



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

电路设计与仿真

DIANLU SHEJI YU FANGZHEN

主编 谭孝辉



电子科技大学出版社

152BN 978-7-2647-0001-1

电路设计与仿真

本书以应用案例的方式讲解易学Proteel 99 SE课程和应用
PCB的设计方法、电气制图、电子逻辑分析和仿真内容。
软件通过七个学习情境，主要讲述Proteel 99 SE的基础知识、电路原理图和电路
应用于电子版图设计、印制板设计制以及逻辑分析和仿真等的CAD
随着计算机技术的发展，计算机在工程领域的应用也越来越广泛，Proteel即是

电子科技大学出版社

电子科技大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

电路设计与仿真/谭孝辉主编. —成都: 电子科技大学出版社, 2009. 2

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

ISBN 978-7-5647-0001-0

I. 电… II. 谭… III. 电路设计—计算机仿真—高等学校—教材— IV. TN702

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 004310 号

内 容 简 介

随着计算机技术的发展,计算机在工程设计领域的应用也越来越广泛,Protel 即是应用于电子原理图设计、印制电路板的设计与绘制以及电子逻辑分析和仿真等的 CAD 软件。全书通过七个学习情境,主要讲述 Protel 99 SE 的基础知识、电路原理图和电路 PCB 的设计方法、电气制图、电子逻辑分析和仿真等内容。

本书以应用实例的方式进行通俗易懂的讲述,是一本学习 Protel 99 SE 课程和应用的实用教材。

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

电路设计与仿真

主 编 谭孝辉

出 版: 电子科技大学出版社(成都市一环路东一段 159 号电子信息产业大厦 邮编: 610051)
策划编辑: 朱 丹
责任编辑: 朱 丹
主 页: www.uestcp.com.cn
电子邮箱: uestcp@uestcp.com.cn
发 行: 新华书店经销
印 刷: 成都火炬印务有限公司
成品尺寸: 185mm×260mm 印张 13.75 字数 335 千字
版 次: 2009 年 2 月第一版
印 次: 2009 年 2 月第一次印刷
书 号: ISBN 978-7-5647-0001-0
定 价: 25.80 元

■ 版权所有 侵权必究 ■

- ◆ 本社发行部电话: 028-83202463; 本社邮购电话: 028-83208003。
- ◆ 本书如有缺页、破损、装订错误,请寄回印刷厂调换。
- ◆ 课件下载在我社主页“下载专区”。

前言

随着电子技术和计算机技术的发展, 计算机软件在工程设计领域的应用已越来越广泛。随着计算机辅助设计 CAD 的不断普及, 传统的手设计电子产品的方法已经成为历史。Protel 99 SE 主要应用于电子原理图的设计、印制电路板的设计与绘制以及电子逻辑分析和仿真等方面。

本书主要面向电子类专业高职学生编写。在编写过程中, 我们以初次接触 Protel 99 SE 软件的学生可能遇到的问题以及解决问题的方法为主线, 尽量采用电子技术中的实例电路, 一步一步地教会大家使用设计软件。考虑到我们培养的学生要会使用 Protel 99 SE 设计软件, 能用它进行原理图设计、绘制和设计印制电路板以及进行电路的仿真, 而不是使用 Protel 99 SE 的专业技术人员, 因此我们在编写过程中没有过多地强调“技巧”, 而主要解决“能”、“会”的问题。

本书通过七个学习情境介绍 Protel 99 SE 的使用。学习情境一介绍 Protel 99 SE 软件安装与设计文件管理, 由四川工程职业技术学院黄亮编写; 学习情境二讲解多级放大电路原理图设计, 由四川工程职业技术学院赖诚编写; 学习情境三介绍温度显示及控制电路原理图设计, 由四川工程职业技术学院盛磊编写; 学习情境四介绍数控机床电气控制电路原理图设计, 由四川工程职业技术学院袁涛编写; 学习情境五为多级放大电路单面板设计, 由四川工程职业技术学院谭孝辉编写; 学习情境六讲解温控电路双面电路板的设计, 由四川工程职业技术学院彭林编写; 学习情境七介绍电路仿真, 由四川工程职业技术学院向守兵编写; 绪论由四川工程职业技术学院杨晓燕编写。全书由谭孝辉统稿, 四川工程职业技术学院副教授本柏忠和教授级高级工程师吴开明担任主审。

