步骤

②进入印刷电路板设计系统，根据个人的喜好和工作习惯，设置好印刷电路板设计系统的环境参数，如格点的大小和类型，光标的大小和类型。一般来说可以采用系统的默认值，这些参数一旦设置好以后，不用每次都去修改。

③设置电路板的有关参数，如电路板的大小、电路板的层数等。

④引入前面生成的网络表。并且要对网络表引入过程中的错误进行查找和修正。特别注意的是：在电路原理图设计的时候，一般不会涉及零件封装的问题。但进行印刷电路板设计的时候，零件封装是必不可少的。在引入网络表的时候，我们必须根据实际情况指定或修改零件封装。

⑤布置各零件封装的位置。这里我们可以利用系统的自动布局功能。但自动布局功能并不太完善，需要进行手工调整各个零件封装的位置。

⑥进行自动布线。Protel 99 SE 系统的自动布线功能比较完善，一般的电路图都是可以布通的。但有时线的布置会不太令人满意，需要我们手工进行调整。

⑦打印输出硬拷贝。

1.5 印刷电路板的关键件

(1) 零件封装(Footprint)

通常我们设计完成印刷电路板后，会将它拿到专门的公司去制作。在取回印刷电路板后，我们要将零件焊接上去。那么，如何保证取用的零件的引脚和印刷电路板上的焊点一致呢？这就是零件封装大显身手的时候了。

所谓零件封装，是指示实际零件焊接到电路板的外观和焊点位置的元件。既然零件封装只是零件的外观和焊点的位置的指示，那么纯粹的零件封装仅仅是空间的概念。因此，不同的零件可以共用同一个零件封装。同种的零件也可以有不同的零件封装，如电阻，它的封装形式有：AXIAL 0.4、AXIAL 0.5、AXIAL 0.6 等。所以在取用零件的时候，不仅要知道零件的名称，而且还要知道零件的封装。

零件封装可以在设计原理图的时候指定。在设计电路原理图的时候，我们可以在零件属性对话框中的“零件封装(Footprint)”编辑框中指定。我们也可以在引进网络表的时候指定。具体的操作请参看下面的章节。

零件封装分为两大类，即针脚式零件封装和表面黏着式(STM)零件封装。

针脚式零件封装：此类零件在焊接的时候需要先将零件针脚插入焊盘导通孔中，然后再用焊锡焊牢于焊盘上。由于针脚式零件封装的焊盘导孔贯穿整个印刷电路板，所以在其焊点的属性对话框中，“板层(Layer)”属性必须为“多层板层(Multi Layer)”。

表面黏着式(STM)零件封装：此类零件的焊点只限于表面板层。所以其焊点的属性对话框中，“板层(Layer)”属性必须为单一表面，如“顶层(Top Layer)”或“底层(Bottom Layer)”。

零件封装的编号一般是：零件类型+焊点距离(焊点数)+零件外形尺寸。我们可以根据零件封装的编号来判别零件封装的种类。如 DIP16 表示双排直插式的零件封装，两排各 8 个引脚；AXIAL 0.4 表示此零件封装为轴状的，两个焊点间的距离为 400 密耳；RB.2/4 表示极性电容类零件封装，引脚间距离为 200 密耳，零件直径为 400 密耳。

在 Protel 99 SE 中，有许多常用的零件并没有定义零件封装，需要我們自己去指定。表 1-1 列出了常用的几种零件的常用封装形式。

表 1-1 常用零件封装形式

零件名称	常用的封装形式
二极管类零件	DIODE 0.4~DIODE 0.7
无极性电容类零件	RAD 0.1~RAD 0.4
有极性电容类零件	RB.2/4~RB.5/1.0
电阻类或无极性双端类零件	AXIAL 0.3~AXIAL 1.0
可变电阻类	VR1~VR5

(2) 铜箔导线(Trace)

铜箔导线也称为铜箔走线，或简称走线，用于连接各个焊盘(点)、导孔，是印刷电路板中最重要的部分。几乎所有的印刷电路板的设计工作都是围绕如何走线进行的。

另外，还有一种与铜箔导线密切相关的线叫飞线。飞线是系统在引入网络表以后，根据网络连接生成用来指示布置铜箔导线的一种连线。

飞线和导线有着本质的区别。飞线只是一种形式上的连接，它只是从形式上表示出了各个焊盘之间的连接关系，没有实际的电气意义；而铜箔导线是根据飞线指示的焊盘之间的联系关系而布置的，是具有实际的电气连接意义的连接导线。

(3) 焊盘(Pad)

焊盘的作用是放置焊锡、连接导线和零件引脚同时固定安装零件。

(4) 导孔(Via)

