

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2016.06.014

# 桥梁工程导论慕课课程建设体系 框架研究

宋永生,宣卫红,刘志峰,黄冬辉,陈育志

(金陵科技学院 建筑工程学院,江苏 南京 211169)

**摘要:**作为一种新兴的教育现象和教育方式,“慕课”课程体系的研究尚处于初始的探索阶段。文章以土木类专业的通识性课程桥梁工程导论为例,开展了桥梁工程导论慕课课程建设框架研究,建立了包括课程内容、授课方式、互动方式和考核方式四方面的课程建设框架。研究表明:理论知识浅显化和教学方式富媒体的特点有助于课程的大范围推广使用;教学、互动和考核均包含线上和线下两个方面,将有助于发扬传统和新兴教育方式的优点,实现学生能力全面和均衡的发展。

**关键词:**慕课;桥梁工程导论;课程体系;在线教学;离线教学

中图分类号:G642.0;TU997

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2016)06-0068-04

“慕课”(MOOC)是英文 Massive Open Online Course 的首字母缩写,直译就是“大规模网络开放课程”<sup>[1]</sup>。慕课这一概念由 Dave Cormier 和 Bryan Alexander 于 2008 年第一次提出。截至 2014 年,全球的慕课平台已经超过了 40 家,仅在中国大陆上线的就有 3 家慕课平台<sup>[2]</sup>。作为一种有别于传统的课堂教育模式,慕课的兴起和发展对中国高等教育产生了冲击性的影响,对于慕课在线和线下教育的建立和完善也提出了新的课题<sup>[3-6]</sup>。

作为一种新兴的教育方式,慕课课程体系的研究尚处于探索阶段。如何弥补传统教育方式在开放性和富媒体方面的不足,是慕课课程体系研究所需要解决的具体问题。针对医学、电气等专业课程,目前已经开展了基于慕课课程体系的改革研究,取得了一定的效果<sup>[7-10]</sup>。而作为土木工程专业的通识性课程,桥梁工程导论由于其零基础性和弱前修性,可以对非土木工程专业学生开放讲授。同时,其内容的趣味性和科普性也容易融入大量的富媒体,能够满足网络化和信息化的要求。本文以土木类专业的通识性课程桥梁工程导论为例,开展了桥梁工程导论慕课课程建设框架研究,建立了包括课程内容、授课方式、互动方式和考核方式四方面内容的课程建设框架。相关研究结论将有助于慕课课程体系研究的进一步深入和完善。

## 一、桥梁工程导论课程设计总体思路

桥梁工程导论课程教学目标是使学生了解桥梁的发展历史,熟悉古代、近

收稿日期:2016-03-10

作者简介:宋永生(1984-),男,金陵科技学院建筑工程学院讲师,博士,主要从事结构健康监测与安全评估方向的研究,(E-mail) song1984419@163.com。

代和现代桥梁的代表性桥型及其美学内涵,掌握桥梁工程设计的基本力学知识和桥梁基本结构构成,掌握桥梁工程建造的基本工艺,了解桥梁在运营过程中的养护管理和健康监测的基本理念。

相比土木工程专业核心课程的桥梁工程,桥梁工程论具有理论知识浅显化和教学方式富媒体的特点。对土木类专业的学生为专业基础课;对非土木类专业的学生为公共基础课。将该课程进行重新编排后,还可作为工程学习资料供相关从业人员学习使用,也可作为科普性质课程面向专业知识零基础的社会民众。然而,现有的桥梁工程论课程教学未注意区分其与普通专业性课程的差异性,延续了专业性课程以口述、板书加图片的授课方式,讲课缺乏生动性、趣味性和互动性,课堂授课方式难以将视图交互和实验互动进行有机组合,需要借助与慕课授课方式进行提升和改进。桥梁工程论慕课课程总体设计思路如图1所示。