本书的编写得到了绵阳职业技术学院陈思海老师和湖南职业技术学院何忠悦老师的大力支持和指导, 四川工程职业技术学院的宋健、闫毅、

初宏伟等老师对本书的编写提出了很多宝贵的意见,在此表示衷心感谢!由于作者水平有限,加之编写时间仓促,书中难免有错误之处,敬请广大读者批评指正,作者不胜感激!如果您对本书有什么建议,请发送邮件至: txh3260@scetc.net。

编者

2008年11月

目 录

绪论	1
学习情境一 Protel 99 SE 软件安装与设计文件管理	5
1.1 项目任务	5
1.1.1 学习目标	5
1.1.2 项目任务	5
1.2 项目实施	8
1.2.1 Protel 99 SE 的发展历史、组成及特点	8
1.2.2 Protel 99 SE 的安装与启动	11
1.2.3 进入 Protel 99 SE	17
1.2.4 设计文件（项目数据库）的建立与管理	21
1.2.5 元件库加载与管理	30
1.3 总结与思考	36
学习情境二 多级放大电路原理图设计	37
2.1 项目任务	37
2.1.1 学习目标	37
2.1.2 项目任务	37
2.2 项目实施	62
2.3 总结与思考	72
学习情境三 温度显示及控制电路原理图设计	74
3.1 项目任务	74
3.1.1 学习目标	74
3.1.2 项目任务	74
3.2 项目实施	75
3.2.1 制作原理图元件	75
3.2.2 层次电路设计概述	80
3.3 总结与思考	94
学习情境四 数控机床电气控制 电路原理图设计	97
4.1 项目任务	97
4.1.1 学习目标	97
4.1.2 项目任务	97

4.2	项目实施	99
4.3	总结与思考	122
学习情境五 多级放大电路单面板设计		123
5.1	项目任务	123
5.1.1	学习目标	123
5.1.2	项目任务	123
5.2	项目实施	128
5.2.1	准备原理图和网络表	128
5.2.2	电路板的规划	129
5.2.3	网络表和元件的装入	130
5.2.4	元件的布局	132
5.2.5	电路板的布线	139
5.2.6	手工调整	148
5.3	总结与思考	150
学习情境六 温控电路双面电路板的设计		154
6.1	项目任务	154
6.1.1	学习目标	154
6.1.2	项目任务	154
6.2	项目实施	156
6.2.1	制作元件封装	156
6.2.2	温控电路双面电路板的制作	168
6.3	总结与思考	184
6.3.1	操作要点	184
6.3.2	容易忽略的错误	184
6.4	总结与思考	186
学习情境七 电路仿真		188
7.1	项目任务	188
7.1.1	学习目标	188
7.1.2	项目任务	188
7.2	知识准备	189
7.2.1	仿真元件及设置	189
7.2.3	激励源及设置	192
7.2.4	动态仿真分析 (Transient Analysis)	195
7.2.5	傅里叶分析 (Fourier Analysis)	196
7.2.6	交流小信号分析 (AC Small Signal Analysis)	196
7.2.7	直流扫描分析 (DC Sweep Analysis)	197

7.2.8 蒙特卡洛分析 (Monte Carlo Analysis)	197
7.2.9 参数扫描分析 (Parameter Sweep Analysis)	198
7.2.10 温度扫描分析 (Temperature Sweep Analysis)	199
7.2.11 传递函数分析 (Transfer Function Analysis)	200
7.2.12 噪声分析 (Noise Analysis)	200
7.2.13 仿真波形显示窗口的使用	201
7.3 项目实施.....	207
7.4 总结与思考.....	210

绪 论

电子产品研发助理是电子专业学生的重要岗位之一,也是学生在本专业技术领域得以继续发展的重要途径。本课程主要是培养学生对电子产品的分析、制作、调试和改进能力,面向电子产品研发助理这一高职学生的主要岗位。

研发助理的工作涉及电子元的识别与应用、典型电路分析、专业软件的使用(原理图绘制、印刷板设计)、专业工具和仪器的使用等,是综合性较强的工作,通过对电子产品研发助理岗位进一步调研,并经过行业专家深入分析,我们发现学生在这一岗位中所扮演的角色和要完成的任务是:

