

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2020.01.010

欢迎按以下格式引用:韩俊南,张婷婷,艾红梅,等.建筑材料慕课建设与教学实践[J].高等建筑教育,2020,29(1):68-73.

# 建筑材料慕课建设与教学实践

韩俊南<sup>a</sup>,张婷婷<sup>a</sup>,艾红梅<sup>a</sup>,王宝民<sup>a</sup>,曹明莉<sup>a</sup>,赵丽妍<sup>b</sup>

(大连理工大学 a. 土木工程学院;b 远程与继续教育学院,辽宁 大连 116024)

**摘要:**在全球信息技术和教育信息化的推动下,以慕课(MOOC)为主要形式的大规模开放式在线课程成为教育界的重点发展方向。为提高公共服务水平,促进教育公平与课程教学改革,教育部《关于加快建设高水平本科教育 全面提高人才培养能力的意见》指出,要大力推进慕课和虚拟仿真实验,大力推进和发展高质量慕课建设。以建筑材料慕课为例,从建筑材料课程基本情况及特点、建筑材料慕课资源建设和建筑材料慕课教学设计及实施效果分析三方面论述了优质慕课资源的建设思路,并在慕课平台上开设社会公共班,在教学探索过程中得到了关于课程内容、教学资源、教学模式及线上考核方面的宝贵经验,为日后建筑材料慕课和其他学科的慕课开展奠定实践基础。

**关键词:**慕课;在线课程;资源建设;教学探索

**中图分类号:**G642.3;TU5

**文献标志码:**A

**文章编号:**1005-2909(2020)01-0068-06

随着全球信息技术及教育信息化高速发展,资源共享课及开放式在线教育课成为教育界的热点话题。尤其是近几年,大规模开放式在线课程(慕课)井喷式出现。教育部《关于加快建设高水平本科教育 全面提高人才培养能力的意见》指出,大力推进慕课和虚拟仿真实验,发挥慕课在提高教学质量、促进教育公平方面的作用,制定慕课标准体系,规范慕课管理,规划建设一批高质量慕课。为促进教育资源共享及教育公平,高水平高质量的在线课程将起到非常重要的作用。推动优质课程资源共享,提升公共服务水平,形成人人皆学、处处能学、时时可学的泛在化学习新环境<sup>[1]</sup>。

## 一、慕课及慕课平台概述

慕课 MOOC (Massive Online Open Course) 最早出现在美国,具有大规模、开放性、个性化、学习自主等特点,2012年之后在全球掀起了巨大浪潮。慕课平台设置有视频课件、文本资源、测验、作业、讨论、考试等模块。通过慕课学习平台,学习者可根据自身的需要进行学习、讨论、完成作业、参与考试、获取分数、拿到证书,完成学习的全过程<sup>[2]</sup>。慕课为分布在世界各地的广大学习者提供了

修回日期:2019-12-18

**基金项目:**中国高等教育学会“十三五”高等教育科学研究重大攻关课题子课题“土木工程在线开放核心课程群的创新与建设”;中央高校教育教学改革专项(大工教发[2019]03号);2019年中央高校教育教学改革专项(大工教发[2019]17号)

**作者简介:**韩俊南(1983—),男,大连理工大学土木工程学院工程师,博士,主要从事新型建筑材料研究和实践教学,(E-mail)junnhan@dlut.edu.cn;(通讯作者)张婷婷,女,大连理工大学土木工程学院副教授,主要从事新型功能建筑材料研究,(E-mail)tingtingzhang@dlut.edu.cn。

完整的课程知识体系及良好的沟通、传播渠道,有效解决了因时空差异造成的教育资源短缺问题,同时也为学习者提供了终身学习的有力工具。目前,国内从政府层面、高校层面和企业层面已经成立了上百家慕课平台,马克思主义原理、中国高铁技术概论等慕课等已走出国门<sup>[3]</sup>。最具影响力的国内慕课平台有中国教育部爱课程网和网易合作推出的中国大学 MOOC 平台、清华大学推出的学堂在线、上海交通大学研发的中文慕课平台好大学在线等<sup>[4]</sup>。

慕课是大规模公开课,面向整个社会、范围广,没有先修条件,没有规模限制,导致其注册人数多,但完成率较低。慕课要实现可持续发展,需要遵循以学习者为核心、强调服务质量的基本原则,多主体协同参与慕课建设,构筑立体化的慕课体系<sup>[5]</sup>。为使慕课更好地应用于高校教学,越来越多的高校教师选择小规模限制性在线课程 SPOC (Small Private Online Course),这种课程由慕课衍生而来,多用于本校授课及跨校学分互选课等。教师限定选课人员范围,利用慕课平台实现线上自学和练习,结合线下的面授及课堂讨论等方式实现翻转课堂,积极探索线上线下混合式教学模式,目前已取得一定的成果。

