

The Development Based on PSpice of Analogy Electronic Technology CAI Courseware

WANG Fang, WANG Laijing

College of Physics and Information Engineering, Henan Normal University, XinXiang, China

Abstract: Analogy Electronic Technology is an important basic course. The reform in content and method of course is in progress. The thesis describes the CAI courseware using the soft wares such as PSpice and PowerPoint for Analogy Electronic Technology. The method is given. Meanwhile it explores the way of reforming traditional teaching using the means of education. Practice proved that it enhanced the produce and improved the teaching quality.

Keywords: analogy electronic technology; PSpice; CAI; courseware

基于 PSpice 《模拟电子技术》CAI 课件开发研究

王 芳, 王来敬

河南师范大学物理与信息工程学院, 新乡, 中国, 453007

摘 要:《模拟电子技术》是电子类理工专业的一门重要的技术基础课, 其教学内容和教学方法的改革一直在进行中。针对其内容抽象、灵活多变、实践操作性强、理论与实践易脱节等特点, 本文详述了如何利用 PSpice 与 PowerPoint 相结合, 快捷、方便地开发模拟电子技术 CAI 课件, 给出了多媒体课件的制作方法, 探索了一条利用现代教育技术手段改进模拟电子技术课程教学的可行之路。实践证明有利于增强学生的积极性, 提高教学质量。

关键词: 模拟电子技术; PSpice; CAI; 课件

1 开发《模电》课件的目的及意义

计算机辅助教学(CAI)的优势作为高科技时代的新教学手段有着常规教学不可比拟的优势, 主要表现在: (1)信息量大, 教学效率高。(2)借助于计算机可方便地创造出图、文、声并茂的学习环境, 激发学生的学习兴趣。(3)有利于开发计算机网络的辅助教学功能。学生可以从网上查阅教师的电子讲稿和教辅资料, 提高了教学质量。(4)教师在教学中调用一些专用软件, 既演示了现象, 又介绍了软件运行环境和功能, 省去了专门讲授软件使用方法的课时。因此利用计算机分析与设计软件作为 CAI 课件平台应用到教学的各个环节是教学改革的主流和发展方向, 也是使学生尽早接触现代化工程和技术的窗口。

在模拟电子技术课程的授课中, 由于涉及到大量的电路图, 需要进行电路分析, 而在具体教学时又因缺乏有效的实验手段, 难以使学生有深刻的理解。利用 PPT 和 PSpice 两大软件相结合开发出的《模拟电子技术》CAI 课件, 可以有效弥补该课程教学实践性环节的不足。比如讲述功率放大电路时, 先将已学共射

放大电路清晰、扼要地演示其输出功率, 帮助学生理顺基本概念。再得到高效率的互补输出功放电路, 最后利用仿真软件演示电路的动态效果和交越失真的改善。同时运用实物照片以及利用多媒体的互动性, 提高学生的学习兴趣^[1]。

2 PSpice简介

PSpice 软件 是一个集通用科技运算、图视交互系统和程序语言于一体的电子电路分析与设计软件包, 在其集成化环境中可以利用其所提供的绘图编辑器很容易地画出电路图, 利用 PSpice 还可以对电路进行静态分析、瞬态分析及蒙特卡罗分析和最坏情况分析等。它是一个功能强大的电子技术的软实验平台。

(1) PSpice 界面形象直观, 绘制电路图快捷, 有利于学生掌握电路结构。

(2) PSpice 电路分析功能强大, 有利于提高学生的分析能力。

(3) 利用软件加深学生对电路概念、原理的理解。

(4) 利用软件培养学生排除故障能力和开发创新能力。

3 《模电》多媒体课件制作

现成的模电课件其准确性、艺术性是较高的,但它是以一种特定的思路完成的,与教师的个性化教学是有冲突。基于 PSpice 的电子 CAI 软件开发设计工作的具体实施,主要是应用 PSpice 丰富的工具箱功能,完成对电路的仿真分析,并通过简单的程序进行集成和二次开发^[2]。PSpice 不仅具有很强的仿真分析功能,而且有较强的可视表现能力,能很好地利用于 CAI 软件设计中。

这里我们利用 PPT 制作好 CAI 课件的框架,在 PPT 中加入相应的文字、声音、讲解说明等,再利用 PSpice 软件的电路分析功能,将其分析结果引入到 PPT 框架中,并按教学内容进展程序进行集成组合。即采用集成式结构完成整体 CAI 课件,制作出既有利于教师教,又有利于学生学的课件^[3]。

