

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2018.03.006

欢迎按以下格式引用:孙建渊,涂坤凯.基于“互联网+”的专业学位研究生工程案例库建设研究[J].高等建筑教育,2018,27(3):21-25.

基于“互联网+”的专业学位研究生工程案例库建设研究

孙建渊,涂坤凯

(同济大学 土木工程学院,上海 200092)

摘要:“互联网+”工程案例库是现代高等教育培养卓越工程人才的重要教学模式,其应符合典型性、客观性、先进性及创新性的特点。文章分析了专业学位研究生工程素质培养的必要性及要求,认为基于“互联网+”的工程案例库可再现大型工程的建设,有益于提升研究生的工程素质。同时研究了案例库的建设方法,主要分为资源集成、资源信息化、在线教学模式以及实践教学评价方法,并确立了以 WordPress 网页开发平台与多媒体为基础的案例库开发技术,形成了案例库系统框架,最后分析了案例库平台的继承与可持续发展。

关键词:专业学位;工程案例库;互联网+;教学方法;信息化

中图分类号:G642.0

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2018)03-0021-05

中国高等工程教育目前已达到高等教育总规模的1/3以上,为满足建设创新型国家对高层次工程人才的需求,需要更多有专业特长、国际视野及创新意识的工科人才,这也是当前中国高等工科教育面临的重要挑战^[1]。高等工程教育应坚持以人为本,促进全面工程素质教育,其中电子信息化教学已经成为在校教育及远程教育的关键,在高等工程教育中发挥了不可替代的作用^[2],因此,采用现代先进科技手段,特别是互联网信息技术,促进教育发展,以实现理论与实践的有效结合,形成创新教学环境格局,是时代发展的必然^[3]。

2016年,“十三五”规划纲要在国家经济发展计划中提出了“互联网+”行动计划,其中“互联网+教育”打开了教育信息化在教学领域的广泛应用前景,如引发教学模式变革的MOOC、基于翻转课堂的SPOC教学实践等,使得网络信息技术正引领第三次教育革命^[4],而信息技术与教育教学的深度融合也是目前高等工程教育解决教学资源开放、共享及教育公平的关键。

研究生专业学位课程一般具有较强的理论性,对工程实践及应用有较高要求,即理论与实践并重。采用“互联网+教育”模式并依托网络共享平台,建设具有鲜明特色的工程实践教学案例,对实现教育教学信息化以及促进学生工程素质全面发展,进一步深化工程教育领域综合改革,形成具有国际先进水平的“互联网+”高等工程教育模式具有重要意义^[5]。

收稿日期:2017-08-13

作者简介:孙建渊(1966—),男,同济大学土木工程学院桥梁工程系副教授,工学博士,主要从事混凝土桥梁研究,(E-mail)91051@tongji.edu.cn。

文章依托专业学位研究生教育综合改革项目,对“特大跨径预应力混凝土部分斜拉桥全过程案例库”进行了研究,根据专业学位研究生工程素质培养要求及特点,制定了案例库的建设途径、开发技术及基本架构等,以期实现“互联网+”技术条件下信息化教学实践的目标。

一、专业学位研究生工程素质培养要求及特点

专业学位研究生是中国培养卓越工程专业人才的重要途径之一,主要培养面向企业、服务企业的应用型、复合型高层次工程技术和工程管理人才^[6]。提高专业学位研究生教育质量的关键在于工程素质的提升,只有通过提高研究生的综合工程素质才能实现培养卓越工程师的根本目标^[7]。

工程素质是从事工程实践的工程专业技术人员的一种能力,是面向工程实践活动时所具有的潜能和适应性。工程素质的特征是指具有敏捷的思维、正确的判断和善于发现问题的能力;具有将基础理论知识和专业实践融会贯通的能力;具有能够独立把构思变为现实的技术能力;具有综合运用资源,优化资源配置,保护生态环境,实现工程建设活动可持续发展的能力;因此,工程素质实质是以正确科学思维为导向,具有很强的灵活性和创造性。

