

浅谈“电磁场”平台课的教学改革与实践

周希朗, 何广强, 王君艳, 李旭光

(上海交通大学 电子工程系, 上海 200240)

摘要: “电磁场”是电子信息与电气工程专业本科生的一门重要的平台课程。针对该课程难教、难学的特点, 我们将一系列的教学改革引入课程教学。本文详细讨论了该课程的教材内容和课程体系、现代的教学理念和教学方法以及合理的多媒体技术与新型的实验手段等。教学实践表明, 本课程的教学质量和教学效果得到了进一步提高。

关键词: 平台课; 电磁场; 教学改革与实践

中图分类号: 0441.4

文献标识码: A

文章编号: 1008-0686(2012)03-0029-03

Teaching Reform and Practice to Platform Course on Electromagnetic Field

ZHOU Xi-lang, HE Guang-qiang, WANG Jun-yan, LI Xu-guang

(Shanghai Jiaotong University, Shanghai 200240, China)

Abstract: Electromagnetic Field is an important platform course for the undergraduates majoring in electronic information and electric engineering. Based on the feature of the course which is difficult for students to learn and teachers to teach, we introduce a series of teaching reforms to this course. In this paper, the textbook contents and course system, modern teaching ideas and teaching methods as well as rational multi-media educational technology and new experiment means etc. are discussed in detail. The teaching practice shows that teaching quality and teaching effect of the course is further raised.

Keywords: platform course; electromagnetic field; teaching reform and practice

0 引言

“电磁场”课程是电类专业的专业基础课程, 而近些年来少学时“电磁场”平台课程一直是各有关高等院校的教学改革重点之一。少学时“电磁场”平台课程包含的信息量大, 而教学资源却相对匮乏^[1]。如何改变教学方法以及改革实践环节, 是国内高校努力探索的一项教学研究课题。

自从2005年以来, 我校电子信息与电气工程学

院为建设本科教学大平台, 相继开设了54学时的“机电能量转换(含电磁场)”以及45/42学时的少学时“电磁场”平台课程。自2009级开始, 本校的“电磁场”平台课程又分为多学时的“电磁场与波”和少学时的“电磁场”两门课分别开设。根据多年从事“电磁场与波”以及“电磁场”的教学实践, 笔者针对少学时平台课程“电磁场”(42/34学时)的教学内容、教学手段和教学方法采取了一些改革措施, 以进一步提高本课程的教学质量和教学效果。

收稿日期: 2012-09-05; 修回日期: 2011-12-07

作者简介: 周希朗(1952-), 男, 教授, 主要从事电磁场理论、微波技术与天线等的教学和科研工作, E-mail: xlzhou@sjtu.edu.cn

何广强(1977-), 男, 博士, 讲师, 主要从事电磁场理论和量子信息处理等的教学和科研工作, E-mail: gqhe@sjtu.edu.cn

王君艳(1968-), 女, 硕士, 副教授, 主要从事电磁场理论、电力电子与电力传动等的教学和科研工作, E-mail: junyanwang@sjtu.edu.cn

李旭光(1970-), 男, 博士, 副教授, 主要从事电磁场理论、纳米电磁学等的教学和科研工作, E-mail: lixg@sjtu.edu.cn

1 课程总体构想

我们结合长期积累的有关“电磁场与波”和“电磁场”等课程的教学经验,已将课堂教学、现代化辅助教学和实践教学手段进行有机结合,构成少学时“电磁场”平台课程的创新型培养模式。

我们在少学时“电磁场”的课堂教学中,除了讲授基本概念、定律定理和基本内容以外,在部分班级的课堂教学中倡导案例式教学模式。案例式教学与以往讲课按教案展开不同,教师编写的学案,只需创设课堂教学情景、目标、学习指导以及学生需要完成的任务。这样,学生在学习相关章节时,对某一部分内容、例题和习题、某些分析和解题方法进行探析和总结,使他们学得更为主动积极。

2 课程建设与改革内容

2.1 教材选用与建设

国内外出版的与“电磁场”课程内容相关的教材种类繁多,但能直接用于少学时“电磁场”课程的教材却数量不多。笔者认为,章节安排上采用演绎法或演绎与归纳结合的方法组织课程内容较为合适。这样不仅可以使电磁场理论的阐述更为简洁紧凑,而且使整个课程内容以麦克斯韦方程组为主线,形成“易、难、易、难”的内容安排方式(即为矢量分析→时变电磁场→静态场→平面波和导行波)。这样可以避免同先修课程内容的不必要重复。

尽管“电磁场”教材一般采用“归纳法”组织内容^[2,3],但少学时“电磁场”教材的编写遵循“演绎法”组织内容也不失为一种较好的选择。目前本校少学时“电磁场”课程采用的教材是自行编写的同名教材^[4]。尽管该教材并不十分适用于少学时的课程,但笔者在该教材的编写过程中,特别注意到其体系的严谨性、系统性以及普适性。该教材经本校少学时“电磁场”课程的使用,得到了学生的认可。

2.2 教学内容

在少学时“电磁场”的教学中,我们以麦克斯韦方程组为主线,按照基本内容、重点内容分层次选择教材中的内容,以保证教学大纲的要求。同时,与“案例式”教学方式有机结合,在压缩教学时数的同时,也尽可能调动学生的学习积极性。此外,在教学过程中,我们还注意补充教材的不足,适时更新教学内容。