我们以模拟电子技术基础课程中功放电路作为例来介绍设计制作 CAI 课件的方法。

3.1 章节整体框架

整个课件由十章基本内容,综合练习和模拟试卷几部分组成。章节整体框架如图 1 所示。

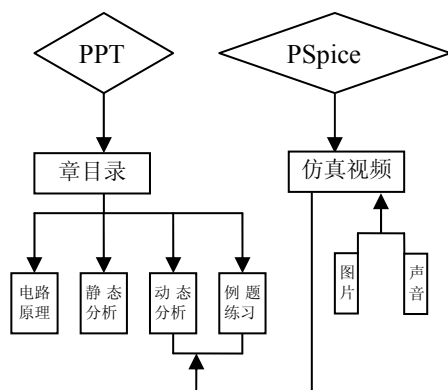


Figure 1. Structure of chapters and sections

图 1. 章节整体框架图

各章内容由基本知识点,例题和自测练习组成。以功放电路为例,章节目录建立本章的第一层,各部分内容用超链接构成其分支层。课件使用时在不同页、不同内容之间跳转非常方便。在图文的制作和演示方式上做到尽量符合学生的认知习惯和规律,比如文字单条出现;在静态图片上添加动态的文字注解等;同时运用 PSpice 仿真软件,用虚拟仪器演示不同电路的物理过程和结果。在具体实践中应注意进行适当的变换调整,在有条件的情况下,可以利用 Visio 等工具对图像加工处理,有些动画可以用 flash 制作成

AVI 文件,直接在 PPT 中播放,以增加效果^[4]。

3.2 PSpice 绘制电路图

在 PSpice 提供的绘图编辑器中画电路时,电路中用到的元器件、电源和信号源、示波器、波特仪等均可以从 PSpice 提供的器件库中直接调用,选择相应的图标,将元器件从库中调出放置在图形编辑页面上,再选择相应的图标画出电路连线,构成所要的电路。

3.3 交流动态分析与仿真

动态分析时,则可在 PSpice 中根据分析的需要,设置好瞬态分析和交流分析各参数^[5],进行仿真分析,并将其结果的文字信息存在输出文件中,根据需要加入和删除部分内容,最后放入 PPT 开发的课件中;对所仿真的图形,可利用剪切板,将其复制到 PPT 相关部分中。

对于文字和图形,还可利用动态的方式进行处理。用视频软件将 PSpice 的仿真过程转换成视频,在 PPT 中采用超链接的方法,点击视频文件进行播放,如图 2 所示。



Figure 2. Pspice simulated video

图 2. PSpice 仿真视频

在仿真界面上可调节电位器数值大小,同时可从“示波器”上观察到交越失真波形的变化,从而达到生动形象的引出甲乙类功放概念的目的。其中“示波器”上观察到波形,是直接从 PSpice 中已经编制好的相应电路图的 PROBE 可视化仿真图中提取的,其数据及参数是自动生成的。通过对 VB 中图形 (PICTUREBOX) 和图像 (IMAGE) 控件编制代码可完成“示波器”上观察到波形变化,通过定时器 (TIMER) 控件、选择按钮 (OPTION BUTTON) 和滚动条 (SCROLLBAR) 可以完成自动动画显示、手动选择显示(相当于自动调节或手动调节电位器数值大小)等功

能。

3.4 例题与练习

我们最后还通过对一个设计性实验图文并茂的讲解阐述了功率放大电路的一般设计方法，并用 PSpice 软件仿真实现其过程，旨在辅助本课程的实验教学来提高学生的实践能力。为了帮助学生复习、巩固所学内容并启发思考，课件在练习部分设计了疑难解析模块并配备了两套自测题及正确的参考答案，供学生自行检查学习效果^[6]。

4 结论

作为教师在教学实践中应逐步完善课件，使课件制作标准化、规范化，尝试开发一些适合实际教学的课件，这样会使课件更利于教学，更有价值。仿真技术与 CAI 的结合对于模拟电子电路的教学和研究都是

有益的，采用 PSpice 与 PowerPoint 结合制作的《模拟电子技术》课件能将电路的原理、分析可视化，突出了难点、重点、形象生动，促进了教学的互动，大大提高了教学的效率和学生学习的积极性。

References (参考文献)

- [1] Francisco J. Lozano-Garcia, Guillermo Gandara, Orietta Permi, Mario Manzano, Dora Elia Hernandez, Donald Huisingh. Capacity building: a course on sustainable development to educate the educators[J]. International Journal of Sustainability in Higher Education, 2008.3
- [2] S. A. R. Kashif, M. A. Saqib. The use of Simulink and PSpice as educational tools in the teaching of power electronics[J]. Australian Journal of Electrical and Electronics Engineering, 2008.1
- [3] Kathleen Debevec, Mei-Yau Shih, Vishal Kashyap. Learning Strategies and Performance In a Technology Integrated Classroom [J]. Journal of Research on Technology in Education, 2006.3