角色一:绘图员。按照行业规范和企业要求绘制各种设计图。

角色二:印刷板设计员。按照产品设计规范以及实际工艺、组装要求设计印刷板。

角色三:制作、调试员。根据设计要求,进行样机(板)的制作、调试,并提供相关的技术报告。

角色四:助理设计员。根据企业要求,对产品进行改进、改造和重新设计。

在真实的职业活动情境中学生才能更好地获得职业能力,并获得理论认知水平的发展。因此,本课程打破了传统以软件和工具使用方法为线索的教学方式,而是整合工作任务中涉及的专业知识与技能,以真实的电子产品为项目载体来开展教学与训练,彻底改变了学与教的行为,使学生“为完成任务而学习,在完成任务中学习”,同时通过实际产品的接触,让学生感受什么是实验,什么是实际产品开发,并体验企业对实际岗位的要求。

本课程注重实际应用能力的培养,以岗位职业能力为依据,同时结合学生的认知特点和教学规律,采用递进与并列相结合来展现教学内容,例如,在原理图绘制与分析模块,遵循从简单到复杂的原则,从常见的模拟电路绘制入手,然后安排数字电路的绘制、元件符号的制作,最后是复杂单片机的电路绘制,由此循序渐进,所选电路具有典型性和覆盖型,通过这些图纸的绘制和分析,使学生具备绘制各类电路原理图的能力,并学会对典型电路图应用的分析,为使学生具有更广的实际适应能力,课内、外选择其他产品的图纸作为训练内容,以实现能力的迁移。

印刷线路板设计按照从简单操作到复杂操作、从自动设计到手动设计、从粗糙作品到精致作品来实施教学活动。例如,首先安排单面板的自动设计,主要注重设计流程和基本操作,对作品的要求不是很高,然后安排双面板的设计,主要注重手动设计,并关注作品的可用性、设计是否符合实际产品和装配要求;最后安排全手动设计,主要关注作品的精致性,通过这些典型图纸的实际设计,使学生掌握符合产品功能与工艺要求的单面线路板和双面线路板的设计。另外选择其他产品作为训练内容,以培养学生具有更广的适应能力。

产品解剖是一种反向学习、研究方法,对通向设计岗位不失为一种很好的训练方法。解剖的任务有:

1. 从实物→原理图。并分析电路工作原理,为改进、重新设计做准备。
2. 从实物→PCB图。这个PCB图可以和实物保持一致,也可以在原来的基础之上作适

当修改。

3. 产生所需要的生产、设计技术报表, 如 BOM 表等。

4. 从训练的角度我们还需要重新制作, 以检验是否正确, 同时也是为了提高实际制作、调试的综合能力。

以下通过三个步骤介绍具体的实物解剖方法:

步骤一: 从实物→原理图

实物到原理图的转换, 没有什么固定方法可循, 在掌握基本方法后, 有赖于你对电子电路知识的掌握和积累程度, 有赖于你对实际产品接触的多少, 理论功底在此显得十分重要, 在绘图中可以把握总体方向, 少走弯路; 而经验可以确保细节的处理。例如, 同样是一个放大器, 按照典型的结构, 大多数学过电子技术的人都看得懂, 但如果你把其中一些元件的位置变换了, 放大器看上去让人感觉很别扭, 甚至会判断错误, 更何况实际的产品电路本身比较复杂, 如果元件的位置和方向摆放比较随意的话, 那么一个本来很直观的电路图也会让人看不懂。让元件归位, 让图纸符合典型电路结构, 这是“实物到原理图转换”的关键和难点所在。初次做这项工作, 往往会按照 PCB 上的元件位置一模一样地转画成原理图, 最后可能成为有丰富经验的工程师都读不懂的“天书”。

以下我们试着将这条没有路的路进行探索, 总结出一些规律, 帮助你慢慢地来试走这条路。

拿到一块电路实物板后, 我们首先要分析电路板的基本结构, 并从以下几个方面入手:

1. 寻找电源的输入接口。电源是原理图绘制的关键, 也是图纸的纲, 所谓纲举才能目张。

在电路板内部, 寻找电源线也十分重要。电源和信号是整个图纸的主干线, 其他的都是分支线。电源确定后, 可以减少很多画图中的不合理甚至是错误。例如, 与电源相连接的电阻和电容, 不论在 PCB 里是横着放还是竖着放, 在原理图中一般都要竖着放; 否则会破坏图纸的结构, 以致无法识别。

电路板中的电源可以从以下两个方面进行查找: 一个方面是找电路板上最大的电解电容, 一般情况是最大电解电容是电源退耦电容, 而且旁边通常并联一个瓷片电容(104), 这是电路设计的基本通法。

另外我们可以从芯片入手, 找到电路板主要芯片的电源正(V_{CC} 、 V_{DD})和负端(GND 、 V_{SS}), 由此倒推找到电路板的供电线路。

2. 寻找输入、输出端。根据板子的布局 and 整体结构, 以及所了解的电路功能, 确定输入、输出端。一般电路板在设计时会在 PCB 板上详细标注有关外接端口功能, 这给我们判断输入、输出端提供了很有用的信息和依据。另外芯片的输入、输出管脚也是寻找输入、输出的重要依据, 确定了输入、输出后, 也就大致确定了电路的方向。

3. 寻找信号线。不管是放大器、振荡器, 还是一般的控制电路, 总是存在着信号, 寻找信号流程对整个电路图是否绘制成功也是关键所在, 有了信号传递路线, 电路的整个框架就基本形成, 而且不会走样, 信号线的寻找要从输入端开始。

寻找信号线的关键是分析核心芯片的管脚功能和典型应用图。通过查找芯片资料(如 www.21ic.com)获得帮助是技术人员的基本技能。

根据芯片或主要元件的输入、输出情况对信号进行跟踪, 就能确定信号的大致流程。

4. 寻找器件及其典型应用。除了以上所述电源和信号线外,要绘制出“好看”的电路图,必须非常注重局部电路,也就是局部电路的画法要符合典型电路的画法,这样画出来的电路才不会走样。

局部电路往往依赖于芯片的各种典型应用和常用的单元电路,例如时基电路 555 可以构成多谐振荡电路、单稳态触发电路以及施密特触发电路等,每种电路的结构不一样,在绘制电路时应加以区分。

步骤二:从实物→PCB 图

从实物得到印刷板文件,又称为抄板。业界一般有两种做法,一种是手工测量后绘制,就是精确测量元件在实际印刷板中的位置,然后“依葫芦画瓢”,将元件放置在设计图纸的相应位置上,最后依照实物进行连线和标注。这种方法早期使用较多,目前仍继续在使用。

另外一种方法比较先进,先用扫描仪将实物电路板扫描后生成图像文件(黑白 bmp 文件),然后通过特殊软件转换成印刷板文件(PCB),将 PCB 文件导入设计文件中,最后按照导入的扫描图像放置元件封装和铜箔线,连线过程好比“描红”,这种方法在转换软件开发出来后开始广泛使用,效率相对较高。

第一种方法比较原始,成败建立在细心和功夫上,操作的关键是元件位置的测量以及绘图时如何将元件精确定位,对于双面板或者难度大的板子更是如此。第二种方法,图像清晰、比例一致,正确性得以保证。对于双面板上、下层的比例非常重要,否则无法重合,造成错位,当然后期的“描红”也极需耐心。

下面介绍第一种方法的实施,我们称之为“手工测绘法”。

第一步:测量实物电路板的尺寸,并在 PCB 设计窗口中绘制同样大小的 PCB 板边界。

第二步:以实物板左下脚为原点,测量某个元件在板子中的位置,然后在 PCB 封装库中取出相同的封装,放在同样坐标的位置。

第三步:连线。按照实物板上的连线,将各元件连接好。注意线宽、距离最好要跟实物相同,在不影响安全和性能的情况下,走线可作适当调整。

第四步:检查。通过以上我们已经将实物板“抄板”完成,将文字标注等放置好,检查是否有遗漏和错误。

下面我们以单面板为例介绍第二种抄板法,即“扫描法”的操作步骤如下:

