

“电路分析基础”课程教学改革初探

金 波

(长江大学 电子信息学院, 湖北 荆州 434023)

摘 要: 本文分析了“电路分析基础”课程的特点和当前发展趋势, 介绍了对“电路分析基础”课程进行全方位教学改革, 涉及了教学内容、教学方法和手段、课程体系、考试方式等方面。经过多年的教学改革实践, 教改成果包括教材、Matlab 在课堂教学和实验教学中的应用、实验单独设课以及试题库等。本文还指出了当前存在的问题及教学改革的方向。

关键词: 电路分析基础; 教学改革; 实验教学

中图分类号: G423.07

文献标识码: A

文章编号: 1008-0686(2010)06-0019-02

Teaching Reform of Fundamentals of Circuit Analysis Course

JIN Bo

(Electronic And Information College, Yangtze University, Jingzhou 434023, China)

Abstract: In this paper, the course characteristics and the current development trends of Fundamentals of Circuit Analysis are analyzed, and the all-directional reform methods on what to teach, how to teach and how to test are introduced. Through years of practice, many achievements have been made, such as the three-dimensional teaching materials, Matlab aided teachings both in theory and in experiments, the separate experiment course as well as the test-question database. The current problems and teaching reform direction are further clarified in the paper.

Keywords: fundamentals of circuit analysis; teaching reform; experimental instruction

随着信息技术的发展,“电路分析基础”课程的教材发生了较大的变化。国外新版教材^[1-3]更加重视工程实际能力的培养和计算机的应用,使用了真实数据和实际物理条件的习题。所举工程应用实例涉及信号处理和能量处理的众多领域,如电话机、吹风机、电梯开关、音响设备放大器和汽车玻璃除霜器等。

1 加强教材建设

我们根据国外“电路分析基础”课程教材变化和课程教学改革的需要,编写了《电路分析基础》的新教材^[4]。新教材主要有如下特点。

(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,以便使学生能直

观看到电路的输入和输出波形。

(2) 本教材在结构和叙述方法上参考国外教材作了一些改进,主要包括: ①开辟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 and 短路等基本知识的学习。②在讲述网孔方程和节点方程时,只采用基尔霍夫定律。对特殊问题的处理时才采用“超网孔”和“超节点”方法。③在讲述相量时,采用相量变换与反相量变换的概念,使其与后续课程“信号与系统”中的傅氏变换和拉氏变换呼应。④在选频电路一章中,引入多频率电路的计算,回避了傅氏级数。

(3) 本教材例题较多,可便于自学,每小节后都有自测题。本教材将习题分为三个层次: 基本练习题,复习提高题,用计算机分析和仿真练习题。

(4) 加强工程应用的概念, 强调电路模型、电路理论的应用、电路中的等效和滤波的基本概念。

(5) 我们还编写了《电路分析基础习题与思考题集》作为辅助教材, 加强学生的习题训练。

2 加强 Matlab 在教学中应用

我们在电路理论课和电路实验课程中引入了 Matlab 分析电路的内容^[4], 采用了如下做法。

(1) 对课程中难以计算的问题, 采用 Matlab 计算或难以理解的问题进行可视化显示。

用 Matlab 分析电路中的问题主要有: ①电阻电路中线性方程组的几种求解方法; ②直流电路的自动化计算方法; ③动态电路的计算; ④正弦稳态电路的计算; ⑤交流电路的自动化计算方法; ⑥电路频率特性的绘制; ⑦各种特殊问题的曲线绘制。

(2) 编制通用电路分析软件平台程序, 使课堂教学的实时仿真和人机交互式的演示成为可能。学生还可以利用它计算复杂的电路问题。软件平台主要包括: ①通用直流电路分析程序; ②通用交流电路分析程序; ③通用电路频率分析程序; ④通用电路瞬态分析程序; ⑤多功能电路计算器。

3 加强各课程内容间的融合

电路系列课程通常采用分段式课程教学, 即按“电路分析基础”、“信号与系统”、“模拟电路”和“数字电路”的顺序分阶段进行。这些课程之间的融合和适当的重复, 对学生学习是必要的。

笔者在“电路分析基础”教学中, 曾在电路教学中加入电子元件进行了初步尝试。即把二极管、三极管和运算放大器作为电路基本元件。我们不讲这些器件的内部构成, 只讲外部特性。

我们根据应用型本科教学层次的特点, 重构新的课程理念指导课程建设。笔者认为电路课程主要是为其他课程服务的。因此, 要在课程中反映和衔接后续课程的若干知识。课程间应加强相互融合, 注重以下几点。

(1) 电路与“信号与系统”的融合内容为: 动态电路的时域分析和拉普拉斯变换分析, 零输入响应和零状态响应的概念, 网络函数, 频率响应的概念。

(2) 电路与“模拟电路”的融合内容为: 二极管电路, 三极管放大电路, 运算放大器电路, 谐振电路, 电路频率响应。

(3) 电路与“数字电路”的融合内容为: 三极管截止与饱和特性。开关电路, 门电路, A/D 转换电路。

(4) 电路与“电力电子”的融合内容为: 三相电路, 功率因数及提高, 无功功率的概念, 互感与变压器电路。

4 加强教学方法和实验改革

我们在课堂教学中实施多媒体课件、黑板板书、仿真演示和课堂练习加讨论的教学方法, 在课外建立网络教学系统。理论课与实验和工程应用结合, 电路分析中采用计算机仿真。

另外, 我们还研制出电路分析基础课程题库系统, 实现了考试的科学化和规范化。

我们还对电路分析实验教学进行了改革, 让实验单独设课, 并编写出相应的实验教材^[5]。

5 教学改革方向

结合国外电路课程发展的趋势和我校的实际情况, 我们认为, 尚需努力做如下工作。

(1) 建设理论知识与实践知识双向互动的教材, 将理论知识与实践知识有机融合。体现应用型人才既有扎实的理论基础, 又具备较强的动手能力。这一工作目前正在展开。

(2) 减少课程中强调计算技巧性的内容, 把基本概念、基本定律和定理及基本分析方法作为主要讲授内容。加强理论联系实际、介绍工程应用背景和增加计算机计算的内容。

(3) 大胆尝试新的教学模式和教学方法, 推进互动式教学、计算机演示和仿真在课堂中的应用及工程实例的讨论和讲解等措施。

参考文献:

- [1] Robert L. Boylestad. Introductory Circuit Analysis(9th Edition 影印版) [M]. 北京: 高等教育出版社, 2002
- [2] Jams W. Nilsson, Susan A. Riedel. 电路(第七版) [M]. 周玉坤等译. 北京: 电子工业出版社, 2005
- [3] William H. Hayt, Jr., Jack E. Kemmerly, Steven M. Durbin. 工程电路分析(第七版) [M]. 王大鹏等译. 北京: 电子工业出版社, 2007
- [4] 金波. 电路分析基础 [M]. 西安: 西安电子科技大学出版社, 2008
- [5] 金波. 电路分析实验教程 [M]. 西安: 西安电子科技大学出版社, 2008
- [6] 郑君里, 龚绍文. 电路原理课程改革之路 [J]. 南京: 电气电子教学学报. 2007, 29(3): 1-7