

教育部新世纪高等教育教学改革工程课题研究成果

电子产品设计实例教程

孙进生摇等编著

北摇京

冶金工业出版社

圆五原

内 容 简 介

本书为电子类和机电类专业学生提供一些可供模仿的真实对象,有效地促进学生工程应用能力的培养和锻炼,使学生在毕业设计开始之前就对实际课题的“模式”有所了解。

本书可作为高等学校教材,亦可供有关工程技术人员参考。

摇图书在版编目(CIP)数据

摇电子产品设计实例教程 杨小进等编著 北京:冶金

工业出版社, 2001.12

摇高等学校教学用书

摇陈星苑(陈星苑)编

摇 I 电... 摇 II 杨小... 摇 III 电子产品—计算机辅助
设计—教材 摇 IV 杨小进

摇中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 12345 号

出版人 摇曹胜利(北京沙滩嵩祝院北巷 2 号,邮编 100021)

责任编辑 摇宋摇良 摇郭冬艳 摇美术编辑 摇王耀忠

责任校对 摇王永欣 摇李文彦 摇责任印制 摇李玉山

北京百善印刷厂印刷 冶金工业出版社发行 各地新华书店经销

2001 年 12 月第 1 版 2001 年 12 月第 1 次印刷

16 开 32 印张 800 千字 160 页 160 图

16.00 元

冶金工业出版社发行部电话:(010)5167888 摇传真:(010)5167888

冶金书店 摇地址:北京东四西大街 133 号(100701) 摇电话:(010)5167888

摇摇摇(本社图书如有印装质量问题,本社发行部负责退换)

高等教育教学改革实验教材 编委会

主任 张玉柱

副主任 李福进 李昌存 谭靖

委员 崔恩良 王志江 阚连合

梁英华 贾晓鸣 侯国强

艾立群 郭立稳 封孝信

邹继兴 富立 刘廷权

韩润春

序

21世纪是信息时代,是经济大发展的时期,时代要求培养更多的高素质、高能力、有开拓进取精神的创新型人才。高等院校培养这种新型人才,实验教学是不可或缺的重要手段。实验教学是培养学生能力的重要途径,不仅要使学生通过实验来掌握基本实验手段,更重要的是要使学生具备应用这些手段从事科学研究的独立工作能力。在实验教学中,仅仅传授实验技术是不够的,必须注重学生能力的培养,使学生在知识和能力方面得到全面发展。古人云:“授之以鱼,只供一饭之需;教人以渔,则终生受用无穷。”培养能力无异于给学生一把开启知识之门的钥匙,有了这把钥匙才能使他们在知识的海洋里泛舟冲浪。21世纪的高等教育要求彻底改变实验教学的地位。要想从根本上解决问题,应该根据培养能力的要求,建立实验教学的体系,打破实验教学依附于理论教学、为理论教学服务的传统观念,以全面培养学生综合素质,培养学生科学研究思维方法、开发应用工程技术的综合能力、创新思维和分析解决问题的能力为主线,构建与理论教学平行并存、相辅相成的实验教学的新体系。

按教育部新世纪高等教育教学改革工程的要求,我们组织教师编写了这套实验教材,力求立意新颖,框架结构、章节层次安排合理,重点、难点处理得当,符合教学规律。此外,还要求具有以下特点:一是处理好与理论课的关系,建立独立的实验教学体系;二是设计性、综合性和创新型实验占有相当比例,并大多自成章节;三是对实验理论和实验方法均有比较系统的论述,有利于学生整体科研素质的培养和提高;四是对实验中常用的仪器,尤其是新型仪器设备的原理、构造、操作规程有较详尽的介绍,且附有一些常用的国标、图表和数据,使学生既可以学习掌握查找文献、数据的方法,又可在今后的工作中将本书作为参考书使用。

系统地编写实验教材,我们才刚刚起步,书中不成熟、不完善之处在所难免。愿编者在以后的教学实践中,不断积累经验、不断完善,使教材更加丰满成熟;愿更多的教师和实验技术人员关心和参与实验教材的编写工作;愿实验教材的百花园中再添奇葩。

摇摇摇摇摇摇

摇摇摇摇河北理工大学校长

摇摇张 玉 柱

河北省高校实验室工作研究会副理事长

前 言

由于各种因素的影响,目前国内很多高等院校对基础实验教学的高度重视程度要远高于专业实验教学,特别是在学生工程实践能力的培养上,缺乏准确的认识和必要的手段。学生只有到了毕业设计阶段,也就是大学的最后一个学期,才可能有机会接触实际课题,有的学生甚至连这样的机会都得不到。