## 二、建筑材料课程基本情况及现存问题

中国高校土木工程专业一直为国家建筑事业的发展提供了高素质、专业型人才,也极大地推动了经济的高速发展<sup>[6]</sup>。建筑材料课程是高校土木工程、水利工程、交通运输类专业的一门重要专业基础课和必修课程,建筑材料作为支撑经济社会发展的重要物质基础,具有多样性、动态性、前沿性等特征<sup>[7]</sup>。在长期的教学实践中,发现建筑材料课程存在课程内容庞杂、知识碎片化、课时少、课程标准滞后、课程教学方法落后、缺乏工程思维和能力培养等问题。针对上述问题,借助信息技术,建设高品质建筑材料课程资源、构建适宜的建筑材料慕课教学模式成为大势所趋。借助慕课系统,补充建筑材料课上所需要的其他门类知识,不仅可以帮助学生理解课程知识点,还可以拓宽学生视野。网上授课不受时间和空间限制,可以解决课时问题,更好地将理论教学与实验、实践教学相结合。利用慕课播放相关工程视频,吸引学生的注意力,使学生身临其境,了解所学知识的应用范围。将建筑材料慕课应用于整个社会,在推进全国各高校相关专业在线学习,建立高校之间慕课学分认定制度,优质教学资源引入中西部地区,提升高校教学水平,促进教育公平等方面具有十分重要的意义。

## 三、建筑材料慕课课程资源建设

慕课课程资源主要指视频课件、试题库、拓展资源库等。

### (一) 视频课件

视频课件是在线课程的核心教学资源。经研究发现,学习者面对电脑观看视频注意力集中的时间一般为 10 min 左右。传统 45 min 课程,教学内容多,讲授持续时间长,容易使学习者倦怠,达不到预期的学习效果。因此,将整门课程的知识分解为若干个知识点,以知识点为单位录制 5~15 min 的微视频,逐渐成为优质慕课的视频展现形式。

微视频“短、小、精”碎片化的特点,对授课教师提出了更高的要求。良好的文献获取能力和分析总结能力是保证慕课质量的前提。教师在授课之前应做足准备,快速获得所需要的文献资料,并将知识点清晰地提炼、归纳、总结<sup>[8]</sup>,要深刻理解课程内容及知识点之间的关系,具备对重难点的高度凝练能力和表达能力。

大连理工大学建筑材料在线课程建设团队由多年执教该课程、经验丰富的教师团队组成。授课内容主要包括建筑材料的基本性质、无机胶凝材料(石灰、石膏、水泥等)、水泥混凝土、建筑砂浆、墙体材料(砖、砌块、板材等)、建筑钢材、沥青及沥青混合料、防水材料等,共录制 101 个微视频。

## (二) 试题库、拓展资源库

试题库的设立是对学习效果检测的重要部分,在线学习之后利用试题库对学习者的学习效果及时检测,不仅可以帮助学习者发现其知识的薄弱环节,还可以为慕课的建设者提供有效的反馈,为课程改进提供帮助。

课程内容相关的拓展资源库可以帮助学习者学习建筑材料课程所需的其他学科相关知识,更好地理解课程内容、加深印象。拓展资源库中的工程实例,帮助学习者切身体会理论知识的实际应用,使所学知识不再是“空中楼阁”般的存在,在不同程度上引发学习者思考,激发其深度学习的动力。

# 四、建筑材料慕课教学设计及实施效果分析

## (一) 教学设计

慕课教学不同于传统课堂教学,优质的教学资源是基础,针对不同班次学习者的需求,进行合理的教学设计是实现良好教学效果的途径<sup>[9]</sup>。为使学习者更好地学习慕课,最终通过课程考核拿到结课证书,完备的过程引导、积极的师生互动、侧重过程考核的考核方式都是重要手段<sup>[10]</sup>。

大连理工大学建筑材料慕课依托中国大学 MOOC 平台,目前已开设面向整个社会的公共班,课程总学习期限为 12 周。社会公共班无先修课程要求,学习者具有分布广、人数多、学习自主性不足等特点。为使教学活动完整、有效、按计划实施,更好地促进自主学习,平台教学设计方面不仅提供了系统、完整的课程资源,还提供了比较完整的学习引导和计划。开课之初发布教学大纲等资料,每周发布学习内容和学习要求。师生互动方面,利用平台的讨论区功能,教师按照教学计划适时发布讨论题,学生也可在讨论区提问,与师生沟通交流。考核方式方面,社会班次参与考核的内容主要是每章测验题及参与课程讨论的程度。建筑材料慕课平台内容总体设计如图 1 所示。

