

《电路分析基础》立体化教材建设探索

金 波 (长江大学电子信息学院, 湖北 荆州 434023)

[摘要] 在当前大类招生的发展趋势下, 课程体系和课程内容必然要更新。通过了解国内外高等教育发展和教材的特点, 编写了适应兼顾强电和弱电内容的《电路分析基础》的立体化教材。对理论课教材、实验课教材、多媒体课件与讲义等方面的建设作了详细描述, 阐明了教材的特色和编写的新思路。

[关键词] 电路分析; 立体化教材; 教材建设; 多媒体课件

[中图分类号] N4

[文献标识码] A

[文章编号] 1673-1409 (2008) 01-N329-02

电类专业在传统的划分中, 可分为强电专业和弱电专业, 课程体系也有所不同。强电专业学习“电路”课程, 主要内容: 直流电路、交流电路、一阶二阶电路、动态电路的拉氏变换分析、电路的矩阵分析的状态方程、双口网络等。弱电专业学习“电路分析基础”课程和“信号与系统”课程。“电路分析基础”主要内容: 直流电路、交流电路、一阶二阶电路、双口网络。因此, 我国现行的电路类的大学教材就分为2类: 电路教材偏重于强电, 最大功率传输、谐振、频率响应等内容较少, 含有信号与系统的有关内容, 如拉氏变换、网络函数、状态方程。电路分析教材偏重于弱电, 三相电路、功率因数提高等内容较少。实行大类招生后, 一般采用设置“电路分析基础”课程和“信号与系统”课程。因此, 就需要兼顾强电和弱电内容的电路分析基础教材。随着我国高等教育大众化的深层次推进, 如何培养电气信息类专业学生的工程实践能力的问题, 已经越来越受到了人们的重视。我校也在电路实验改革方面做出了多方面的积极努力, 正在努力创建国家级电工电子实验示范中心。作为实验教学改革中的一个重要方面, 实验教材的编写就十分重要。由于以上原因, 笔者在电路分析基础教材立体化建设方面做了大量积极的工作。

1 《电路分析基础》教材的特色

笔者编写了《电路分析基础》一书, 由西安电子科技大学出版社出版。在编写过程中力争处理好以下关系: 教学基本要求与加深扩展内容、该课程与其它课程的衔接、一般教学与计算机辅助教学等。并尽量参考国外优秀教材, 选用其中的习题, 使之与国际接轨。该书结构、叙述方法和习题都比较新颖。编写该书的过程中, 力争写出特色。其主要特色是:

1) 选用 Matlab 作为辅助电路计算工具。选用 EWB 仿真软件作为电路仿真工具。原因很简单, 在国内外的工程课程中, 广泛使用科学计算软件 Matlab 和仿真软件 EWB。将软件工具应用与电路理论教学结合有很多好处, 学生可以利用计算机完成大量烦琐的计算并把分析结果可视化, 能直观呈现电路的输入和输出波形。这利于对电路性质及概念的理解和掌握。

2) 纵观国外教材, 一般书较厚、起点低、注重基础、便于自学。结合电路教学30年的教学经验和体会, 该书的结构和叙述方法与国内教材有一些不同。主要是: 开辟第2章简单电阻电路的分析, 以加强电路中串联与分压、并联与分流、电位、开路、短路等基本知识的学习。在讲述网孔方程和节点方程时, 国内教材均采用自电阻、互电阻和自电导、互电导的公式化方法。这种列方程的方法学生学习入门难、容易忘、解决特殊问题时技巧性强。该书采用最原始的方法即基尔霍夫定律即可。对特殊问题的处理采用国外教材流行的“超网孔”和“超节点”方法。在讲述引入相量时, 采用相量变换与反相量变换的概念, 这一概念与后续课程“信号与系统”中的傅氏变换、拉氏变换相呼应。同时叙述也简单

