

# 建筑结构抗震多媒体课件建设研究与实践

陈素文,李国强,陈建兵,张盛东

(同济大学 土木工程学院,上海 200092)

**摘要:**建筑结构抗震课程是土木工程重要的专业课程之一,为提高课程的教学效果和教学质量,提高土木工程专业学生建筑结构抗震分析和设计能力,文章提出了“模块化”教学方法,介绍了该课程多媒体课件的建设情况,以及在建设过程中结合课程特点的体会。

**关键词:**建筑结构抗震;模块化教学方法;多媒体;课件制作

**中图分类号:**TU352.1;G642 **文献标志码:**A **文章编号:**1005-2909(2012)03-0151-03

地震是一种自然灾害。强烈地震在瞬息之间就可能造成巨大的经济损失和人员伤亡。为了抵御震害、减轻损失,世界各国对此进行了大量研究,形成了以研究工程地震、工程结构地震反应分析和工程结构与系统的抗震减灾等内容为主的一门学科——地震工程学。中国自1976年唐山大地震后,结构抗震问题得到了普遍重视,高等院校和科研院所大力开展了结构抗震理论与实验研究,很多高等院校的土木工程相关专业先后开设了建筑结构抗震课程,该课程是土木工程一门重要的专业课。因为地震是动力作用,结构在地震作用下的反应是动态响应,如何让学生更好地理解这种动力作用非常重要。

随着多媒体技术的不断发展和计算机的日益普及,在教学中采用照片、录像以及动画等多种形式提高教学课件质量已成为可能。因此,在教学中恰当地运用多媒体教学可以使学生以视听交互方式进行学习,提高学习兴趣和学习效率,并使学生的个性和潜能得以充分发挥,显著提高教学质量。由此可见,开发建筑结构抗震课程多媒体课件十分必要。文章介绍了该课程的多媒体课件建设的关键问题,即课程内容的组织、开发平台的选择以及课件开发过程中的一些注意事项。

## 一、建筑结构抗震课程内容研究

根据教育部大学本科新专业目录规定的土木工程专业培养要求,学生通过课程的学习应掌握建筑结构抗震的基本知识,具备从事一般建筑物抗震设计的基本技能。根据这一要求以及课程的特点,笔者提出“模块化”教学方法,将教学内容分为三个模块,前一模块是学习后续模块的基础,要求按模块顺序教学,同时将全课程分为三个阶段进行测试,测试不合格者无法进入下一阶段的学习。在这一教学方式下,学生在掌握前一模块的学习并通过相关测试后方

收稿日期:2012-01-20

作者简介:陈素文(1974-),同济大学土木工程学院副教授,博士,主要从事结构防灾研究,(E-mail)

swchen@tongji.edu.cn。

可进入下一模块的学习,从而可以强化学生的基础、督促学生掌握知识要领。

模块 I:地震与结构抗震基本知识,4 学时。该模块主要介绍地震与抗震基本知识,主要内容包括地震与地震动、震级与烈度、地震灾害概说、工程抗震设防、抗震设计的总体要求、场地划分与场地区划、地基抗震验算、地基土液化。

模块 II:结构抗震计算,8 学时。该模块主要内容有单自由度体系的弹性地震反应分析、水平地震作用与反应谱、多自由度体系的地震反应分析与水平地震作用、竖向地震作用、结构平扭耦合地震反应分析、非弹性地震反应分析、结构抗震验算。

模块 III:结构抗震设计,18 学时。该模块主要内容包括多层砌体结构、多高层建筑钢筋混凝土结构、多高层建筑钢结构和单层厂房的抗震设计以及隔震、减震与结构控制。

课件设计时,根据上述知识模块确定课件内容结构和教学顺序。模块化设计思想的提出有助于教学课程内容组织和安排,有利于远程教育的发展。采用模块化组织安排教学内容,并对每一个模块建立数据库,自动生成测试题,学生在完成一个模块的学习后,必须通过测试才可进入下一个模块,以此确保学生掌握主要知识点。

此外,建筑结构抗震设计是一门发展中的学科。近年来,从设计方法上提出了性能化设计思想,从技术上在原有抗震技术的基础上提出了减震、隔震等新的技术。为此,在确定课程内容时应引入地震工程和建筑结构抗震领域的最新研究进展,以保持知识的前沿性。如屈曲约束支撑、阻尼器等减震隔震技术,汶川地震、玉树地震、东日本大地震等最新的震害资料,以及近年来国内外新的设计思想和典型工程抗震设计案例等内容,以此开阔学生眼界、扩大知识面、提高学习兴趣。

## 二、多媒体课件开发平台的调研和选择

多媒体课件的开发平台琳琅满目。如微软公司的组件之一 Powerpoint,它是一种专用于制作演示用的多媒体投影片、幻灯片的工具;Action 是一种面向对象的多媒体创作工具,既可用于制作投影演示,亦可用于制作简单的交互式多媒体课件;Authorware 一个功能强大的基于流程图的多媒体开发工具;Toolbook 是美国 Asymetrix 公司推出的一种面向对象的多媒体开发工具;方正奥思多媒体创作工具,北大方

