

数字化技术与大学物理照相实验改革*

邱淑荣 张道军

(华北水利水电学院物理系 郑州 450045)

照相技术是大学物理实验的一个重要内容,用于培养学生记录实物、图像和各种现象信息的能力。高等工科院校一般都开设普通光学照相机照相技术实验,有的学校还开设了全息照相技术实验。

近年来,数字化技术作为一种既有创造性又有破坏性的力量,极大地改变了人们的工作、沟通、生活和娱乐方式。因此,有必要研究数字化技术在大学物理实验中的应用问题。将数码相机、计算机软硬件等数字化技术同大学物理照相实验相结合,开设数码照相实验,以适应时代的发展,是本文研究的主要目的。

数码照相同传统的光学照相相比,有很大的区别。以拍摄的最简单动作——按快门为例,传统光学相机拍摄可以很快地按一下快门即完成拍摄过程,但数码相机的快门一般具有焦距锁定功能,轻轻地按下快门后,数码相机并没有执行拍摄动作,执行的是焦距锁定功能,需要接着按下去才真正地完成拍摄动作。因此,有必要通过开设数码照相实验,使学生全面掌握数码照相的相关知识和技能。

1. 与大学物理照相实验改革相关的数字化技术

数字化技术是一个内容十分丰富的概念,但和大学物理照相实验相关的内容主要包括两个方面:

(1) 数码相机。自1991年第一台数码相机在美国问世以来,其发展十分迅速。最初的数码相机被用于通信卫星从太空向地面传送照片,以后逐渐转为民用。同传统光学相机相比,数码相机有如下优势:用数码相机拍摄的图像可直接输入到计算机中进行编辑、处理,通过打印机输出或通过电子邮件传给别人,非常方便快捷;它的存储器可以重复使用,十分经济;拍出的照片以文件形式存在,可无限次复制,永久保存,没有衰减。这些优点再加上INTERNET的日益普及,使数码相机近几年来迅速红遍全球。

目前,数码相机的主要消费群体还是各类组织,配合电脑作日常存储资料和办公使用。但数码相机的潜在用途将是:用于工作和特殊行业的数码相机需求大幅下降,用于业余摄影和旅游摄影的比例大幅增长。

目前,最庞大的家庭、个人消费市场正在逐步形成。

(2) 相关的计算机软硬件技术。传统的光学相机照相实验的目的之一是让学生学习拍摄、冲洗、放大和印相全过程知识。同样地,数码照相实验目的之一是让学生学习数码照相拍摄、图像计算机处理、存储和打印全过程知识。数码相机主要用于拍摄,而照片的计算机处理、存储和打印等过程需要相关的计算机软硬件。硬件如计算机、打印机、刻录机等,软件如基本的操作系统 Window98、图像处理软件 Photoshop 等。

2. 数码照相实验的基本内容

大学物理照相实验的主要目的是:熟悉照相机、放大机和印相机的有关知识,学习拍摄、冲洗、放大和印相全过程。与此实验目的相对应,作者设计的数码照相实验课程的目的是:熟悉数码相机、有关图像处理的计算机设备知识,学习数码照相拍摄、图像计算机处理、存储和打印全过程。

基本做法是:采用数码相机取代传统光学相机进行拍摄,采用计算机、刻录机和视频压缩卡建立数码影像工作室代替传统的冲洗、放大和印相设备。通过这项实验改革,可以使学生熟悉前沿数字化技术在照相实验领域应用的基本原理,掌握数码相机的结构和操作方法,了解刻录机等数码硬件设备的原理和操作方法,掌握基本的图像处理软件的在照片处理方面的使用方法。

实际教学实践中,各学校可根据自己的情况,确定数码照相技术实验的具体内容。目前,一般院校单独建立数码照相实验计算机机房的可能性不大,可在实验课程中主要介绍数码相机的基本工作原理、结构和操作方法,并让学生实际操作数码相机完成拍摄;通过多媒体课件介绍数码照相拍摄图像计算机处理、存储和打印的过程知识,有关图像处理、存储和打印的计算机处理,实际操作可由学生到计算机中心等地方完成。当然,有条件的学校,也可建立独立的数码照相实验室,配齐齐全的计算机软硬件设备,将数码照相实验的全过程集成在独立的实验室内完成,效果会更好。当然,这样会增加投资。

* 河南省教育厅“十五”教育科学规划课题(2001—JKGHB—063)