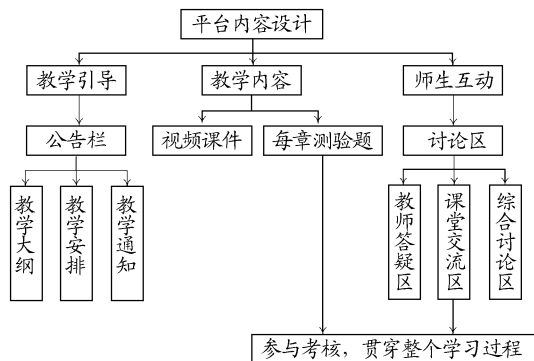


图1 建筑材料慕课平台内容设计

慕课作为一种课堂形式,对不同的受众群体,从教学设计、教学过程到学生测评,都有其不同的侧重点和关注度。

### 1. 社会公共班

在信息技术的推动下,学习已经打破时间和空间的界限,“泛在学习”在这种时代背景下产生,终身学习也成为必然<sup>[11]</sup>。慕课成为连接社会人士与教育资源的桥梁,用户只需使用 PC、iPad、移动设备等各类终端接入网络,在任何地域、任何时间,实时从云平台的海量教育资源中获取所需的学习资源和服务<sup>[12]</sup>。社会公共班的设立与发展对提高全民的文化知识水平有深远影响。

在传统课程中,教师在课堂传授知识,很难顾及每位学员对每个环节的理解度,只能按照课时和进度讲解。而学员在课堂上,如果有某几个环节没有听清楚,理解不到位,很难让教师停下重新讲解一遍。虽然可安排答疑课,但是因为答疑课实时性不强,有很多积累的知识点可能被遗忘。慕



课的优势在于可反复观看,学生根据自己的需求,反复观看某个细节,直到理解、领悟,再进行下一环节的学习,真正做到以学生为中心。

社会公共班的建筑材料慕课设置分为慕课课程章节板块、测试板块、讨论板块等,学生可随时随地和教师沟通,教师也更容易发现共性和特性问题,在翻转课堂中,针对这些问题进行讲解。测试板块的难度需要控制好,考虑到受众群体的知识基础参差不齐,可在测试板块中分几级难度,学员根据自身的水平选择适合自己的难度,进行自我提升。同时,将测试板块设计成闯关模式,只有闯关成功才能进入下一章节的学习,把集中考试变为分散考核,促进学生对每个细节的把握,最终成绩更能体现学员对该门课程的整体掌握程度。讨论板块,给教师和学员提供自由的交流平台,关于某个问题,大家可展开讨论,有利于拓展学生知识的深度和广度。有针对性的板块设置还可增强慕课平台的用户黏性,进而提高用户对平台的忠诚度<sup>[13]</sup>。

## 2. 本校学生授课

大学课程体系强调专业化、系统化,重视学科自身的知识体系,是一种学科知识型、理论深化型的课程体系<sup>[14]</sup>。因此,对本校学生的授课应采用理论知识与课程实验相结合的教学形式。

针对本校学生,慕课主要设置线上预习、课堂强化授课、问卷反馈、线上名师交流及课程实验5个模块。慕课不仅是视频课程在互联网上的简单播放,而是将具有教学团队参与的整个教学过程发布在互联网上,进而提升慕课课程信息质量,朝着多样化、个性化方向发展<sup>[15]</sup>。

### (1) 线上预习

线上预习板块展示慕课的教学大纲,主要是让学生了解讲解的内容并完成预习测试题,使教师和学生做到心中有数。实验课程中线上预习板块的设置可使学生在进入实验室前,对实验有初步的了解,并做相应的考试题目,成绩合格才能进入课程实验的环节,确保学生深入了解实验的相关知识和安全注意事项,有利于课程实验的安全开展<sup>[16]</sup>。学校建筑材料课程计划课时44学时(其中实验教学12学时),慕课实验班全部线上预习,其相应授课课时减少至24学时,累计实验教学36学时。

### (2) 班级授课强化

教师通过平台及时了解学生学习动态、掌握学生预习情况,进一步通过慕课的预习测试题了解学生对知识点的掌握程度。在线下上课时可以及时调整教学方法或教学进程,对一些重点和疑点进行讲解。在课堂授课中体现以学生为中心的理念,以“任务型”活动为引导,设置研究课题和情景模式,让学生真正“动”起来,以提升学生综合运用知识的能力。