专业学位研究生的工程素质培养要求:一是掌握基础理论和工程专业知识,掌握先进技术方法和手段,具有较强的解决实际问题的能力和创新能力;二是具备良好的逻辑思维、科学判断能力、工程实践操作及控制能力、人文素质和创新精神;三是及时掌握国内外技术现状和发展趋势,具有独立从事工程设计与运行、分析与集成、研究与开发、管理与决策的能力^[8]。此外,优秀工程素质的形成并非知识的简单综合,而是一个复杂的渐进过程,是将不同学科知识和素质要素在工程实践中融合的一个过程,使其在工程实践中更加综合化、整体化和目标化。因此,工程素质培养的特点就是要结合工程实际,充分利用现代“互联网+”技术,将工程素质培养要求体现在工程实践教育全过程中,渗透到工程实践教学的每一个环节中,落实到网络化及信息化的工程案例中,从而达到对研究生工程素质进行综合培养的目标。

二、专业学位案例库建设思路研究

如今,对于创新型卓越高级工程人才的需求愈发强烈,而这也要求教育工作者着力解决高等工程教育中存在的实践性和创新性问题,从而提高科技创新能力。因此,高等工程教育不仅要在提高教学

硬件建设和保持专业与课程建设特色基础上保证工程教育的质量,还要从改进与完善创新教学体系与培养思路等方面着手,高度重视在实践课程中培养卓越工程师的理念,确立以理论为指导,实践能力为抓手,全面培养创新工程人才。

为开拓工程教学的思路,在专业学位教学实践中充分贯彻教育信息化思想,建立专业学位研究生“互联网+”工程案例库。考虑到信息化案例库的特点以及实际教学的需求,将专业学位案例库建设的思路归纳如下。

(一)工程案例全过程建设的资源集成

由于工程建设从立项到运营使用的各个工程阶段,聚集了大量的工程信息资源,包括设计方案、施工设计图纸、专家会议报告、方案评审、监测评估、科学试验及工程现场视频图像等,这些均可作为网络教学的基本素材。因此,可通过加强与工程案例建设单位(如设计勘测单位、施工单位及相关科研单位)的沟通联系,组织与案例建设相关的专题技术讨论,从而获得工程案例的设计及施工技术 etc 第一手教学资源。

(二)案例库教学资源的信息化的

利用数字模拟、虚拟现实及视频、影像等技术,可将上述案例库资源通过信息化手段转化为教学要求的表现形式,并借助互联网这一平台进行统一规划与整合,形成具有一定规模的站点,从而达到系统再现工程建设全过程的效果^[9]。

(三)案例库网络在线教学模式及方法

基于互联网的案例库建设首先要提升学生的实践和探索能力,让学生了解行业发展现状和发展趋势,这就要求教学模式及教学方法要超越课堂教学。基于“互联网+”的案例库建设特点是将信息化技术引入实践教学,可将传统学习与信息化学习的优势相结合,将广泛的线上课程资源融入实践课堂教学中。多种形式的多媒体技术丰富了在线教学模式和方法,如文字报告、PPT 课件、二维设计图纸、三维信息化模型及视频等^[10]。此外,通过慕课、微视频、远程网络讨论等手段对案例库资源进行再创作,可进一步增强案例库的亲近性、易读性及系统逻辑性,从而为案例库的网络信息化打下坚实的基础。

基于上述思路,本案例库采用了基于翻转课堂(flipped classroom)的混合教学模式:利用多媒体与网络带来的便利性,将课堂讲授部分内容通过视频、PPT 等方式呈现,让学生课前自学;课堂部分师生互动交流,通过线上习题作答发现问题,并通过课堂讨

论的方式对疑难问题进行解决;对于课堂中未及时解决的问题,还可在案例库中集成讨论区,在线上集思广益、共同探讨;能力拓展部分,则通过分小组完成课题,并撰写论文等形式实现;最终课程考核需综合多方面因素,重点考查学生的知识应用能力和创新能力。该教学模式流程如图1所示。