对于地方工科院校来说,我们认为学生的培养应定位于面向地方经济建设的工程应用型人才,而不是高层次、研究型大学追求的研究型人才。为实现这一目标,充分的实验教学,尤其是与工程实际结合紧密的综合性、系统性和实践性的实验教学,是十分必要的。

工程应用能力的培养和锻炼与开拓创新能力的培养和锻炼是两个完全不同的概念,所以也应采用不同的教学手段和方法。我们认为,通过“模仿”来逐步培养学生的应用能力是非常有效的。对于工程技术人员来说,一个工程项目无论大小,在它的设计与实现过程中,借鉴他人成功的经验会起到事半功倍的效果。但遗憾的是,在目前的教学实践中,可供学生参考和借鉴的素材非常缺乏。由于“重基础、宽口径”留给专业课的教学时间比较局促,教师在课堂上系统地讲授这方面知识的机会不多。从另一角度看,在专业期刊上发表的文章对于尚不具备工程应用能力的大学生来说,这些资料的提示性和可借鉴性是远远不够的。

出于以上考虑,我们组织了几位具有工程项目实施和产品开发丰富经验的教师,编写了这本实例教程,以期能为学生提供一些可供模仿的真实对象,有效地促进学生工程应用能力的培养和锻炼。此外,我们还在教学环节上安排了两周以本书作为课程设计指导书的综合性课程设计,让学生在毕业设计开始之前就能对实际课题的“模式”有所了解,使学生更有效地利用毕业设计的时间。

全书分上、下两篇。上篇为一些必要的知识准备,尤其强调了对当前主流应用方法的了解和对互联网资源的利用。其中的资料有些就直

接来自于互联网,并为学生提供了很多有用的网址,目的是让学生学会在其中寻找他们所需要的素材,避免在自己的工程实践中再走弯路。这也是编者与实践过程中得到的体会。下篇为实例性的教程,分为三章,分别介绍了电子皮带秤、自动燃煤锅炉控制器和网络型指纹身份验证系统的详细内容。其中,电子皮带秤是标准的机电一体化产品,自动燃煤锅炉控制器是用户指定的非标准化设计,网络型指纹身份验证系统则涉及较为新颖的课题。这些实例覆盖面较宽,而且资料比较完整,对于学生通过模仿学会应用会有所帮助。

本书由孙进生教授等编著,其中,邱立存副教授编写了上篇第 圆章第 猿节和下篇第 源章,闻武高工编写了下篇第 猿章的第 员猿源缘远节,杨金川高工编写了下篇第 猿章的第 圆节,刘利平老师编写了上篇第 圆章第 源节,岳立松同学编写并测试了书中的部分程序,孙进生教授编写了本书其余的章节,并对全书进行了统稿。娄国焕教授审阅了本书初稿,并提出了宝贵意见,全书由上海交通大学姜建国教授担任主审,在此一并表示感谢。

本书可作为电子信息工程、测控技术及装置和自动化等专业的综合实验指导书。

由于水平所限,书中疏漏之处在所难免,敬请读者批评指正。

作摇者
于河北理工大学

目 录

上篇 知识准备

单片机使用入门	猿
电路板设计步骤	猿
绘制简单电路图	猿
使用 云布线的基本流程	猿
单片机 悦语言使用入门	猿
单片机系列单片机介绍	猿
用 悦语言对 编程	猿
单片机使用的 编译器	猿
阅读 编译器	猿
猿	

下篇 实例教程

电子皮带秤	猿
电子皮带秤的工作原理	猿
电子皮带秤秤架的设计	猿
传感器信号放大滤波电路的设计	猿
皮带输送机的速度测量	猿
电子皮带秤输出通道设计	猿
仪表人机界面的设计	猿

源瑶自动燃煤锅炉控制器	页 源
源瑶自动燃煤锅炉控制器整体设计	页 源
源瑶显示与键盘功能设计	页 源
源瑶实时时钟芯片 的应用	页 源
源瑶主、从单片机通讯功能的实现	页 源
源瑶直流风机 控制	页 源
缘瑶网络型指纹身份验证系统	页 源
缘瑶指纹识别技术简介	页 源
缘瑶网络型指纹身份验证系统的整体设计	页 源
缘瑶指纹验证程序设计	页 源
缘瑶人机接口程序设计	页 源
缘瑶嵌入式模块与服务器的 通讯	页 源
附录	页 源
瑶附录 瑶嵌入式微处理器(单片机)的选型要点	页 源
瑶附录 瑶常用的互联网资源	页 源
参考文献	页 源