### (3) 问卷反馈

每一章节的最后设置问卷反馈板块,在改进慕课学习成果评价技术的同时,将慕课学习过程同传统的学生测评结合,弥补慕课学习评价的不足<sup>[17]</sup>。在此板块中,学生可及时对教学内容和教学形式给予反馈,提出自己对课程的建议。这有利于教师全面了解线上、线下学生动态。针对问卷的反馈内容,取其精华、去其糟粕,相应地完善课程内容和形式。反馈表的设计采用问题导向方式,主要内容包括:本章节慕课学习的相关知识在现实生活中有哪些具体应用,在线课程的相关知识有哪些需要改进,班级授课强化是否对慕课学习的相关知识有帮助,对于班级授课的形式有什么建议等。问卷反馈要求慕课实验班全部参加,其中有效反馈约占60%。

问卷反馈发现,学生对混凝土设计及耐久性的相关知识具有较大兴趣,例如:三峡大坝如何保证达到设计使用年限,相关配合比在实验室如何验证,大连地区海工混凝土的设计需要考虑哪些因素,大连梭鱼湾海底隧道沉管采用的混凝土配合比具有哪些特点等。结合反馈热点,针对线上内容调整,以提高学生学习的自主性。

### (4) 线上互动

针对热点难点问题邀请教学名师和相关专业研究人员线上解答问题。建立师生交流平台,学

生和教师之间可利用互联网交流、讨论,打破课堂时空界限,以利于教学互动,扩大师生、生生交流的广度和深度<sup>[18]</sup>。线上互动可提高学生学习的积极性,使学生对学习的知识有更深层次的理解,提升学习的深度。尤其对于公共班学员,更能享受到学生时代的教学福利,为他们提供向教师咨询的平台。

### (5) 课程实验

课程实验以混凝土耐久性为设计目标,解析混凝土的基本构成,从水泥、砂、骨料、石灰石粉等基本特性入手,设计水泥标准稠度用水量、凝结时间、水泥安定性、胶砂强度、砂石吸水率、砂石堆积密度、石灰石粉密度、砂筛分析、混凝土配合设计及强度测试等相关实验。学生通过线上慕课课程,提前对实验操作及内容作详细了解,在现实课堂上能更加快速地理解教材,有效提高课堂效率。

## (二) 实施效果分析

在一个学期内,社会公共班的建筑材料慕课选课人数共计 5 343 人(第三期),其中观看课件人数为 783 人,观看次数最多的是石灰、水泥、混凝土及混凝土配合比设计等视频。参加单元测验人数为 261 人,参与讨论人数为 30 人,最终通过考核获得合格证书的人数为 54 人。

由以上数据可见:

1) 公共班无条件面向整个社会开放,选课人数较多。说明社会对应用型工科课程的兴趣和需求很大,建设品质高的工科慕课资源对构建学习型社会十分必要。但慕课学习需要很强的自主性,真正参与学习的人数仅为选课人数的 15%,没有学业要求驱动的学习者学习动力及持续性不足。公共班的教学过程还要加强对学习者学习兴趣的培养,实用性强、内容展现形式新颖等都是吸引学习者进行下一步学习的方法。

2) 学习者多数会选择应用性较强的内容学习,对理论性内容的兴趣不足。应充分利用慕课平台公开课模块,增大实用性强的课程资源占比。讲解要化繁为简,同时保障知识要点不遗漏。这样对于学习者更加方便,节约学习时间、提高学习效率、增大慕课利用率。

3) 公共班参加单元测验的人占注册人数的 4.7%,占观看教学视频人数的 33%,单元测验可设置为必做选项,对课程知识点强制考核,让学生熟悉自己的不足之处。对于本校学生,教师也可根据测试结果因材施教,形成良性教学互动。教学交流讨论的人数极少,仅占观看教学视频人数的 3.83%,因此,教师需要提供更实用、更有趣味性的讨论题,以增加社会学习者的学习兴趣和参与度。

## 五、结语

优质慕课资源及平台建设是实现教育公平、资源共享、提升教育公共服务水平的重要手段,积极推进优质慕课资源建设及因材施教的教学模式值得探索。

1) 教学视频是慕课主要资源,是学习者从平台获取知识的主要途径,优质慕课对授课教师提出了更高的要求,课程内容应尽量短、小、精、系统完整,课件展现形式应多样化。

2) 教学资源尽量多样化且注重实用性,以满足不同层次学习者的需求和兴趣。

3) 因材施教,采用不同的教学模式。对社会班的学习者,侧重教学引导,提供实用性强的拓展资源,设置科学合理的考核模式促进学习者的学习持续性。对高校学生,敦促其课前利用平台课件进行预习,课上积极参与讨论,课下利用平台完成知识巩固及考核任务,实现线上线下混合教学,培养学生的自主学习习惯和独立思考能力。

