

土木工程材料实验交互式学习课件的研制

杨医博^{a,b}, 刘庆志^a, 施贤真^a, 黄彬彬^a, 梁松^a

(华南理工大学 a. 土木工程系; b. 亚热带建筑科学国家重点实验室, 广东 广州 510640)

摘要:文章详细介绍了土木工程材料实验交互式学习课件研制的背景, 课件的内容, 交互式实现的途径, 课件制作的方法、过程和技巧, 并对其试用效果做了评价。交互式学习课件是土木工程材料实验教学的重要手段, 它可以最大限度地发挥学生学习的自主性, 提高教学质量, 对提高学生分析问题和解决问题的能力非常重要。

关键词:土木工程材料实验; 交互式课件; 效果

中图分类号: TU528-4

文献标志码: A

文章编号: 1005-2909(2008)03-0127-04

一、土木工程材料实验交互式学习课件研制背景

土木工程材料课程是大土木专业学生必修的一门专业基础课, 学习内容是叙述、分析、综合论证土木工程中各种材料的原材料、生产、组成、构造及其对材料性质的关系, 根据材料的共性与特性来确定其应用技术, 为后续课程的学习提供必要的基础知识。土木工程材料实验是土木工程材料理论与实践相结合的一座桥梁, 通过实验能使學生掌握主要土木工程材料的性质、用途、检测方法和使用方法, 并了解工程材料的性质和材料结构的关系, 也能使學生认识到材料设计参数或是材料实验条件的改变对于材料的性质有重要影响。

目前华南理工大学土木工程材料课程共 48 学时, 其中有 10 个学时的土木工程材料实验。传统上实验课只能安排水泥、砂、石、混凝土和沥青五个大项的实验, 实验内容主要是验证性实验, 采用教师讲授、学生实验的方式进行, 学生学习积极性不高。由于土木工程材料性质的多样性, 相关实验步骤的复杂性及实验仪器的独特性, 学生仅仅通过文字的表述和教师的讲解, 难以对实验形成一定的概念, 在实际操作中遗忘一些重要的实验细节, 造成实验值与理论值具有较大偏差, 有时甚至得到较悖的结果, 因此, 迫切需要对目前的教学方式进行改革。

根据教育部针对本科教学实验环节提出的“演示性、验证性、设计性、综合性”的要求, 笔者考虑到学时分配现状, 提出了取消教师讲授环节, 改为采用学生利用多媒体课件课下自学的方法。通过这一教学改革措施, 一方面使课上实验时间增加, 从而在原有实验内容的基础上, 增加砂浆、墙体材料、钢材三个大项的实验内容, 使实验内容能够涵盖大多数的结构材料; 另一方面将水泥、砂、石、

收稿日期: 2008-04-09

基金项目: 2005-2006 年度华南理工大学学生研究计划“土木工程材料实验交互式学习课件研制”项目

作者简介: 杨医博(1977-), 男, 华南理工大学土木工程系副教授, 博士, 主要从事土木工程材料研究, (E-mail) yangyibo@21cn.com

欢迎访问重庆大学期刊网 <http://qks.cqu.edu.cn>

混凝土和砂浆实验合并为两个设计性实验,通过设定混凝土和砂浆的性能指标,让学生进行原材料性能检验、配合比设计以及性能检验等工作,并让学生根据实验结果总结经验与教训,以提高学生分析问题和解决问题的能力。

为实施上述教学改革设想,在2005-2006年度华南理工大学学生研究计划的支持下,参考相关的

研究成果[1-7],进行了土木工程材料实验交互式学习课件的研制。

二、土木工程材料实验交互式学习课件的设计

土木工程材料实验交互式学习课件的内容包括水泥、砂、石、混凝土、砂浆、墙体材料、钢材和沥青八大项实验,具体的实验课件内容如表1所示。

表1 土木工程材料实验交互式学习课件内容

序号	实验项目	实验内容
1	水泥	细度、密度、标准稠度用水量(标准法和代用法)、凝结时间、安定性(标准法和代用法)、胶砂强度(成型、抗压强度、抗折强度)
2	砂	松散堆积密度、紧密堆积密度、表观密度、筛分
3	石	松散堆积密度、紧密堆积密度、表观密度、筛分
4	混凝土	拌合、稠度、表观密度、强度试件成型、抗压强度、劈裂抗拉强度
5	砂浆	拌合、稠度、分层度、表观密度、强度试件成型、抗压强度
6	墙体材料	红砖抗压强度(含制样)、灰砂砖抗折强度、灰砂砖抗压强度、加气混凝土表观密度(含制样)、加气混凝土抗压强度(含制样)
7	钢材	钢筋拉伸、钢筋冷弯
8	沥青	针入度、延度、软化点