正研制的一种可教学交互式多媒体编辑的创作工具;洪图多媒体编著系统,武汉汉声公司研制开发的中国最早的一种多媒体创作工具等。

众多的多媒体课件开发平台按其所开发的课件运行平台可分为单机课件制作软件和网络课件制作软件。如 Frontpage 是一个网络课件制作软件,而 Authware 则是一个单机课件的制作软件。而按课件制作软件本身的特点和制作方式又可以分为:(1)基于卡片或页面的课件制作软件,如 Powerpoint、Frontpage 及 Apple 公司的 Hypercard 等。这类软件卡片或页面的组织是依照关系数据库进行的,卡片与卡片之间的逻辑跳转并不一定按顺序进行,可通过交互方式、设置按钮或菜单实现在卡片之间的跳转关系。此类软件具有是逻辑清晰、形象直观、操作简便、容易掌握等特点。(2)基于时间流程的课件制作软件,如 Microsoft Action、Animation Works Interactive 等。它以时间尺度来组织和显示事件与多媒体构件,适用于制作在时间和消息内容上需要准确同步的多媒体课件。(3)基于图标或逻辑流程的课件制作软件,如 Authorware 等。它使用图标来组织多媒体构件,形象直观,是一种图示化、形象化的计算机语言。(4)基于舞台的课件制作软件,如 Micromedia Director,主要使用虚拟舞台组织和构造多媒体课件。

对比众多的开发平台,Microsoft Powerpoint 用于建筑结构抗震课程的课件开发具有操作简单、易用、开放、兼容性好等优越性。

## 三、建筑结构抗震多媒体课件开发

根据制定的课程内容结构,采用 Powerpoint,利用文字、图像、照片、动画相结合的方式,进行了建筑结构抗震多媒体课件的开发。笔者开发了成套的建筑结构抗震多媒体课件,被国家级网络精品课程——建筑结构抗震全部采用,已成功用于同济大学土木工程专业的网络教育。

为提高课件质量,结合本课程的特点,在课件的制作中应注意五个方面的内容。

一是课件内容结构应注意逻辑关系。

二是页面设计应突出重点,避免内容简单堆积。

三是文字按顺序出现,以符合阅读习惯,避免全屏文字显示。

四是图文并茂。对于内容较多的可采用图像或照片形象直观地显示。例如讲述不同结构的震害情况时可配以实际震害照片,以方便理解。

五是采用适当的动画演示抽象的课程内容。地震动是由地震波传播引发的地面振动,结构地震反应是一动力反应,采用动画描述可更清晰、形象、直观。例如:可采用动画显示压缩波、剪切波、瑞雷波和乐夫波等,以帮助学生更好地理解地震波的形式;讲解振型时可采用动画展示各阶振型,并利用振动台试验的实测记录、有限元分析的动态结果等演示各种形式的结构在地震作用下的动力反应特征和破坏模式等。

#### 四、结语

文章主要介绍了建筑结构抗震课程多媒体课件的建设和课件开发中的体会,提出了“模块化”教学方法,并指出在内容组织时应注重课程内容组织的逻辑性,既注意基础性,又注意保持知识的前沿性;在课件设计时应多采用动画、图片等形式,以增强可读性。多媒体课件因其形象、直观、表现形式多样而

成为现代课堂教学的手段,然而在实际教学中,应避免过分依赖多媒体课件而忽略课前准备和课堂教学中教师的主导作用。

#### 参考文献:

- [1]李国强,李杰,苏小卒. 建筑结构抗震设计[M],2版. 北京:中国建筑工业出版社,2008.
- [2]郭继武. 建筑抗震设计[M]. 北京:中国建筑工业出版社,2002.
- [3]丰定国,王杜良. 抗震结构设计[M]. 武汉:武汉工业大学出版社,2003.
- [4]李爱群,高振世. 工程结构抗震设计[M]. 北京:中国建筑工业出版社,2005.
- [5]穆强,刘宪. 多媒体课件制作软件的特点与分类[J]. 实验室科学,2006(10):78-79.
- [6]张恩建. 在Powerpoint中调用声音和电影文件技巧[J]. 电脑视窗,2003(1):42-43.

## Multimedia courseware construction for seismic analysis and design of building structure course

CHEN Suwen, LI Guoqiang, CHEN Jianbing, ZHANG Shengdong

(College of Civil Engineering, Tongji University, Shanghai 200092, P. R. China)

**Abstract:** The seismic analysis and design of building structure is an important professional course of civil engineering specialty. To increase students' abilities on analyzing and designing of building structures, we proposed a module teaching method to improve teaching effect and teaching quality. We also presented some suggestions for multimedia courseware construction based on characteristics of the course.

**Keywords:** seismic analysis and design of building structure; module teaching method; multimedia; courseware construction

(编辑 梁远华)