第一步:首先在纸上记录好所有元器件的型号、标号以及位置以备后用,尤其是有极性元件的方向、IC 的缺口方向等。最好用数码相机拍摄下元件位置的照片。

第二步:拆卸所有的元件,并且将焊盘孔里的焊锡去掉。然后用酒精等洗板液将 PCB 板清洗干净,再用水砂纸将底层(Bottom Layer)轻微打磨(双面板还要将顶层 Top Layer 也作同样处理),打磨到铜箔发亮,目的是增强焊盘、导线及其他部位的对比度。

第三步:将电路板放入扫描仪,启动 PHOTOSHOP,用彩色方式对铜箔层进行扫描。这一步非常关键,是扫描抄板是否成功的关键所在。扫描仪扫描时需要较高的扫描像素,以便得到较清晰的图像。

调整画布的对比度、明暗度,使有铜箔的部分和没有铜箔的部分对比强烈,然后将扫描图像转成黑白色,检查线条是否清晰。如果不清晰,则要重新扫描和调整;如果清晰,将图像存为黑白 BMP 格式文件 BOT.BMP(或 TOP.BMP,顶层)。如果发现问题,还可以用 Photoshop 修补和修正。

第四步：用特殊软件将底层的 BMP 格式文件 BOT.BMP 转为 Protel 格式文件 BOT.PCB (将 TOP 层的 BMP 格式文件 TOP.BMP 转为 TOP.PCB)。

第五步：建立设计（项目文件），将转换后的 BOT.PCB 文件导入。双击此文件进入 PCB 设计环境。按照图中的线条，在顶层上放置元件，在底层画导线，即可完成整个电路的 PCB 绘制工作。

步骤三：技术报表的生成

经过对电路板的剖析，我们已经得到了原理图文件和 PCB 文件，这样产生 BOM 报表就水到渠成了，只要我们学会了 Protel 软件的使用，这将是非常容易的工作。

第一步：打开 Protel 99 SE 软件，选择“File”菜单下的“Open”选项，打开原理图文件。第二步：选择“Tools”菜单下的“BOM”选项，打开 BOM 报表生成对话框。第三步：在对话框中选择“Generate BOM”选项，然后点击“OK”按钮。第四步：选择“File”菜单下的“Save”选项，保存 BOM 报表文件。

第五步：选择“File”菜单下的“Print”选项，打印 BOM 报表。第六步：选择“File”菜单下的“Exit”选项，退出 Protel 99 SE 软件。第七步：将 BOM 报表文件复制到指定位置。第八步：将 BOM 报表文件命名为 BOM 报表。

第九步：将 BOM 报表文件复制到指定位置。第十步：将 BOM 报表文件命名为 BOM 报表。第十一步：将 BOM 报表文件复制到指定位置。第十二步：将 BOM 报表文件命名为 BOM 报表。

第十三步：将 BOM 报表文件复制到指定位置。第十四步：将 BOM 报表文件命名为 BOM 报表。第十五步：将 BOM 报表文件复制到指定位置。第十六步：将 BOM 报表文件命名为 BOM 报表。

第十七步：将 BOM 报表文件复制到指定位置。第十八步：将 BOM 报表文件命名为 BOM 报表。第十九步：将 BOM 报表文件复制到指定位置。第二十步：将 BOM 报表文件命名为 BOM 报表。

第二十一步：将 BOM 报表文件复制到指定位置。第二十二步：将 BOM 报表文件命名为 BOM 报表。第二十三步：将 BOM 报表文件复制到指定位置。第二十四步：将 BOM 报表文件命名为 BOM 报表。

第二十五步：将 BOM 报表文件复制到指定位置。第二十六步：将 BOM 报表文件命名为 BOM 报表。第二十七步：将 BOM 报表文件复制到指定位置。第二十八步：将 BOM 报表文件命名为 BOM 报表。

Photoshop 修补和修正。

学习情境一 Protel 99 SE 软件 安装与设计文件管理

1.1 项目任务

1.1.1 学习目标

一、能力目标

1. 能够正确安装并启动 Protel 99 SE 软件。
2. 能够进行基本设置并管理设计文档。
3. 能够管理元件库。

二、知识目标

1. 了解 Protel 99 SE 的发展历史、组成及特点。
2. 掌握 Protel 99 SE 软件的安装与启动。
3. 掌握设计文件的建立与管理、设计文档的建立与管理。
4. 掌握页面设置、网格与光标设置。
5. 掌握库文件的加载与管理。

