

文章编号:1672-058X(2012)06-0092-04

应用物理学专业选修课程教学改革实践*

席 锋,胡 莉,龙 涛,程发银

(重庆工商大学 计算机科学与信息工程学院,重庆 400067)

摘 要:专业选修课是对专业基础知识体系的一个有机组成部分,既要注重课程本身的教学,拓展知识的广度和深度,又要注重与自身专业知识的结合;通过对应用物理学专业的选修课“光电子技术”的教学改革,无论是在理论教学还是实践教学中,与实际应用紧密结合,突出课程的工程应用性质,同时注重课程的理论与应用物理知识体系的联系;另外,对课程的考核方式的改革也作了初步的尝试。

关键词:应用物理;选修课;光电子技术;教学改革

中图分类号:G642.0

文献标志码:A

应用物理学专业要求学生具备坚实的数理基础、严谨的科学实验态度,要求掌握物理学的基本理论和方法,熟悉电子信息科学、光电子学的基本理论,使学生毕业后能在物理学、电子信息科学、光电子学等相关领域从事相关的工作。专业的性质决定了学生是以基础理论课程学习为主,同时辅以相关的选修课程,这其中包括《光电子技术》、《激光原理及应用技术》、《光电检测》等。

应用物理和理论物理一样,都涉及物理的方方面面,但理论物理更多地依赖于数学和物理,主要通过思考和推导来获得进步,而应用物理学涉及非常具体的问题,通常都需要采取实验的方法来进行研究,这是它与理论物理的一个重要区别。因此要求学生有较高的实验能力,不仅要求有动手能力,也要求有严谨的科学研究态度,能把理论与实际应用有机结合起来。我校应用物理学专业开设的专业主干课以理论学习为主,同时开设了《光电子技术》、《激光原理及应用技术》、《光电检测》等与实际工程应用紧密联系的工科类课程。在学生培养方面应将理论学习与实际应用、教与学以及实验教学与学生的学习能动性有机结合起来,以适应当今社会对人才的需求。

一直以来都在从事应用物理学专业《光电子技术》选修课程的教学工作,根据专业的性质和选修课程的特点,结合自己的教学经验和该院校该专业以及他人的先进教学理念^[1-4],对我校应用物理学专业的选修课教学提出几点建议。

1 理论与应用相结合

通常专业选修课都安排在专业基础课的学习之后,应用物理学专业学生已具备了一定的理论基础,但把理论应用于实际还较少。就“光电子技术”而言,课程内容多,涉及的知识面较广,且随着学科领域的迅速

收稿日期:2011-10-10;修回日期:2011-11-17.

* 基金项目:重庆工商大学教改资助项目(092030).

作者简介:席锋(1976-),男,重庆酉阳人,讲师,在读博士,从事光电子及光电技术研究.

发展,知识的更新也很快。该课程的主要教学内容包括:光传播基本定律、光辐射的传播、光束的调制和扫描、光电探测器及应用、光电成像系统等^[5]。其内容与“光”的联系紧密,而“光”的理论基础是光波电磁场。因此,在前两部分的教学中,把“光”与“电磁波”联系起来,利用电磁波理论来解释光波的基本定律,如光的折、反射(各向同性介质)、光的双折射(各向异性介质)等。特别地,介质在外加电场或超声波的作用下所产生的非线性光学效应,通过电磁波的理论来解释,学生可以更深刻地理解产生双折射和相位面折皱的本质;另一方面,突出了电光效应和声光效应调制器对光波传输行为的控制作用。在后两部分内容中,以光电器件的工作原理介绍为主。从宏观上是将光信号转换为电信号;但从微观上,是光子与电子在半导体内的相互作用过程:在光子的作用下,半导体内产生载流子即电子空穴对,并在电场的作用下分离并被电极收集而形成光电流,实现光电转换。在微观理解上,着重突出光子与电子的相互作用;在宏观上,以光电器件的应用为主,结合工程实际应用,说明光电池(光伏效应)、光敏电阻(光电导效应)、光电倍增管(光电子发射效应)、PSD位置敏感探测器(横向光电效应)以及CCD(电荷耦合器件)成像器件的应用实例。在现实生活中,数码产品的普及率相当高,但对于其核心CCD的认识,多数人并不了解,因此作为日常生活常识的普及,很有必要让学生清楚CCD的光敏单元、像素和分辨率、有效像素和有效分辨率,数码相机、摄像机和电视机的像素和分辨率是怎样定义和计算的,以及电视的制式、图像的扫描、高清电视与普通电视的区别。