课件的框架搭建,其形式是多种多样的,不必完全像传统课本那样按照实验目的、实验步骤、实验规范那样的程序,可以利用按钮功能,由用户自行确定需要查看的内容。

由于是学生自学用的课件,课件的交互性非常重要,以便突出重点,加深印象,提高实验动画的演示效果。课件交互式的实现主要有两种方式:其一,通过编写程序设置控制按钮,可使学生能自行控制动画的暂停与重放;其二,通过在关键实验步骤中建立动态文本设置选择题、问答题等,考察学生对于该操作的掌握程度。

三、土木工程材料实验交互式学习课件的研制

土木工程材料实验交互式学习课件采用Flash MX、Photoshop和3D Max制作。Flash MX是Macromedia公司开发的矢量动画制作专业软件,它具有高度集成化的特点,利用其能较简单地搭建出课件的主体框架,并制作出逼真的演示动画。Photoshop是Adobe公司开发的平面图像处理软件,利用其处理现场拍摄或从因特网下载的图片为课件制作提供二维素材。3D Max是Autodesk公司开发的三维建模软件,利用其参照实物创建三维模型,为课件制作提供逼真的三维素材。交互式土木工程材料实验课件使用上述三款软件,将实验操作最大程度地以动画形式展示出来,并能突出重要的实验操作细节,使得学生能更好地掌握实验内容。

土木工程材料实验规范性较强,每一项实验均依照现行国家和行业标准进行。为使课件动画能充分体现土木工程材料实验的规范性,除了以相关标准中文字及静态图片表述的实验内容作为课件制作依据外,课题组在2006年暑假到广州市番禺区建设工程质量监督检验中心进行了为期一周的实习,期间拍摄了专业质检人员的规范操作,并着重记录了各项实验的操作要点。通过反复学习规范及观看录像,研究设计动画场景,使得动画能充分展现实验的关键要素,并具有符合国家规范的精确性。

在课件的研制过程中,总结了一些课件制作的技巧,详述如下。

(一)多场景动画与模版重用

一般动画制作分为单场景和多场景两种。单场景动画由于仅在一个场景中安排所有的动画内容,一个较复杂的动画往往需要几十个图层,时间轴上则往往达到上千帧动画瞬间。单场景动画在动画制作时存在以下四个问题:(1)图层管理困难,常出现图层相互覆盖的情况。(2)由于前后帧动画的关联性,制作中不易对先前的帧动画进行修改,使得动画制作的灵活性大大降低。(3)单场景动画无法制作成模板,降低了动画制作的工作效率。(4)由于单场景动画的连续性,不具备与学生的交互性。举例来说,当动画演示到一些复杂的操作步骤时,学生往往希望重复观看,但在单场景动画下只能从开始再看。

采用多场景动画制作方法能很好地解决以上问题,将实验动画制作分为以下六个场景:实验标题、实验标准、实验目的及原理、实验仪器设备、实验步骤、实验后评价。对每一个场景都设定统一的格式,则一套模板就可以适用于各项土木工程材料实验,对于每个实验,只需要填充各个场景就可以了。由于采用多个场景,每个场景里的图层数大为减少,不仅易于修改,并且可在场景间设置转换按钮,方便学生控制观看进度。

(二) 实验动画元件的制作

动画元件的逼真性明显影响着动画的表现力。由于土木工程材料实验的独特性,很难在专业的 Flash 元件库中找到现成的动画元件,一般都需要自己制作。在长期的图片处理过程中,笔者逐渐摸索到了一些制作技巧,现介绍如下。

在用 Photoshop 处理下载的图片时,往往只需要截取图片中的一部分物体,但常常会出现这样的情况:物体边界颜色与环境非常接近,利用魔术棒工具难以勾划出光滑的边界线条,使得物体边界呈锯齿状。经过摸索,通过放大图片的分辨率,改用多边形套索工具缓慢勾划物体边界,则可以得到令人满意的截图效果。同样的问题也出现在用 Flash 自带的绘图工具绘图时,当需要用到橡皮擦工具擦除细微的边界时,通过放大视图的倍数再进行处理,可以得到较光滑的边界。

将 Photoshop 处理好的图片保存成 JPG 格式图片后,作为动画元件插入场景时,往往会因图片自带白色背景而遮挡下一层的元件,影响到画面表现内容。而通过在 Photoshop 中新建背景色为透明的图层,将截取的物体导入其中,并将图片保存为 BMP 格式,则再次插入场景时图片就不会遮挡住下一层的元件了。