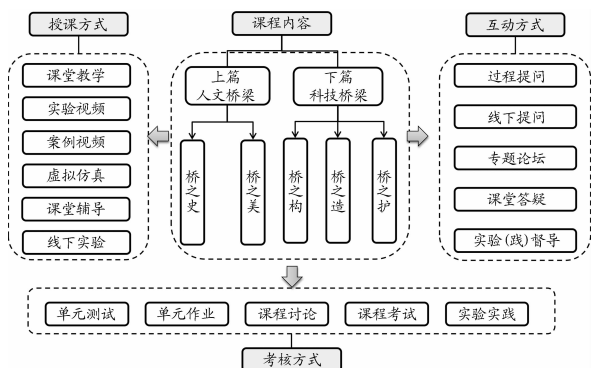


图1 桥梁工程论慕课课程总体思路

## 二、桥梁工程论课程建设框架

### (一) 课程内容

桥梁工程论课程主要围绕桥梁工程人文知识和科技知识的讲授展开,在课程编排上分为两个篇章,即人文桥梁篇和科技桥梁篇,课程内容设计思路如图2所示。

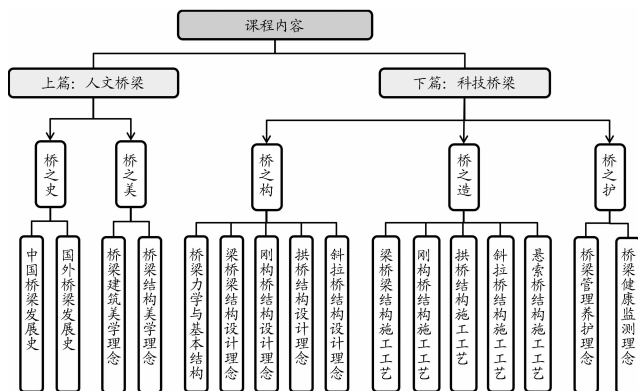


图2 桥梁工程论慕课课程内容设计思路

上篇“人文桥梁”主要从桥梁发展历史和桥梁造型美学两个方面介绍桥梁的人文知识。第一章“桥之史”主要介绍桥梁的发展史,包括中外古代桥梁、近代桥梁和现代桥梁的发展历程。第二章“桥之美”主要介绍桥梁的造型美学知识,包括美学在东西方的哲学基础、美学在桥梁中的反映方式和古代、近代和现代桥梁中具有较强美学代表性的桥梁案例。

下篇“科技桥梁”主要从桥梁设计计算、施工工艺和管理养护等三个方面介绍桥梁的科技知识。第三章“桥之构”主要围绕力学性能和桥梁设计的关键要素介绍桥梁结构的构成原因。第四章“桥之造”侧重于介绍桥梁建造的基本过程。第五章“桥之护”主要介绍桥梁在运营期间的养护管理和健康监测的基本理念。

### (二) 授课方式

桥梁工程论课程教学主要根据知识点的特点,分别采用单个或多个授课方式融合的方式进行授课。具体的授课方式主要有在线授课和离线授课两大类,其中在线授课包括课堂授课、实验视频、案例视频和虚拟仿真等四种,离线授课包括课堂辅导和线下实验两种,授课方式设计思路如图3所示。

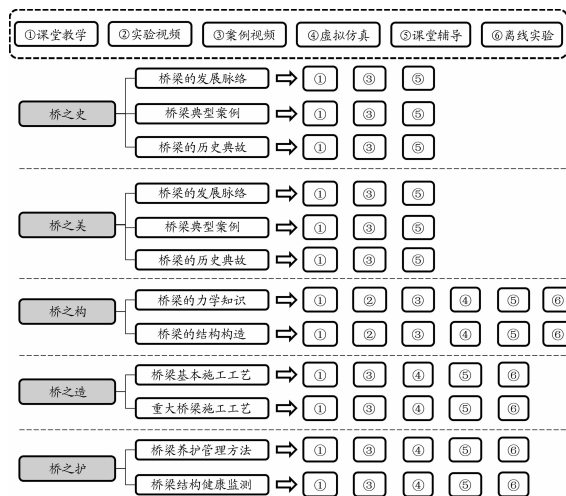


图3 授课方式设计思路

#### 1. 在线授课

课堂授课:主要通过传统的课堂授课方式直接向学生灌输人文桥梁和科技桥梁的基本知识点,对应的知识点具有指向明确和逻辑简单等特点。

实验视频:主要针对桥梁的受力特点和结构构造课程内容的讲解,对应的知识点具有客观性、科学性和可重复性等特点。

案例视频:主要穿插于桥梁发展史、桥梁美学、桥梁结构、桥梁施工和桥梁养护课程内容的讲解中,对应的知识点具有经验性和直观性等特点。

虚拟仿真:主要穿插于桥梁结构、桥梁施工和桥梁养护课程内容的讲解中,对应的知识点具有一定的逻辑性和形象性等特点。

## 2. 离线授课

课堂辅导:以专业或地区为单位定期开展教师与学生的面对面交流,对自学能力较差的学生进行差异性的补课,对学习主动性较差的学生督促其学习进度,掌握学生对在线授课的意见,为改进在线授课质量提供参考。