“光电子技术”本身是一门具有较强工程性质的课程,在教学中与应用物理专业的基础理论联系,既为该课程铺垫了理论基础,又加强了该课程与应用物理专业的联系。同时,丰富了该课程的知识体系,也是专业建设的一个有利补充。

2 加强实践教学与实际应用的联系

实践教学环节是理论教学的一个重要组成部分,对于与实际应用联系紧密的工科性课程更是如此^[6]。通过实践环节的学习,使理论知识更加的形象化、具体化,加深对理论知识的理解,并把理论与实际应用结合起来。在“光电子技术”实践教学中,开设了光波导测试仪、单光子计数、光电传感器测试仪、PSD位置敏感探测器位置检测、电光效应、激光的模式测试等实验项目。

光波导测试仪的基本实验是测试波导中的模式数,其中最重要的是让学生认识到激光怎样耦合到波导中,又是怎样从波导中耦合出来,并在实验中体会怎样调节才能更好地实现光的耦合。在此基础上,以光波导测试仪为平台,开发综合性和设计性实验,实现对光耦合棱镜的折射率测量和波导薄膜的折射率测量,其中后一实验已有毕业生完成了毕业设计。光电传感器测试仪可以对常见光电器件,如光电池、光敏电阻等的特性参数进行测量和表征,通过对伏安特性、光谱响应特性、照度响应特性等的实际测试,进一步理解光电器件的工作原理、特征参数及外部条件对其的影响。同时,在了解PSD位置敏感探测器工作原理的基础上,借助于该实验平台,利用一维PSD位置敏感探测器实现非接触式的微位移测量,同时让学生了解它的实际应用,如同轴轴心对准,微动平台的动态监控。电光效应是指某些介质在外加电场的作用下,产生双折射效应,得到 o 光和 e 光,且两束光存在相位差,并与光在电光介质中传播的路径有关。这一现象可以用磷酸二氢钾电光晶体在氦氖激光器产生的线偏振光的作用下实现。在该晶体中可以清楚观察到晶体中所产生的双折射效应,这一现象说明电光晶体在电场的作用下,能实现对光波传播行为的控制,从而可以实现对光束的调制,得到相应的电光调制器。该器件在光通信链路中已被广泛使用。

“光电子技术”所开设的这些实验项目不仅能完成基本的理论验证,同时,也可以在该实验的基础上进行综合性实验和设计性实验,既加强了对理论和实验的认识,也丰富了实验的内容,还拓展了学生的知识广

度和深度。更重要的是这不仅强化了理论、实验与实际应用的联系,还锻炼和培养了学生的动手能力和实践能力。

3 改革考核方式

一直以来,课程考核都以书本知识为主,很多时候忽略了培养学生联系实际解决问题的能力,考试方法单一。专业选修课是以拓展学生的知识广度,并要求具有一定联系实际解决问题的能力为考试侧重方向。对应用物理专业来说,“光电子技术”等具有较强实际工程应用的课程更是如此。

课程考核成绩包括平时成绩、实验成绩、一篇论文和期末考试。平时成绩以课后作业和不定时考勤为主。实验成绩的评定改变过去以书面的实验报告为依据,主要以实验过程中学生的动手能力、思考问题、解决问题的能力为主。同时,如果学生能在所要求完成的实验基础上,对实验进行拓展,完成综合性或设计性实验,则可以得到一定比例的附加分。论文在学期上课开始即向学生说明,论文的内容与本课程相关即可,针对自己感兴趣、有疑问的问题展开。对于由学生独立解决困难较大的问题,可由几个学生组成兴趣小组,同时老师给予适当的指导。这种情况下,成绩评定时,小组成员按贡献的大小排序,并给予不同的权重,各自的成绩为论文得分乘以权重。这种方式能鼓励学生在合作过程中积极配合,为团队贡献力量。