导孔的作用是连接不同板层间的铜箔导线。

导孔分为三种,即从顶层贯穿到底层的穿透式导孔,从顶层通到内层或从内层通到底层的盲导孔和内层之间的隐藏导孔。具体形式可以参看图 1-2。

1.6 软件的兼容性和可扩展性

- ◆ 可以直接识别、调用多种原理图格式,如 TANGO、其他版本的 Protel、OrCAD 设计的原理图格式。
- ◆ 可以接受多种网络表格式,如其他版本的 Protel、TANGO 等生成的网络表。
- ◆ 可以输出超过 40 种格式的网络表,如 Protel 1、Protel 2、Eesof、TANGO、PCAD、Calay、Edif 2.0、Xilinx、XNF 5.0、VHDL 等。
- ◆ 可以识别多种电路板格式,如 PCAD PDIF(*.PDF)、PADS ASCII(*.ASC)、DOS PCB(*.pcb)、Protel ASCII 等。
- ◆ 可以输出多种电路板格式,包括 Protel ASCII、AutoCAD、Hyperlinx 等。
- ◆ 采用开放式系统结构,允许第三方软件开发商对软件功能进行扩充,同时提供了功能强大的 API 函数以便使用。
- ◆ 增加了对“宏”(Macro)的支持,允许使用 Client Basic 进行二次开发。
- ◆ 可以插入可选的信号模拟软件及 PLD 仿真器,使得 Protel 99 SE 的功能更加完善。
- ◆ 可以对原元件进行编辑和增删,从而适应各种标准下的应用。
- ◆ 可以随时从国际互联网下载最新的插件,使 Protel 99 SE 的功能随时得到扩充。

1.7 Protel 99 SE 的文件组成及类型

Protel 99 SE 安装完成后,系统将在用户指定的安装目录下创建几个子目录,其中主程序 Client 99 SE.exe 放在安装目录下。目录结构请参见表 1-2。

表 1-2 Protel 99 SE 的目录结构

目录名	说 明
Backup	存放被修改的文档的备份
Examples	存放 Protel 99 SE 附带的例子
Help	存放 Protel 99 SE 的帮助文件
Library	该目录下有 5 个子目录,为 PCB、PLD、SCH、Signal Integrity 和 SIM,分别存放 PCB 库文件、PLD 库文件、原理图库文件、信号完整性库文件和仿真库文件
System	存放 Protel 99 SE 各服务器程序文件

由于引进了设计数据库文件，所有的原理图文档、PCB 文档等设计文件都包含进了设计数据库文件中，因此从操作系统的角度来说，Protel 99 SE 的文件类型实际上变得更少了。考虑到和以前版本的连贯性以及内部文件管理的需要，对主要的文件类型作如下介绍，参见表 1-3 的说明。

表 1-3 Protel 99 SE 的文件类型及其说明

文件扩展名	类型说明
.abk	自动备份文件
.ddb	设计数据库文件
.pcb	印刷电路板图文件
.sch	原理图文件
.lib	元件库文件
.net	网络表文件
.prj	项目文件
.pld	Pld 描述文件
.txt	文本文件
.rep	生成的报告文件

除了上述文件类型之外，Protel 99 SE 的各种报表还具有各自的扩展名，但是它们实际上都属于文本文件。

第2章 初识电路设计全过程

通过第1章的介绍,我们对 Protel 99 SE 的功能、界面及基本操作有了一个初步的了解。在本章中,我们通过一个简单的例子,认识一下电路设计的全过程。

这个例子是一个稳压电源的整流、稳压部分,电路原理图如图 2-1 所示。

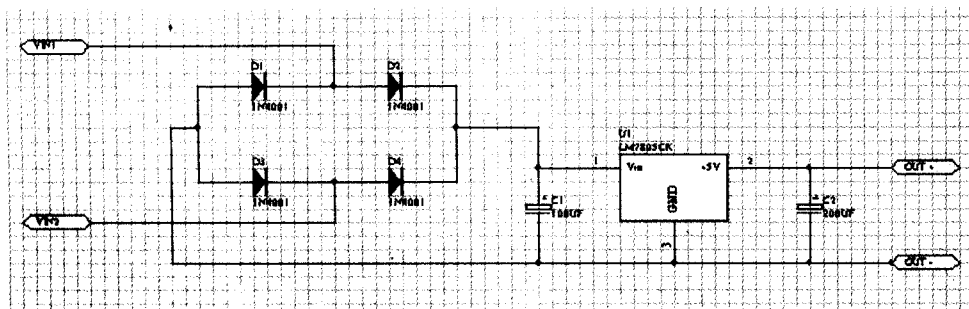


图 2-1

在上图所示的电路中,电路的零件很少,只有 4 个二极管(1N4001), 2 个输入端口, 2 个输出端口, 2 个电解电容($100\mu\text{F}$ 和 $200\mu\text{F}$)和 1 个三端稳压集成块(LM7805CK)。连接线路也比较简单。

正如前面介绍的那样,如果要绘制一张电路原理图,首先要构思出元器件的布局,即零件图的整体框架;然后根据图的规模选择合适的图纸,接着放置零件;最后是连接线路。连接好线路后,电路原理图已经初具规模。当你对所绘制的原理图满意后,生成网络表文件,进行自动布线。如果一切顺利,就完成了电路制图与制版设计的全部过程。

下面,我们来一步步地学习完成如图所示电路的全部设计过程。

2.1 原理图编辑器的一些基本设置

2.1.1 设置图纸大小

启动 Protel 99 SE, 首先我们新建一个名叫“First.ddb”的数据库, 具体操作: 点击主菜单 File/new 出现如图 2-2(a)所示对话框, 在 Database File name 框中将“My Design.ddb”更名为“First.ddb”, 点击 Browse 按钮选择合适的存储路径。点击 OK 按钮。

接下来我们要新建一个名叫“First.sch”的设计原理图。在出现的操作界面双