线下实验:主要通过在线课程演示或直接布置作业的方式,让学生在离线状态下独立或协作完成

力学、结构方面的结构模型制作和加载等实验,通过在线实验报告或离线督查的方式完成对学生实验的检查和督促,对应的知识点具有一定的逻辑性和形象性等特点。

## (三) 互动方式

桥梁工程导论课程教学根据知识点的特点,提供了在线互动和离线互动两类互动方式,用于师生间和学生间的交流。其中,在线互动包括过程提问、邮件问答和专题论坛三种方式;离线互动包括定期答疑和实验(践)督导两种方式(图4)。

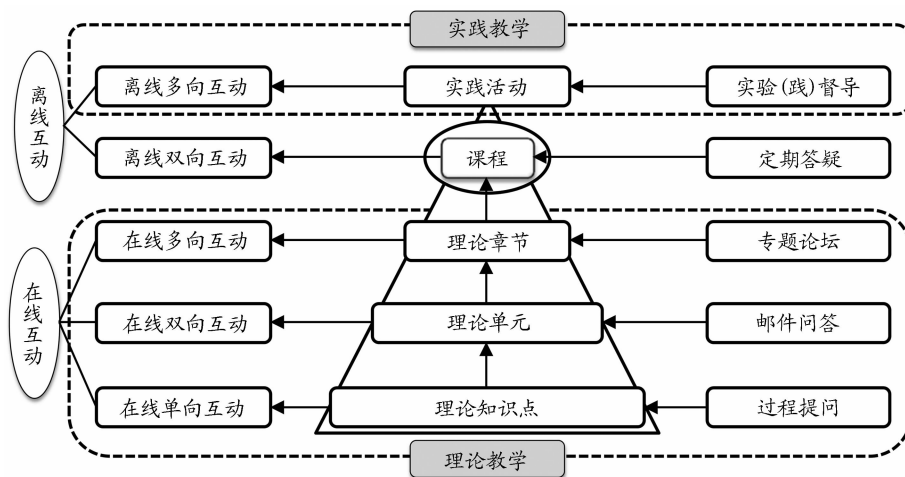


图4 互动方式设计思路

## 1. 在线互动

过程提问:主要用于课程开展过程中教师与学生的在线单向互动,通过该方式教师预先设置与知识点相关的问题向学生提问,提问方式以选择题为主。

邮件问答:主要用于单元结束后教师与学生之间的双向互动,通过该方式学生可以针对课程单元中的疑难问题向教师提问;教师收到问题后进行文字回复和解答。

专题论坛:主要用于课下学生之间、学生和教师之间的多向在线互动。以课程的章节建立包括多个专题板块的论坛系统,学生和教师可以通过该系统进行提问和解答、提供相关作业答疑和考试信息等。

## 2. 离线互动

定期答疑:主要用于课程开展过程中教师与学生、学生与学生之间的课堂多向互动。以地区或学校为单位,开展课程教学的定期答疑,发布课程的相关学习信息和资料,以及交流学习过程中的宝贵经验,促进学生和教师之间的情感交流。

实验(践)督导:主要用于实验(践)教学环节教师与学生的课堂多向互动。以地区或学校为单位,开展教师在场的实验(践)活动,学生独立或协作完成实验(践)活动的全部内容;教师定期督促完成进

度,并对活动过程中的错误和疑惑给予纠正和指导。

## (四) 考核方式

桥梁工程导论课程的考核方式由单元测验、单元作业、实验实践、课程讨论和课程考试五个部分组成。其中单元测验成绩占总成绩的15%,单元作业成绩占15%,实验实践成绩占20%,课程讨论的成绩占15%,课程考试成绩占35%(图5)。