物理教学必须与现代物理知识及其发展动态相结合

梁颖亮 郇战 王斌科

(空军工程大学导弹学院 陕西三原 713800)

几十年来,物理学的教学内容一直局限在经典物理和近代物理部分,近代物理部分也只涉及狭义相对论和量子力学的基本概念、基本原理。以上的内容只相当于本世纪20年代或30年代以前的物理学成就。而科学技术一直以前所未有的速度和规模发展着,在过去几十年,物理学本身在深度和广度上取得了辉煌的成果。因而,物理教学内容已跟不上当今时代的要求,不具有现代气息,所以,教学内容的更新和现代化已是大势所趋,在教学过程中引入前沿知识。运用新观点、反映新成果是必须的。

1. 介绍现代物理知识和前沿发展动态的必要性

就工科院校讲,“大学物理学”(原普通物理学)课程的主要任务之一是为各专业学生打好必要的物理基础,阐明作为工程技术基础的物理学的基本概念和规律。随着科学技术的发展,人们对基本原理的认识不断深化,基本理论的内容和着重点也发生着变化。为了使学生对基本原理的认识更深刻更全面,打下的物理基础更扎实更广泛适应性更强,基础物理学的教学必须随之作相应变化,必须与现代物理知识及前沿的发展结合起来。在教学中增加新内容,采用新观点。反映前沿新成果。例如,牛顿力学

是经典物理基础之一,以前人们认为其在适用范围内是“确定性”理论,即在已知力场中,对确定的初值,物体的轨道是确定的,用拉普拉斯的话来讲,只要给我宇宙中所有已知点的初始条件,我就能计算出将来的一切。然而,近来研究表明,在实验力学系统中,这样的系统稀如凤毛麟角;更为普遍的实际力学系统是所谓不可积系统。在这些系统中物体的运动会呈现“混沌”,即对确定的初值,物体的轨道本质上是杂乱的不可预言的,运动呈现出不确定性。这就是说原来认为是“确定性”理论的牛顿力学表现出内在随机性。显然,牛顿定理包含着更为丰富多彩的内部世界,这个世界等待着我们进一步去认识、去开发。热力学第二定律是热力学一个基本定律,按照这个定律,任何自发过程必然导致无序度增加,最终达到热平衡;考虑整个自然界,最终万物将趋于衰弱,结构趋于灭亡。然而实际进化的结果却呈现出相反的情况,即物种越来越繁多,功能、结构越来越复杂,有序度不断增加。矛盾这样尖锐,问题究竟在何处,长期未得解决。实际上经典热力学仅是平衡态热力学;自然界也远离平衡。60年代以来普里高津学派经过研究后提出“非平衡乃是有序之源”,远离热力学平衡的体系,若存在某些非线性动力学机

3. 数码照相实验设备配置

开设数码照相实验课程,不需要太高的配置。作者推荐的基本硬件配置如下:

(1) 数码相机。主要考虑像素值、最大分辨率、光学变焦倍数,并注意接口和存储设备,选择有USB接口和专用存储芯片的。目前,国内市场上流行的外国品牌如富士、柯达、索尼、奥林巴斯、三洋、尼康、佳能,国内品牌如凤凰、海鸥等,均可满足教学实验要求。

(2) 电脑。CPU为P3III866EB,主板为i815芯片主板,内存为SDRM133 256MB,硬盘为60GB,显卡为类似新天下小影霸G3000MX32MB的配置,显示器类似三星735DF/17英寸纯平/110MHZ,光驱为52×明基光驱,声卡为普通PCI声卡,音箱为2.1版的漫步者,电源选用300W的名牌电源,机箱选前面

板有USB插口和音频接口的音箱。

(3) 打印机。选择A4幅面彩色喷墨打印机,2880dpi。

(4) 视频采集卡。用视频采集卡转换录像带信号,配合软件进行视频非线性编辑,并可将各种视频信号转换成标准的VCD格式。大学物理实验教学实验中,选择中档视频卡,即可满足实验要求。

(5) 刻录机。用刻录机可制作电子相册、VCD,完成备份光盘资料。可选择IDE口内置刻录。

开设数码照相实验逐步取代传统光学照相实验,是时代发展的数字化趋势对大学物理实验提出的新要求。当然,开设数码照相实验会对物理实验教师和学生都提出新要求,要求他们必须掌握基本的计算机软件和硬件技术知识。