上篇 知识准备

1 PROTEL99 SE 使用入门

1.1 电路板设计步骤

一般而言,设计电路板的基本过程可以分为以下三个步骤。

1.1.1 电路原理图的设计

电路原理图的设计主要是使用 Protel 99 SE 的原理图设计系统 (原理图编辑器) 来绘制。在这一过程中,要充分利用 Protel 99 SE 所提供的各种原理图绘图工具及各种编辑功能,来实现我们的目的,即得到一张正确、精美的电路原理图。

1.1.2 产生网络表

网络表是电路原理图设计 (原理图) 与印制电路板设计 (PCB) 之间的一座桥梁,它是电路板实现自动功能的灵魂。网络表可以从电路原理图中获得,也可从印制电路板中提取出来。

1.1.3 印制电路板的设计

印制电路板的设计主要是针对 Protel 99 SE 的另外一个重要的部分 PCB 而言的,在这个过程中,我们借助 Protel 99 SE 提供的强大功能实现电路板的版面设计,完成高难度的布线等工作。

1.2 绘制简单电路图

1.2.1 原理图设计过程

原理图的设计可按下面过程来完成:

(1) 设计图纸大小:执行 Protel 99 SE 的“文件”菜单中的“设置”命令后,先要构思零件图,设计图纸大小。图纸大小要根据电路图的规模和复杂程度而定,设置合适的图纸大小是设计好原理图的第一步。


(2) 设置 Protel 99 SE 设计环境:设置 Protel 99 SE 设计环境,包括设置格点大小和类型,光标类型等等,大多数参数也可以使用系统默认值。