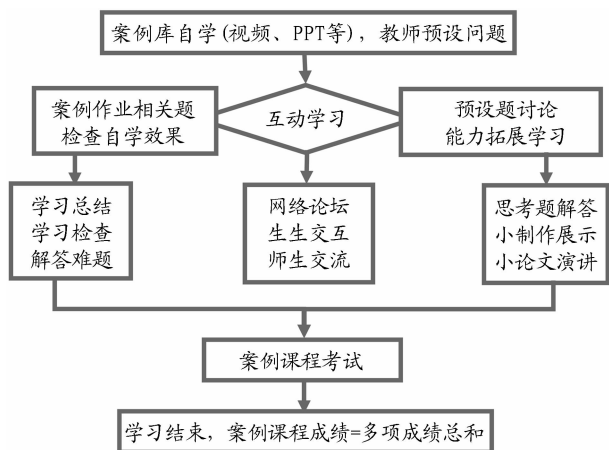


图1 案例库翻转课堂的混合式教学模式

(四)“互联网+案例库”实践教学评价方法

基于网络的工程案例实践教学评价不仅要重视对理论知识、专业知识教学效果的评价,更要考查学生的自我学习能力、实践能力及创新能力,要实现能力的培养就要改革传统的课堂考核方式,重视评价学生通过网络获取知识的能力^[11],包括获取专业知识的能力、应用知识的能力、工程实践能力、开拓创新能力及交流合作与组织协调能力,并制定相应的考核标准和评价方法,明确学生能力提高后的考核目标^[12]。

为提高网络教学效率及教学效果,可以通过完成网络作业、在线习题及读书报告、网络互动提出观点、小组讨论或辩论来考核评价学习,或通过网络在线建立兴趣团队小组共同完成工程案例的相关问题研究,这样不仅可以提高团队成员间的分工协作能力,而且可拓展对网络教学效果综合评价的方法^[13]。

三、专业学位案例库建设技术研究

(一)案例库系统开发技术

1.案例库系统类型

案例库系统类型为CMS,即内容管理系统。早期网站需花费大量人力和时间进行信息更新维护,而内容管理系统则将网站分为前台页面与后台管理系统,其内容与形式分离的特点可实现内容资源的有效管理。目前国内众多教学系统都存在“重开发、轻维护”的现象,开发阶段的内容在后续很难得到更

新,界面样式也无法跟进^[14]。为此,基于本案例库发展的可持续性,采用CMS系统进行开发是必然选择。

2.案例库系统开发平台

系统开发平台选用了WordPress,是一种使用PHP语言开发的博客平台。W3Techs于2014年12月发布报告称,WordPress市场占有率高达60.7%。该软件优势明显,具有免费开源,简单易用;扩展功能强大,插件丰富;对动画、视频和音频等多媒体的支持较为完善;可适应当前移动互联网的发展趋势,提供多种客户端APP等强大的功能。在教育领域,WordPress的应用十分广泛,如根据平台的可定制性,插入代码生成网上图书馆的动态指南,以及进行教学资源库设计等。

3.案例库系统运行环境

用WordPress进行案例库开发,需要建立相应的数据库与服务器才能进行网站搭建,故根据案例库建设需求,将采用配套的Apache服务器与MySQL数据库。该部分也可通过建站集成软件包的形式进行实现。

(二)多媒体技术

1.图纸制作软件

原材料中图纸均为dwg文件,在网页中较难显示。故本案例库选择以pdf格式的文件制作图纸,该文件可在不同程序、系统中统一显示。图纸制作将涉及AutoCAD、Adobe Reader以及PDF Binder软件等,对图纸进行格式转换以及加工编排。

2.视频制作软件

案例库教学视频可分为三部分:一部分是经过加工之后即可使用的视频;一部分是需要利用录屏软件进行录制的视频;最后一部分是通过建立虚拟三维模型而生成的视频。

对于只需剪辑的视频,可采用Adobe Premiere Pro软件进行加工制作。该软件提供了采集、剪辑、输出等一整套流程,并与其他Adobe软件高效集成。对于本案例库,需要实现的主要功能便是原材料视频的剪辑,多视频的组合以及视频的输出。