期末考试采用半开卷,主要考查学生对基础知识的掌握情况以及利用这些基本知识解决实际问题的能力。所谓半开卷是指学生考试时不能使用教材,但可以将教材中自己没掌握好的内容写在一张A4纸上,且每人只限用一张。考试题目以分析和解决实际问题为主,题目没有唯一的答案,这有利于考查学生对本课程以及相关课程、相关知识的综合应用能力。由于答案不唯一,也有利于激发学生的开放性思维和创造性,灵活应用已学知识综合性地分析问题。这种考核方式已在两个年级实施,从结果来看,已初步到达了预期的目的,但在考试内容、题目的设计等方面尚有待改进。

4 结束语

对于教学方式方法的改革是一个长期坚持、实践的过程。在这个过程中,需要老师在教学中的不断尝试和改进,也需要老师和学生的密切配合才能达到最佳效果。“光电子技术”作为应用物理专业的选修课程,在教学内容的组织、教学方式方法以及考试形式上作了初步的尝试,已取得了点滴成绩,但还需要进一步总结经验并不断地完善,为应用物理专业选修课的教学改革作铺垫。

参考文献:

- [1] 韩军. 光电类专业学生创新能力培养模式研究[J]. 中国成人教育, 2005(11): 68-69
- [2] 叶莉华, 崔一平, 胡国华. “光电子技术”课程教改探索[J]. 电气电子教学学报, 2007(2): 10-12
- [3] 于雪莲, 顾国华. “光电子技术”教学方法的探讨[J]. 高教论坛, 2009(9): 77-78, 81
- [4] 崔岩. “光电子技术”课程的教学体会[J]. 科技教育创新, 2009(11): 259-260
- [5] 安毓英, 刘继芳, 李庆辉. 光电子技术[M]. 北京: 电子工业出版社, 2007
- [6] 刘光灿, 罗维治, 黄飞江. 应用物理专业光电信息技术实验室建设的探讨[J]. 光电子技术与信息, 2005, 18(2): 225-229

Practice in Teaching Reform of Selective Courses in Applied Physics Major

XI Feng, HU Li, LONG Tao, CHENG Fa-yin

(School of Computer Science and Information Engineering, Chongqing Technology and
Business University, Chongqing 400067, China)

Abstract: The selective course of a major is an organic part of major basic knowledge system, in the teaching of major basic courses, both the teaching of the courses themselves to expand the width and depth of the knowledge and the combination of the courses with major knowledge should be focused on. Through the teaching reform of selective courses of the major in applied physics, Optoelectronics Technology, in theoretical teaching and practical teaching, the selective course is closely integrated with practical application to highlight its characteristics of engineering application, meanwhile, the selective course is emphasized its connection with applied physics knowledge system, furthermore, the reform on examination methods for this course is initially conducted.

Key words: applied physics; selective course; Optoelectronics Technology; teaching reform

责任编辑:代小红

校 对:李翠薇

(上接第 87 页)

Research on Adsorption of Nitrobenzene by Modified Organic Bentonite

JIN Wen, REN Jian-min

(School of Environment and Bioengineering, Chongqing Technology and Business University,
Chongqing 400067, China)

Abstract: The removal effect of nitrobenzene in the aqueous solution is studied by using the organic bentonite modified by CTMAB. The results show that the best removal efficiency of nitrobenzene was up to 62.4%, while the modified organic bentonite addition amount was 1 g/50 mL of 10 mg/L nitrobenzene solution, the adsorption was balanced when the adsorption time was 80 min and initial concentration of wastewater was 10 mg/L. pH value little affects the adsorption of nitrobenzene by CTMAB-bentonite, the influence of pH on the adsorption of nitrobenzene by CTMAB organic bentonite is small but is big by Na-bentonite. Adsorption isotherms of nitrobenzene is in accordance with Freundlich and Langmuir isothermal adsorption model.

Key words: organic bentonite; nitrobenzene; adsorption; removal efficiency

责任编辑:田 静