4) 完全线上考核班应重视师生交流。通过平台模块实现充分沟通,促进学习者自主学习,为学习者解答疑惑。

## 参考文献:

- [1] 教育部. 关于加快建设高水平本科教育 全面提高人才培养能力的意见[EB/OL]. (2018-10-17) [2019-10-08]. [http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/201810/t20181017\\_351887.html](http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/201810/t20181017_351887.html).
- [2] 孙楠, 胡旭铎, 陈栢仲, 等. MOOC 背景下《水力学》教学体系的研究[J]. 黑龙江教育(理论与实践), 2018(11):50-53.
- [3] 蔡忠兵, 刘志文. 高校慕课建设: 现状、问题与走向[J]. 高教探索, 2017(11):45-49.
- [4] 吴锦辉. 我国主要慕课(MOOC)平台对比分析[J]. 高校图书馆工作, 2015, 35(1):11-14.
- [5] 张继明, 宋尚桂. 论我国慕课的转型发展及其未来建构[J]. 高教探索, 2017(7):39-43.
- [6] 李碧海. 高校建筑材料教学方法的改进与运用[J]. 教育现代化, 2017(35):163-164.
- [7] 刘东, 李晨洋, 刘嫻春, 等. 基于 AHP 的建筑材料慕课建设期影响因子分析[J]. 高等建筑教育, 2019, 28(1):93-98.
- [8] 郭增伟, 周建庭, 何小兵. 通识教育与土木工程专业教育结合方式的思考与探索[J]. 高等建筑教育, 2019, 28(4):21-27.
- [9] 吴蔚. 建筑设备课程之“翻转课堂”[J]. 高等建筑教育, 2019, 28(4):79-84.
- [10] 苏原, 孙峻. 基于工程教育认证理念的土木工程专业课程建设探讨[J]. 高等建筑教育, 2019, 28(4):73-78.
- [11] 徐苏燕. 在线教育发展下的高校课程与教学改革[J]. 高教探索, 2014(4):97-102.
- [12] 朱燕空, 初汉芳. 创业教育慕课平台的建设与探索[J]. 实验技术与管理, 2014, 31(9):170-172.
- [13] 王朋娇, 李娜, 刘雅文, 等. 传播学视野下 MOOC 在中国传播影响因素分析及对策研究[J]. 现代远距离教育, 2017(1):20-28.
- [14] 尚俊杰, 张优良. “互联网+”与高校课程教学变革[J]. 高等教育研究, 2018, 39(5):87-93.
- [15] 郭丽君, 曹艳. 大学生慕课学习满意度的影响机制研究[J]. 高等教育研究, 2018, 39(12):73-79.
- [16] 李贤义, 童森林, 刘小英. 基于慕课理念的实验教学预习系统[J]. 实验室科学, 2017(5):161-163.
- [17] 张继明, 宋尚桂. 论我国慕课的转型发展及其未来建构[J]. 高教探索, 2017(7):39-43.
- [18] 樊红霞, 柴成文, 顾聪, 等. 借鉴慕课理念, 加速高校化学实验室网络平台建设[J]. 实验技术与管理, 2014, 31(11):26-28.

## Construction and teaching practice of building materials MOOC

HAN Junnan<sup>a</sup>, ZHANG Tingting<sup>a</sup>, AI Hongmei<sup>a</sup>, WANG Baomin<sup>a</sup>, CAO Mingli<sup>a</sup>, ZHAO Liyan<sup>b</sup>

(*a. College of Civil Engineering; b. School of Distance and Continuing Education, Dalian University of Technology, Dalian 116024, P. R. China*)

**Abstract:** Driven by global information technology and educational informationization, MOOC has become a key development direction of education. In order to improve the public service level, promote education equity and curriculum teaching reform, the Ministry of Education of China's "Opinions on accelerating the construction of high-level undergraduate education and comprehensively improving talent cultivation ability" points out that it is needed to vigorously promote MOOC and virtual simulation experiments, and vigorously promote and develop high-quality MOOC. Taking construction of building materials MOOC as an example, this paper has discussed high quality course resources construction from the following three aspects: basic situation and characteristics of building materials course, curriculum resources construction of building materials MOOC, and teaching design and effect analysis of building materials MOOC. The experience of course content, teaching resources, teaching mode and the precious experience of online appraisal are taken in this exploration, which lays practical foundation for the future MOOC construction of building materials and other subjects.

**Key words:** MOOC; online course; resource construction; teaching exploration

(责任编辑 周沫)