对于需要录像制作的视频,则可选择屏幕录像专家软件进行录制,则可将屏幕上的软件操作过程、网络教学课件等录制成WMV、AVI等常见的视频格式。

对于需要建立三维模型而生成的动画,可利用BIM(Building Information Modeling)技术,在ArchicAD、Revit等三维软件中建立桥梁各部分构件,并

对桥梁施工过程进行模拟,从而组装成相应的桥梁模型。只需对上述过程进行录像操作,即可生成仿真动画。

四、专业学位“互联网+”案例库共享平台架构设计

依据互联网的特有属性以及大型工程案例的实践教学特点,在 WordPress 中,“互联网+”案例库共享平台的架构设计可将工程案例库系统在功能属性上分为三大部分:后台管理系统、教学信息内容以及拓展功能,如图 2 所示。

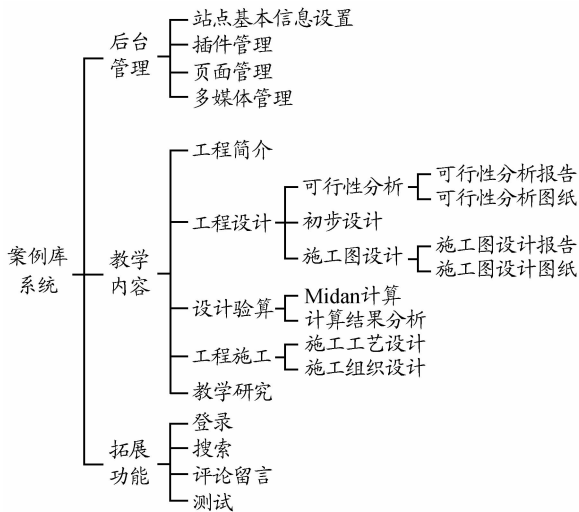


图 2 案例库系统平台架构

(一) 后台管理系统

后台管理系统主要集成在网页平台内部,可自行开发定义。其功能包括站点地址设置、插件管理、

页面管理及多媒体管理等。

(二) 教学信息内容

教学信息及教学内容资源作为“互联网+”案例库的网络教学平台主体,可根据案例库架构在管理系统的菜单设置界面进行定义。案例库教学信息内容首先是案例工程简介或视频播放介绍,其后将教学内容按工程案例设计、结构计算分析、施工技术以及科学研究进行分类。其中,工程案例设计部分按照设计阶段及程序分为工程可行性分析、初步设计和施工图设计,教学内容主要包括了三个阶段的设计报告以及施工图设计图纸。结构计算部分则先利用 Midas 软件建立工程案例的计算模型,并根据建模的先后顺序划分建模过程,以供网络视频教学,最后进行结构计算分析并录制教学视频。此外,施工技术部分提供了工程案例的施工组织计划与施工工艺,可利用微视频课程(课件)等方式展现。

(三) 拓展功能

作为开放式的“互联网+”案例库共享教学平台,利用强大的网络技术支持,案例库网络平台可加入在线、远程课堂等拓展功能,以带来更好的互联网教学体验,如允许师生交流评论功能、检测教学成果的在线测试功能、搜索功能等,如图 3 所示,充分利用“互联网+”的时空融合特征,达到案例库网络平台的同时异地、随时随地、异时异地的网络教学模式,实现真正意义上的教学模式变革。



图 3 案例库系统在线测试模块

五、专业学位案例库的继承及可持续发展

专业学位研究生案例库建设的目的是培养高端专业精英,开阔学生视野,加强学生对专业领域最新的科技及理论应用的了解,因此案例库的建设应该不断发展、变革,具有技术上的继承性,工程内涵的可持续性。首先,科技创新及理论发展永无止境,任何技术的进步都具有承前启后,不断发展的过程,对