另外,在通过 3D Max 建模中,通过调整透明度和制造阴影效果,可以制作出更为逼真的图片效果。

(三) 实验动画演示的快慢调整与过渡

在实验动画的制作过程中,常常需要调节一些关键操作步骤的快慢,例如一些较复杂的操作则需要缓慢播放,以让学生看得更加明白,而一些次要的操作则可以播放得迅速一些。

在动画制作中有两种改变动作快慢的方法:一种是单图层加帧。当某一图层上的动作动画太快

时,可以通过将当前帧停留在该图层上,按 F5 后即可增加该图层的帧动画,使得该图层动作动画减慢,而其他图层动作动画速度不会改变。另一种是多图层加帧。当改变该单一图层上的动作会影响到后一图层上动画,或是需要所有图层上的动作动画都减缓时,可以通过将当前帧停留在时间轴上,再按 F5 而实现整体动作动画速度的减慢。在动画过渡时,通过调整动画元件的 Alpha 值渐变设置,实现动画的淡入、淡出,过渡平滑,不会造成视觉上的突兀。

四、结语

课题组将土木工程材料实验交互式学习课件在 2005 级土木工程甲乙班中试用。在实验课前 1 周左右将课件发给学生自习,在实验课时仅讲述少量应特别注意的问题,不再详细讲述实验设备、实验步骤等内容,从而尽可能地将时间用在学生做实验上,能够在 10 个学时内完成八大项内容的实验。由于实验前不再讲述实验内容,也促使学生课前认真预习实验内容,从而提高了实验课教学的质量。

如今高校很多课程均采用多媒体教学,而动画以其直观性,成为了除 PPT 以外的重要多媒体教学方法。对于实验课程而言,采用动画教学有其不可替代的优点。课题组利用 Flash、Photoshop 和 3D Max 等三款软件,制作出交互式土木工程材料实验演示课件,有助于促进土木工程实验教学环节的改革。

参考文献:

- [1] 刘淑梅,吕平. 土木工程材料实验教学改革与效果分析[J]. 青岛建筑工程学院学报,2002,23(1):16-18.
- [2] 张长清,金康宁. 土木工程材料创新实验教学改革的探讨与实践[J]. 高等建筑教育,2003,12(4):73-75.
- [3] 彭春元,张俊平. 土木工程材料实验教学体系改革思路[J]. 理工高教研究,2004,23(4):123-124.
- [4] 陈家琬,侯云芬,路宏波. 建筑材料设计型综合实验的作法与效果[J]. 实验技术与管理,2005,19(5):15-17.
- [5] 汪露,陈茂春. 商品学多媒体课件的设计与应用[J]. 实验室研究与探索,2006,25(8):944-946,949.
- [6] 吕恒林,周淑春,吴元周. 土木工程材料课程实验教学改革探讨与实践[J]. 高等建筑教育,2006,15(4):90-93.
- [7] 张利,刘永,苏胜,等. 素质教育背景下的土木工程材料教学体系的构建[J]. 高等建筑教育,2007,16(1):61-63.

Study on Interactive Courseware of Civil Engineering Materials Experiment

YANG Yi-bo^{a,b}, LIU Qing-zhi^a, SHI Xian-zhen^a, HUANG Bin-bin^a, LIANG Song^a

(*a. College of Architecture; b. State Key Laboratory of Subtropical Architecture Science, South China University of Technology, Guangzhou 510640, China*)

Abstract: The background, content, the way of interactive, making way, making process and skill of civil engineering materials experiment interactive courseware was introduced in detail and the tryout effect of it was appraised. Interactive courseware is the important way of civil engineering materials experiment teaching. It can farthest exert students' study self-determination, improve the teaching quality. It is very important for improve students' ability of analyzing and resolving problems.

Key words: civil engineering materials experiment; interactive courseware; effect

(编辑 欧阳雪梅)

(上接第 109 页)

On Course Reformation of Plan and Design in Undergraduate Education of Landscape Architecture

CHEN Bei

(*Dept. of Architecture and Urban Plan, USTS, Suzhou 215011, China*)

Abstract: The development of landscape architecture education does not keep up with the time development. And the education of planning and design does the same too. For keeping the balancing between supply and demand, the course of landscape plan and design should be reformed. It makes students bring basal ways to bear on satisfy the society demand through tightly holding landscape development and adjusting teaching content.

Key words: undergraduate education of landscape architecture; the course of landscape architecture plan and design; educational reformation

(编辑 欧阳雪梅)