[收稿日期] 2007-12-22

[基金项目] 湖北省高等学校教学研究项目 (20060251)。

[作者简介] 金波 (1955-), 男, 1978年大学毕业, 副教授, 现主要从事电路、信号与系统、信号处理等方面的教学和研究工作。

得多。在选频电路一章中,引入多频率电路的计算,而回避了傅氏级数。这是因为在“信号与系统”中傅氏级数要详细论述。

3) 为了便于自学,该书例题较多,在每小节后都有自测题,以测试本节内容的掌握程度。采用的题型是选择题或填空题。在精选习题时,该书采用分层次递进的结构。将习题分为3个层次:基本练习题,这是大多数学生必须会做的习题,这种层次的习题应在考试中占百分之七十左右;复习提高题,这种题应难做些,不必要求人人会做,是给学有余力的学生提供的,特别是要考研的同学;用计算机分析和仿真练习题,是供学生选用的,一般不要求。

2 电路分析实验教材的特色

笔者在几年来对电路分析实验教学改革的基础上编写了《电路分析实验教程》。由西安电子科技大学出版社出版。全书共分为3篇。上篇为电路分析实验基础知识,叙述有误差分析与实验数据处理、EWB电路仿真软件及应用、MATLAB基本知识及应用。中篇为电路基础实验,包括电阻电路实验、动态电路实验、正弦交流电路实验和选频电路实验共16个实验。下篇为电路的计算机辅助分析,包括6个EWB仿真实验和6个MATLAB程序设计实验。该书的主要特色是:

1) 注意理论在实验中的指导作用,强调对实验结果能够做出理论分析和正确解释。除了对电路理论进行验证外,力争使实验内容是理论课的延伸和扩展。因此,只有学好了理论课才能做好实验,做实验才有针对性和目的性。

2) 实验内容体现了综合性,即在设计实验内容时,对某一类知识强调综合应用。所以做一个实验项目一般需要4学时左右。这样使实验项目减少,而每个实验项目内容增多。这样有利于知识的综合应用。

3) 选用Matlab作为辅助电路计算工具。选用EWB仿真软件作为电路仿真工具。原因很简单,在国内外的工程课程中,广泛使用科学计算软件Matlab和仿真软件EWB。计算机辅助分析、电路仿真、计算机自动化设计也越来越多地处理电路问题,该书在这方面设计了12个实验,以帮助学生扩展视野。体现了“虚实结合”、“软硬结合”的现代实验方法。

4) 注重基本技能、测量方法、实验方法的训练和培养。对常用的仪器设备反复使用在不同的实验项目中,强调仪器为实验内容服务,也就是说为了达到实验目的,合理选用仪器设备的某些功能。

3 多媒体教学课件与讲义

大学课堂教学中多媒体教学工具已被广大教师所采用,它已经成为目前我国大学课堂教学中重要的教学手段。近几年来笔者制作了教学效果好、简易实用的多媒体课件。主要特点是:

1) 针对“电路分析基础”课程信息量大、数学公式多、电路图变换较复杂的情况,制作多媒体课件时大量使用了简单的动画、图示和电路的变换等过程。大大提高了课堂教学的效率。比如电源变换、网络的对称性和无功功率的解释等以前在黑板上讲时,学生总是不理解。有了多媒体课件的动画演示,这些教学中的难点就解决了。

2) 研制EWB演示程序,使课堂教学的实时仿真和人机交互式的生动演示成为可能。为此,笔者制作出多个演示程序,全部采用EWB电子虚拟仪器。通过这一教学手段,提高了学生的学习兴趣,开拓了他们的视野。比如在讲授二阶电路时,用EWB仿真技术,通过改变电路参数观察波形的变化加深对理论的理解。

3) 课件图文并茂、颜色搭配合理。为了适应不同使用者的需要,提供了2套不同背景色的课件。一套蓝紫色底,黄白色字;另一套是浅黄色底,黑蓝色字。

4) 为了配合多媒体教学,编写了《电路分析多媒体教学讲义》,也就是制作多媒体课件的脚本。这样学生在上课时讲有讲义,一是可以预习上课内容,二是上课时专心听讲不必做笔记,三是课后还可以做讲义中的每章的自测题。

[编辑] 易国华