1.1.2 项目任务

一、现有条件

1. Protel 99 SE 软件。
2. 能够顺畅运行 Protel 99 SE 软件的计算机，保证每个学生一台。

二、任务描述

本情境主要完成如图 1-1~图 1-6 所示的任务。

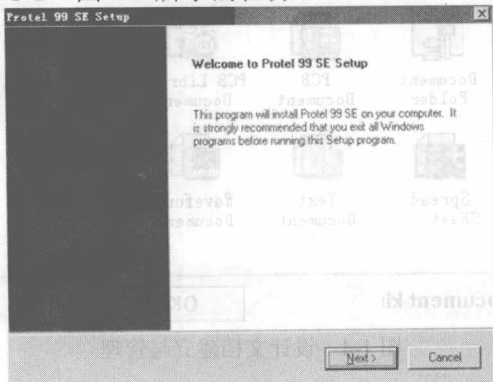


图 1-1 软件安装



图 1-2 软件启动

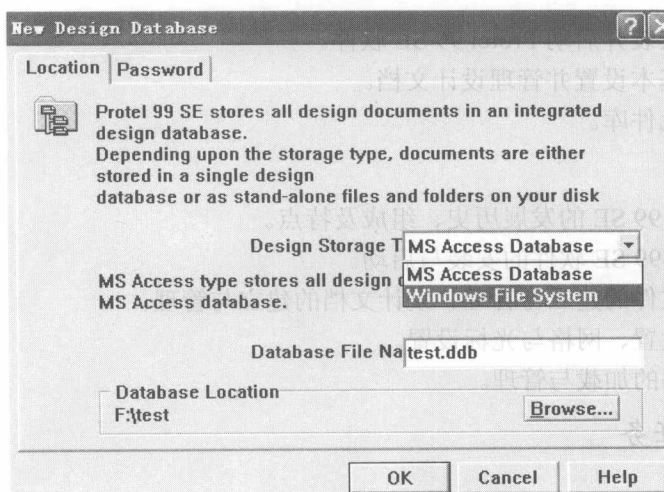


图 1-3 设计(项目数据库)文件建立与管理

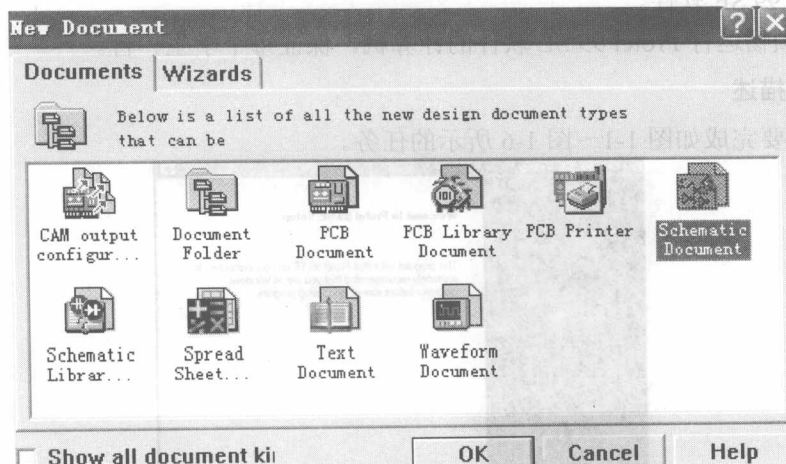


图 1-4 设计文档建立与管理

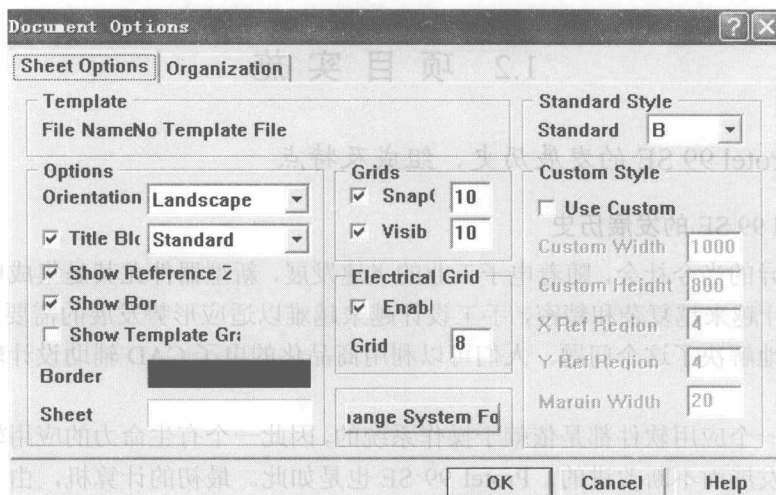


图 1-5 页面设置

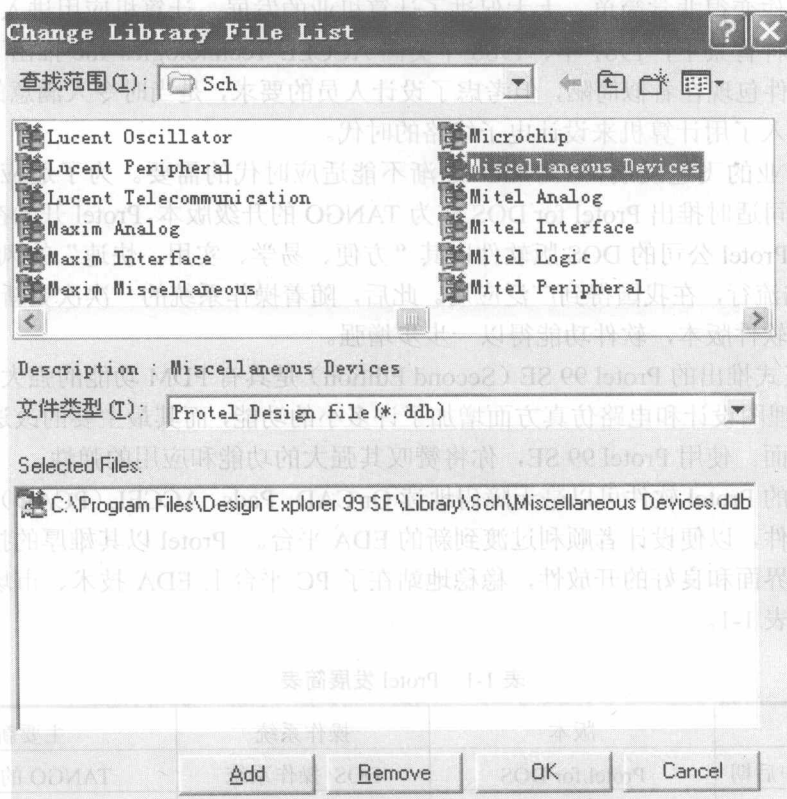


图 1-6 库文件的加载与管理

三、知识准备

1. 掌握计算机基本操作。
2. 具备基本的英语阅读能力。

1.2 项目实施

1.2.1 Protel 99 SE 的发展历史、组成及特点

一、Protel 99 SE 的发展历史