先进的成熟技术及理论应该加以保留并加强应用,因此,在案例库建设过程中应在继承的基础上,全面反映工程案例的技术及理论应用,保持案例库建设的继承性。同时,教学案例库的开发及研究应该重视教学内容及案例的可持续性。当新的技术出现时,案例库系统能够持续跟踪最新的科技创新及工程理论应用,使得案例库的教学始终保持可持续发

展的状态。WordPress 网页开发平台由于以内容为核心,将内容与形式分离,故在保证整体形式框架不变的基础上,可源源不断地加入新技术相关内容,让内容更新更为及时,使得案例库的建设紧跟时代发展。

参考文献:

- [1] 刘有耀, 蒋林, 杜慧敏, 等. 工程应用型创新人才培养模式研究与实践[J]. 高等工程教育研究, 2015(5):76-81.
- [2] 熊才平, 何向阳, 吴瑞华. 论信息技术对教育发展的革命性影响[J]. 教育研究, 2012(6):22-29.
- [3] 汪治华, 刘岩, 全晓莉, 等. 构筑综合学习平台, 改革创新工程教育[J]. 高等工程教育研究, 2011(1):138-142.
- [4] 谢贵兰. 慕课、翻转课堂、微课及微视频的五大关系辨析[J]. 教育科学, 2015, 31(5):94.
- [5] 舒悦. 浅谈信息化时代背景下教育现代化的深化[J]. 中国教育学刊, 2015(7):73-77.
- [6] 刘红. 专业学位研究生课程建设:知识生产新模式的视角

- [J]. 中国高教研究, 2015(3):36-40.
- [7] 李正, 项聪. 实践驱动的工程教育课程体系探索与思考[J]. 高等工程教育研究, 2016(2):74-79.
- [8] 任珂. 基于协同创新视角的高校卓越工程师培养研究[J]. 中国高教研究, 2013(7):92-95.
- [9] CHEN Z, CLEMENTS-CROOME D J, OZKAN G, et al. A Casebase of Intelligent Buildings for E-learning Systems[J]. 2006(2):7-13.
- [10] 冯博琴, 郑庆华. 计算机精品资源共享课建设与协同创新模式探索[J]. 中国大学教学, 2013(8):8-12.
- [11] 巩建阔, 萧蓓蕾. 基于能力培养的课程体系设计框架案例分析[J]. 高等工程教育研究, 2011(1):132-137.
- [12] 薛松梅, 李树雯. 以能力和素质为导向的考试改革探索与实践[J]. 教育探索, 2009(1):29-30.
- [13] DIAMOND R M. Designing and Assessing Courses and Curricula: A Practical Guide.[J]. Academy of Management Learning & Education, 2010, 9(2):358-360.
- [14] 王涛, 裘国永, 宋伟, 等. 基于 CMS 的精品课程网站建设研究与实践[J]. 现代教育技术, 2011, 21(6):120-122.

Research on the construction of engineering case-base of professional degree education based on “Internet+”

SUN Jianyuan, TU Kunkai

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

Abstract: The construction of engineering case-base based on “Internet+” is crucial in terms of cultivating excellent engineering talents in modern higher education. Engineering case-base which is involved in professional degree education should meet the needs of being typical, objective, advanced and innovative. In this paper, the necessity and requirements of professional degree postgraduate students’ engineering quality training are analyzed. And engineering case-base based on “Internet+” is considered to be suitable to realize the reconstruction of large projects and improve engineering quality of postgraduate students. Besides, the paper also includes methods of case-base construction, which are mainly divided into the following aspects: resource integration, resource informatization, online teaching model and practical teaching evaluation method. With regard to development techniques, WordPress (a web development platform) and multimedia are adopted. Based on the methods and techniques, system framework of case-base can be established. At the end of this paper, the inheritance and sustainable development of case-base platform is analyzed.

Keywords: professional degree; engineering case-base; Internet+; teaching method; informatization

(编辑 梁远华)