(3) 放置元件:用户根据电路图的需要,将元件从元件库里取出放置到图纸上,并对放置元件的序号、封装形式等进行定义和设定等工作。

(4) 根据原理图布线:利用 Protel 99 SE 提供的各种工具,将图纸上的

元件用具有电气意义的导线、符号连接起来,构成一个完整的原理图。


(缘) 调整线路:将初步绘制好的电路图作进一步的调整和修改,使得原理图更加美观。

(远) 报表输出:通过  提供的各种报表工具生成各种报表,其中最重要的报表是网络表,通过网络表为后续的电路板设计做准备。


(苑) 文件保存及打印输出:最后的步骤是文件保存及打印输出。



原理图的设计流程如图 员源所示。

员源 新建一个设计库

(员) 启动  出现如图 员圆所示的启动界面。

启动后出现的窗口如图 员猿所示。

(圆) 选取菜单  新建一个设计库,出现如图 员源所示对话框。

阅  处可输入设计库存盘文件名,点击  改变存盘目录。

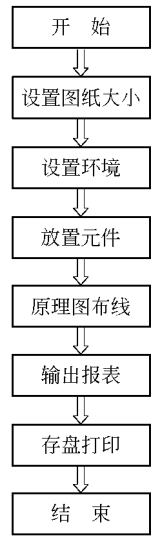





图 员源 原理图设计流程



图 员圆 启动界面

如果想用口令保护您的设计文件,可点击  选项卡,再选  并输入口令,点击  按钮后,出现如图 员缘所示主设计窗口。


(猿) 选取  打开  对话框,如图 员远所示,选取  即



图 员源启动后的窗口

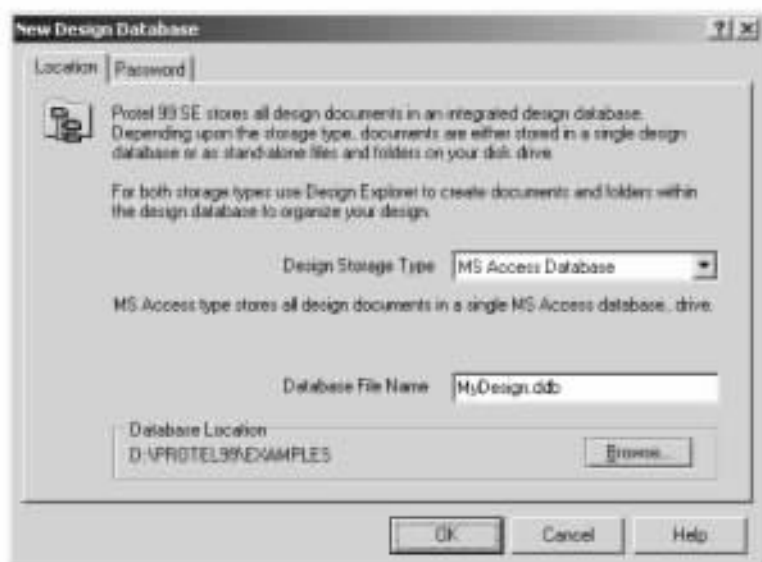


图 员源新建设计库对话框

单击 **File** 菜单项，建立一个新的原理图文档。

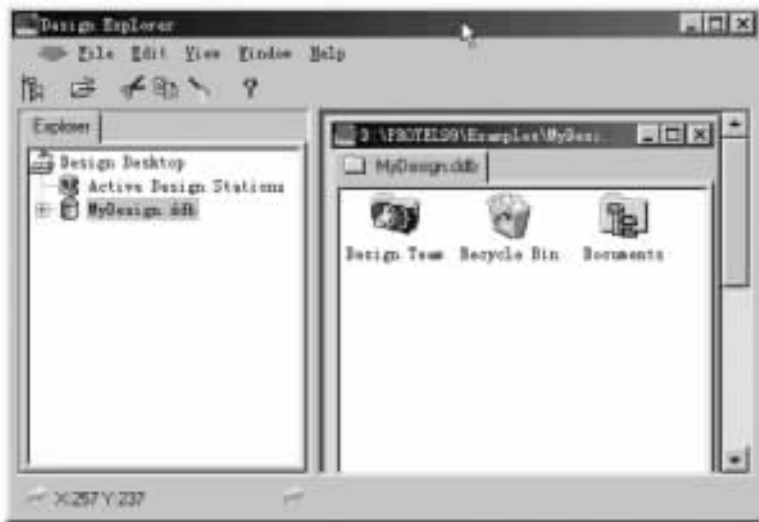


图 员缘主设计窗口



图 员远新建文档对话框

员园猿 添加元件库

在放置元件之前,必须先将该元件所在的元件库载入内存才行。如果一次载入过多的元件库,将会占用较多的系统资源,同时也会降低应用程序的执行效率。所以,通常只载入必要而常用的元件库,其他特殊的元件库当需要时再载入。

添加元件库的步骤如下:

- (员) 双击设计管理器中的  原理图文档图标,打开原理图编辑器。

(圆) 点击设计管理器中的 **元件库** 选项卡, 然后点击 **元件库** 按钮, 屏幕将出现如图 员苑所示的“元件库添加/删除”对话框。

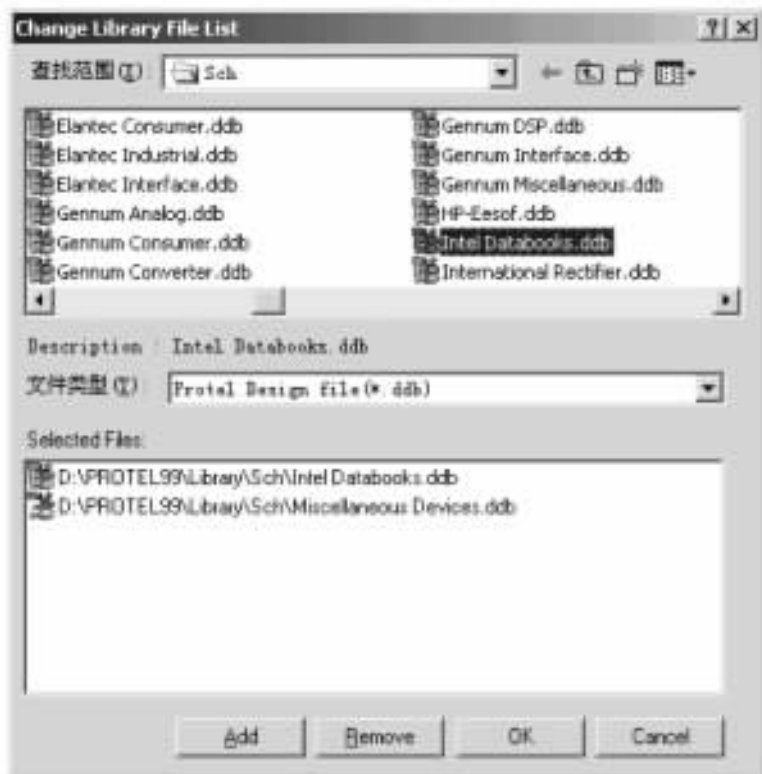


图 员苑 “元件库添加/删除”对话框

(猿) 在 **元件库** 选项卡下的 **元件库** 文件夹下选取元件库文件, 然后双击鼠标或点击 **元件库** 按钮, 此元件库就会出现在 **元件库** 对话框中, 如图 员苑所示。

(源) 然后点击 **确定** 按钮, 完成该元件库的添加。

元件库添加元件

由于电路是由元件(含属性)及元件间的边线组成的, 所以现在要将所有可能使用到的元件都放到空白的绘图页上。

通常用下面两种方法来选取元件。

(员) 通过输入元件编号来选取元件。这一做法是通过菜单命令 **元件库** 直接点击电路绘制工具栏上的 **元件库** 按钮, 打开如图 员愿所示的“**元件库**”对话框, 然后在该对话框中输入元件的名称及属性, 参见图 员愿

元件库 对话框的 **元件库** 对话框包括以下选项:

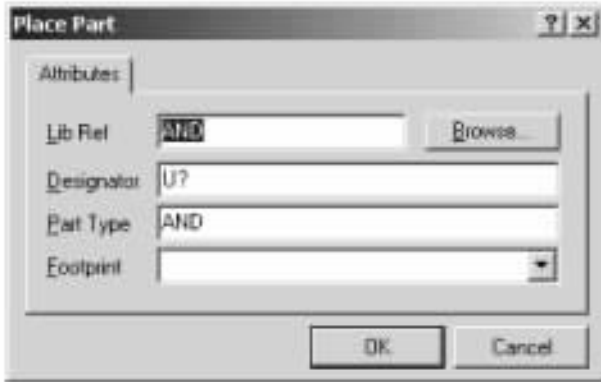


图 愿 输入元件的编号及属性

员 蕴 在元件库中所定义的元件名称,不会显示在绘图页中。

圆 阅 流水序号。

猿 孕 显示在绘图页中的元件名称,默认值与元件库中名称 蕴 一致。

源 云 包装形式。应输入该元件在 孕 库里的名称。

放置元件的过程中,按空格键可旋转元件,按下载或再可在载方向或再方向镜像,按 裁 键可打开编辑元件对话框。

(圆) 从元件列表选取。添加元件的另外一种方法是直接从元件列表选取,该操作必须通过设计库管理器窗口左边的元件库面板来进行。

下面示范如何从元件库管理面板中取一个与门元件,如图 愿 所示。首先在面板上的 蕴 栏中选取 配,然后在 悦 栏中利用滚动条找到 粤 并选定它。接下来单击 孕 按钮,此时屏幕上会出现一个随鼠标移动的 粤 符号,按空格键可旋转元件,按下载或再可在载方向或再方向镜像,按 裁 键可打开编辑元件对话框。将符号移动到适当的位置后单击鼠标左键使其定位即可。

员 园 编辑元件

猿 孕 中所有的元件对象都各自拥有一套相



图 愿 选取元件

关的属性。某些属性只能在元件库编辑中进行定义,而另一些属性则只能在绘图编辑时定义。

在将元件放置到绘图页之前,此时元件符号可随鼠标移动,如果按下[**Y**]就可打开如图 1-10 所示的 **元件** 对话框。



图 1-10 元件对话框

“**元件**”选项卡中的内容较为常用,它包括以下选项:

- (员) **元件名称**在元件库中定义的元件名称,不会显示在绘图页中。
- (圆) **元件封装**包装形式。应输入该元件在 **元件**库里的名称。
- (猿) **元件流水号**流水序号。
- (源) **元件名称**显示在绘图页中的元件名称,默认值与元件库中名称 **元件名称**一致。
- (缘) **元件封装**成为绘图页元件时,定义下层绘图页的路径。
- (远) **元件**定义子元件序号,如与门电路的第一个逻辑门为 **员**,第二个为 **圆**等等。
- (苑) **元件**切换选取状态。
- (愿) **元件**是否显示元件的隐藏引脚。