在日新月异的当今社会，随着电子工业的飞速发展，新型器件尤其是集成电路的不断涌现，电路板设计越来越复杂和精密，手工设计越来越难以适应形势发展的需要。计算机的普及和发展很好地解决了这个问题。人们可以利用商品化的电子 CAD 辅助设计软件进行辅助设计。

但是任何一个应用软件都是依赖于操作系统的，因此一个有生命力的应用软件总是伴随着操作系统的发展而不断改进的，Protel 99 SE 也是如此。最初的计算机，由于其可操作性差而只能为少数人所掌握，应用面也就相当狭窄。自从微软公司推出 MS-DOS 操作系统后，使得计算机操作变得非常简单，大大促进了计算机业的发展，计算机应用进入了各个领域。

正是在这种背景下，1987 年、1988 年美国 ACCEL Technologies Inc 推出了 TANGO 软件包，这个软件包现在看似简陋，但考虑了设计人员的要求，是当时令人满意的软件包，而且也使人们步入了用计算机来设计电子线路的时代。

随着电子业的飞速发展，TANGO 逐渐不能适应时代的需要。为了适应发展，Protel Technology 公司适时推出 Protel for DOS 作为 TANGO 的升级版本，Protel 开始在电子设计行业崭露头角。Protel 公司的 DOS 版软件以其“方便、易学、实用、快速”的风格于 20 世纪 80 年代在大陆流行，在我国得到广泛应用。此后，随着操作系统的一次次更新，Protel 公司也不断地更新软件版本，软件功能得以一步步增强。