2.3 课堂教学

在少学时“电磁场”课程的课堂教学中,我们始终贯穿“案例式”教学模式。同时,还根据具体内容,适时采用逆向思维法、换位思考法以及相互对照法等手段进行教学。

在教学过程中,本课程任课教师还适时介绍利用 Matlab 实现教学内容中的可视化平面、立体和动画图形,鼓励学生利用 Matlab 编程分析、计算“电磁场”课程中有关的习题和问题,如标量场的梯度、矢量场的散度和旋度、静态场的分布、平面波的各种波形图形以及金属波导中的导行波的场结构的可视化图形等。此外,授课教师还适时将专业的仿真软件介绍给学生,并鼓励他们利用仿真软件分析并绘制“电磁场”课程中,有关的电磁场分布和面电流分布等图形,提高学生的空间感和形象思维。

2.4 实验与辅助教学手段

我们利用已开发的 CAI 软件以及多媒体教学手段,在授课过程中适当穿插部分演示实验的内容,并将多学时课程中的部分基础验证性实验部分改为演示实验。我们增加利用 Matlab 编程计算、分析和利用专业仿真软件进行仿真的综合设计性实验,使学生在更好理解课堂的教学内容的同时,也使他们的工程意识和实践能力得到一定培养。

在少学时“电磁场”课程的教学中,我们还利用业已建设的课程网站,为该课程提供有关的电子课件、习题答案、模拟试题精选、CAI 辅助教学软件以及师生互动平台等。

2.5 “案例式”教学实例

这里以“静磁场”一章的课堂教学为例,说明“案例式”教学的具体实施。

授课过程中,任课教师根据“静磁场”的内容特点,花费二节课时间采用对照法将“静电场”和“静磁场”的内容进行类比和归纳,使学生在短时间内熟悉该章的内容及其与“静电场”内容在形式上的关联性和不同性,并给学生提供教师的学案和预留讨论题以及习题,安排学生课后阅读该章的学案和教材中的内容并准备讨论题、习题的求解方法。任课教师则在下次课堂上利用一节课的时间,将全班分为若干小组进行 15~20 分钟的课堂讨论。然后教师随机抽查,安排几位学生到讲台前进行问题的讲解、剖析和讨论。

(下接第 38 页)

息论的概念,可以加深理解其内在本质。例如,通过对文字和图像信源的熵值对比,发现图像信源的熵值要大得多,说明其不确定性更大,则图像编码时需要更长的码长,这一点结合学生在文件存储容量的大小上已有的体会。使学生在理解信息量度量对编码的意义的同时,也了解了本课程的实际应用。

4) 采用合适的辅助教学手段

我们在课堂教学中,采用多媒体教学为主、黑板讲授为辅的方式。把主要标题、公式书写在黑板上,使学生在新的内容时不断地复习使用重要的公式,让学生产生更深刻的印象。

我们还根据学生的知识基础,要求学生利用 C 语言或 Matlab 对离散信源进行费诺编码、霍夫曼编码和线性分组码的编码和译码。课后查阅资料,编写程序代码,由实验结果判断编码算法本身的优劣。

(上接第 30 页周希朗等文)

3 结语

在少学时“电磁场”课程的教学工作中,教师采取了诸多教学改革方法和措施,解决了长期以来“电磁场”课程存在的知识结构老化,教师不好讲,学生听不懂的被动局面,使学生逐渐认识到本课程的重要性、内容的鲜活性以及知识的实用性,也进一步增强了学生的创新意识、开拓精神以及创新能力。

(上接第 35 页徐琴珍等文)

4 实施效果

学生在短学期的综合程序设计成果最能够反映我们提出的“做什么”与“怎么做”相结合的教学方案的实施效果。我们将二届学生的程序设计情况作了统计,学生组队的人数一般每组为 2~4 人,所有小组完成综合程序设计题目的达到 97%,基本上能完成指定功能的“做什么”;实现功能延拓的占 78%,有的小组在自动阅卷系统中加入了播放节奏舒缓的音乐的功能,有的小组在心理学测试中加入了测试结果的提醒和非常个性化的安慰,这些都

4 结语

本文分析了“信息论”课程的特点和存在问题,提出了适合研究生教学的大纲,为灵活课堂教学提出了一些建议和方法。上述措施在我院信息论的多轮教学中被采用,取得了良好的教学效果。

参考文献:

- [1] 邓家先. 信息论与编码课程教学改革探讨[J]. 南京: 电气电子教学学报, 2007, 29(2): 111-114
- [2] 刘孝锋. 新建本科“信息论与编码”教学改革探讨[J]. 北京: 中国电力教育, 2011, (25): 130-131
- [3] 李如玮, 鲍长春, 窦慧晶. “信息理论与编码”课程建设与教学改革[J]. 南京: 电气电子教学学报, 2009, 31(3): 9-10
- [4] 傅祖芸. 信息论—基础理论与应用(第二版)[M]. 北京: 电子工业出版社, 2007.

参考文献:

- [1] 潘锦. 电磁场教学中的挑战与新实验建设[J]. 南京: 电气电子教学学报, 2008(5): 54-55
- [2] David K. Cheng. Field and Wave Electromagnetics[M], Second Edition. 北京: 清华大学出版社, 2007
- [3] 冯慈璋, 马西奎. 工程电磁场导论[M]. 北京: 高等教育出版社, 2000
- [4] 周希朗主编. 电磁场[M]. 北京: 电子工业出版社, 2008

能够反映出学生在短学期的程序设计过程中的一种明快自然的情绪,能够在设计过程中不断地自我提高。此外,这些与实际贴合的设计题目也让学生在学编程语言的同时,对本专业以外的研究领域(比如心理学,城市规划设计,图像处理等)有了一定程度的了解,很好地拓展了知识面。

参考文献:

- [1] 沈军, 朱敏, 徐冬梅, 翟玉庆. 大学计算机基础[M]. 北京: 高等教育出版社
- [2] 吴乃陵, 况迎辉. C++ 程序设计[M]. 北京: 高等教育出版社