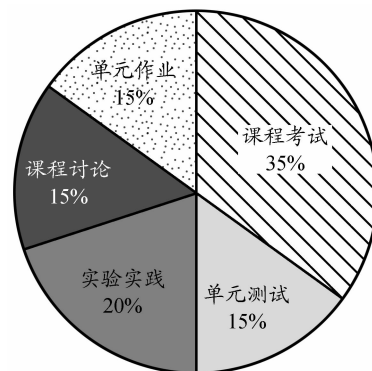


图5 考核方式设计思路

考核方式 I:单元测验在每章结束之后对学生对相关知识点进行测试。测试体量在30道题以内,全部为客观题,多次提交后以最高值为最后得分。

考核方式 II:单元作业不少于10次,作业以学生随机互评和教师主审为主。

考核方式 III:实验实践共设置不少于3次线下

实验和实践作业,实验实践以教师主审为主。

考核方式 IV:课程讨论按发帖内容数量和质量进行综合评分。

考核方式 V:课程考试均为客观题,不少于 50 题,与单元测试和作业的重复率低于 70%。

### (五) 预期目标

针对桥梁工程导论课程传统授课方式在演示实验和互动方面存在的不足,开展慕课课程体系建设,有望在以下方面取得较好的教学效果:一是能够进一步提升学生对桥梁工程学习的兴趣性,为学生进入桥梁工程专业课程学习奠定基础;二是进一步提高学生对桥梁基础性知识的学习效果,能够缩短桥梁工程专业课程教学课时,提升桥梁工程课程教学的课时效率和学习深度;三是通过网络化方式,能够推进互联网+在传统的土木与建筑工程中的融合,为未来专业性慕课课程的建设提供有益经验。

### 三、结语

本文以土木类通识性课程桥梁工程导论为例,开展了桥梁工程导论慕课课程建设框架研究,建立了包括课程内容、授课方式、互动方式和考核方式四方面内容的课程教学框架。主要结论如下:

(1) 相比土木工程专业核心课程的桥梁工程,桥梁工程导论课程教学内容更侧重于桥梁基本知识和概念的阐述,体现了理论知识浅显化和教学方式富媒体的特点,有助于扩大慕课的受众群范围,便于在更大范围内推广采用。

(2) 采用在线和离线两种方式进行授课和教学互动。在线授课主要用于知识点的讲解和传输,离线授课主要针对自主学习能力较差的学生的辅导和学生课下的自主实验环节。在线互动方式主要针对

在线授课时章节知识点的分散答疑,离线互动方式主要针对阶段性知识点的集中答疑,以及课下学生自主实验和实践环节的督导。

(3) 为提高学生的综合能力,慕课的考核方式应同时包含线上和线下的多项内容。除了完成作业、测试和考试外,还应当将学生线下开展的自主实验成绩纳入最终考核成绩。该课程教学目前正处于建设和研究阶段,本文提出的考核方式和比例还将在未来的实践中不断改进和完善。

### 参考文献:

- [1] 焦建利. 从开放教育资源到“慕课”:我们从中学到什么[J]. 中小学信息技术教育, 2012(10):17-18.
- [2] Class Central. MOOCs providers [EB/OL]. 2015-02-02. <https://www.class-central.com/providers>.
- [3] 蔡文璇, 汪琼. MOOC2012 大事记[J]. 中国教育网络, 2013(4):31-34.
- [4] 陈肖庚, 王顶明. MOOC 的发展历程与主要特征分析[J]. 现代教育技术, 2013(11):5-10.
- [5] 樊文强. 基于关联主义的大规模网络开放课程(MOOC)及其学习支持[J]. 远程教育杂志, 2012(3):31-36.
- [6] 顾小清, 胡艺龄, 蔡慧英. MOOCs 的本土化诉求及其应对[J]. 远程教育杂志, 2013(5):3-11.
- [7] 谢娜. 《电路分析基础》慕课课程建设初探. 电脑知识与技术[J]. 2015(21):123-124.
- [8] 朱现平, 冯键, 邹黎. 国内外慕课发展及武汉市属高校慕课建设研究. 江汉学术[J]. 2015(12):74-81.
- [9] 苏小林, 阎晓霞, 张海荣. 慕课理念下的“电力系统分析”课程教学研究. 电气电子教学学报[J]. 2015(6):30-33.
- [10] 孙雨露, 刘佩梅, 魏屹晗, 李晓霞. 医学院校慕课课程建设的实践与探索. 中国高等医学教育[J]. 2015(11):56-57.

## Investigation on course construction frame of MOOC for introduction to bridge engineering

SONG Yongsheng, XUAN Weihong, LIU Zhifeng, HUANG Donghui, CHEN Yuzhi

(School of Architectural Engineering, Jinling Institute of Technology, Nanjing 211169, P. R. China)

**Abstract:** As a rising education manor, the MOOC research is within the range of discovery. Taking introduction to bridge engineering as examples, the course construction frame is investigated including course contents, teaching manors, communication mode and assessment method. The investigation presents that such course is convenient to expand in much larger scales whose theoretical knowledge is more popular as well as teaching methods fall in scope of rich media. On-line and off-line teaching methods have been both included in the steps of teaching, interaction and testing. The teaching methods will be helpful to develop advantages of traditional and modern education methods, inducing comprehensive and balanced development of students' ability.

**Keywords:** MOOC; introduction to bridge engineering; course system; on-line teaching; off-line teaching

(编辑 王 宣)