1999 年正式推出的 Protel 99 SE (Second Edition) 是具有 PDM 功能的强大 EDA 综合设计环境。在原理图设计和电路仿真方面增加了许多小的功能，而其最主要的改进体现在电路板设计系统方面。使用 Protel 99 SE，你将赞叹其强大的功能和应用的弹性。

最新版本的 Protel 软件可以毫无障碍地读 Or CAD、Pads、ACCEL (PCAD) 等知名 EDA 公司的设计文件，以便设计者顺利过渡到新的 EDA 平台。Protel 以其雄厚的技术实力、快捷实用的操作界面和良好的开放性，稳稳地站在了 PC 平台上 EDA 技术、市场的最前列，其发展历程见表 1-1。

表 1-1 Protel 发展简表

时间	版本	操作系统	主要新特性
20 世纪 80 年代中后期	Protel for DOS	DOS 操作系统	TANGO 的升级版本
20 世纪 90 年代初期	Protel for Windows 1.0, Protel for Windows 1.5 等	Windows 1.0 等	实现可视化操作
20 世纪 90 年代中期	Protel 3.X 版本	Windows 95	加入主从式结构，应用程序代码由 16 位向 32 位过渡
1998 年	Protel 98	Windows 95 及以上	应用程序代码升级到 32 位，性能大大提高

(续表)

时间	版本	操作系统	主要新特性
1999 年	Protel 99	Windows 95 及以上	引进了设计数据库与设计团队的新概念
1999 年	Protel 99 SE	Windows 95 及以上	印刷电路板设计方面的大量改进
2002 年	Protel DXP	Windows XP 及以上	EDA 行业内第一个可以在单个应用程序中完成整个板设计处理的工具

二、Protel 99 SE 的组成

本书在介绍 Protel 99 SE 时,将其分为三大部分,分别是原理图设计系统、印制电路板设计系统及模/数混合信号仿真器。

1. 原理图设计系统

原理图设计系统即 Advanced Schematic 99,简称 SCH。它是一个易于使用的具有大量元件库的原理图编辑器,主要用于原理图的设计。它可以为印制电路板设计提供网络表。该编辑器除了具有强大的原理图编辑功能以外,其分层组织设计功能、设计同步器、丰富的电气设计检验功能及强大而完善的打印输出功能,使设计者可以轻松完成所需的设计任务。

2. 印制电路板设计系统

印制电路板设计系统即 Advanced PCB 99,简称 PCB。它是一个功能强大的印制电路板设计编辑器,具有非常专业的交互式布线及元件布局的特点,用于印制电路板(PCB)的设计并最终产生 PCB 文件,直接关系到印制电路板的生产。Protel 99 SE 的印制电路板设计系统可以进行多达 32 层信号层、16 层内部电源/接地层的布线设计,交互式的元件布置工具极大地减少了印制板设计的时间。同时它还包含一个具有专业水准的 PCB 信号完整性分析工具、功能强大的打印管理系统、一个先进的 PCB 三维视图预览工具。

3. 模/数混合信号仿真器

模/数混合信号仿真器即 Advanced SIM 99。它能提供连续的模拟信号和离散的数字信号进行仿真。运行在 Protel 的 EDA/Client 集成环境下,与 Advacecd Schematic 99 原理图设计系统协同工作,作为 Advacecd Schematic 99 的扩展,为设计者提供了一个完整的从设计到严整的仿真设计环境。具有 Windows 风格的菜单、对话框和工具栏,使得设计者可以很方便地对仿真器进行设置、运行,仿真工作更加轻松自如。

除这三大部分之外,Protel 99 SE 还提供了一个高效、通用的可编程逻辑器件设计工具,但在本书中不作介绍。

三、Protel 99 SE 的操作环境及特点

1. 专题数据库管理环境

Protel 99 SE 采用专题数据库管理方式,使某一设计项目中的所有设计文档都放在单一数据库中,给设计与管理带来了许多方便,并具有强大的打印管理系统、先进的三维 PCB 视图功能以及高级 CAM 管理功能。