

doi: 10.11835/j.issn.1005-2909.2019.04.016

欢迎按以下格式引用:刘沈如,王伟,张其林,等.基于全过程课程设计虚实结合教学模式探讨[J].高等建筑教育,2019,28(4):99-102.

# 基于全过程课程设计 虚实结合教学模式探讨

刘沈如,王伟,张其林,罗晓群,吴明儿

(同济大学 土木工程学院,上海 200092)

**摘要:**从工程教育专业认证的理念出发,结合同济大学建筑工程全过程课程设计,分析了课程设计教学特点及存在问题,提出了与之适应的虚实结合教学模式,以弥补现实课堂的不足,从而帮助学生有效获取学习资源。实践表明,虚拟课堂和现实课堂可以互补,虚实结合的教学模式是可行的,从而提高课程设计的教学质量。

**关键词:**全过程课程设计;虚实结合;教学模式

**中图分类号:**G642.0

**文献标志码:**A

**文章编号:**1005-2909(2019)03-0099-04

建设世界一流大学,培养面向未来的卓越工程师,目前国内很多高校都在进行工程教育专业认证,其核心理念是:以学生为中心,以学习成果为导向,不断持续改进。作为同济大学土木工程专业毕业生,专业认证的毕业要求规定了本科生必须具有解决复杂工程问题的能力,即培养学生运用专业知识解决实际问题的综合能力。建筑工程课程设计包括房屋建筑学课程设计、混凝土课程设计、钢结构课程设计、施工组织设计等几个独立的课程设计,相互之间没有关联性,学生没有系统进行一个工程的完整设计,这与工程教育认证的达成度不太符合。为此学院从2014级起修订了培养计划,取消了原先的几门课程设计,改为全过程课程设计。原来的课程设计是紧跟课程完成的,分散在不同学期,而全过程课程设计统一在大四第一学期集中完成,共7个学分。这时候学生已学完所有专业课,通过全过程课程设计,使学生对一个工程的设计有比较系统的掌握,但又要与大四第二学期的毕业设计区分开,经过多次反复讨论,最终确定针对一个简单工程(规则的框架结构)完成建筑方案设计、结构设计、施工组织设计和造价分析,同时在做结构设计时要求学生分别采用混凝土框架和钢框架两种方案,并对不同方案进行分析比较。学生通过全过程课程设计,可以得到作为

修回日期:2018-05-15

基金项目:同济大学2017—2018教改项目

作者简介:刘沈如(1968—),女,同济大学土木工程学院副教授,博士,主要从事钢结构研究,(E-mail) liushenru@tongji.edu.cn;(通讯作者)王伟(1977—),男,同济大学建筑工程系教学系主任,教授,博士,主要从事建工系本科生教学研究,(E-mail) weiwang@tongji.edu.cn。

卓越工程师的全过程系统训练,经过课程设计以后,学生掌握了工程设计基本方法,到毕业设计阶段,学生尽可能去参加校企联合设计项目,或做毕业论文,或做复杂的高层结构设计。教学内容确定后,通过什么教学方法和教学手段帮助学生取得学习成果是教学过程中最关键的问题。对虚实结合的教学模式进行探讨,对相关虚拟教学资源进行研发,并应用于全过程课程设计的教学实践中,及时反馈教学效果,以便在今后教学过程中持续改进<sup>[1]</sup>。

## 一、全过程课程设计教学特点

对学生进行系统化训练,强化学生的基本力学及结构概念,提高计算分析能力及工程设计和制图能力,提高对计算机及相关结构软件的应用能力,培养学生处理实际问题的综合能力,这是建筑工程全过程课程设计的教学目的。为让学生同时采用多种结构型式进行设计,选定框架结构作为课程设计的对象,整个课程设计围绕一个工程展开,完成建筑设计、混凝土框架设计、钢框架设计、施工组织设计和工程造价,分别由建筑城规学院和土木学院的教师分阶段进行指导,而对学生来讲,则要求系统地完成一个工程的完整设计。

## 二、目前存在的主要问题及对策

全过程课程设计是一门实践性很强的课程,但由于学生刚学完专业课,没接触过实际工程,对结构还没有一个完整的了解,再加上任务重、内容多、课时紧、考研和找工作压力等,学生完成全过程课程设计比较困难,较难保证学生的学习成果达成度。因此,进行教学方法和教学手段的改革很有必要,通过虚拟教学模式来解决现实课堂教学中存在的问题,可作为传统课堂教学模式的补充,比如,通过动画演示或施工视频等手段使学生比较直观地了解整个结构,通过软件操作演示结构设计的全过程,这些虚拟教学资源方便学生课外学习,培养学生自主学习的能力,且学习时间和学习场地都比较灵活,有效缓解教之瞬时性与学之延时性的矛盾。同时虚实结合的混合教学方式也可以使教师的课堂教学方式发生改变,充分发挥现实课堂和虚拟课堂的优势,使两者互融互补,从而有效提高全过程课程设计的效果<sup>[2]</sup>。

## 三、虚实结合教学模式

### (一) 虚实结合教学模式特点

虚实结合指的是虚拟课堂和现实课堂的结合,是互联网+教育的产物,两种课堂各有优点,互融互补。纵观国内外的情况,大概归纳为以下5种教学模式:虚拟课堂为先导、现实课堂为后继,虚拟课堂为主导、现实课堂为提升,现实课堂为前奏、虚拟课堂为后续,现实课堂为基础、虚拟课堂为扩展,虚拟课堂与现实课堂一体化,每种模式均具有各自的优势与适应范围,因此,出现了慕课、微课、翻转课堂、混合式教学、线上线下、虚实结合等教学方法和教学手段,对课程不断进行改革,树立以学生为中心的理念,激发学生的学习兴趣,减少课程学习的难度,满足以学习成果为导向的课程教学要求。建筑工程全过程课程设计处于探索阶段,考虑到学生刚刚学完专业课,又没有工程经验,故采用“现实课堂为主导、虚拟课堂为补充”的教学模式,随着虚拟教学资源不断丰富,慢慢转向“虚拟课堂为先导、现实课堂为后继”的线上线下教学模式或其他教学模式,而虚拟教学资源库是虚实结合教学手段的基础<sup>[3]</sup>。

## (二) 虚拟教学资源

框架结构是比较常见的结构形式,以框架结构为对象进行虚拟建造,通过三维实体动画的方式,多步骤多角度地展示结构布置、典型节点、构造要求和安装过程,将框架结构直观形象地展示给学生。同时通过软件演示结构设计全过程,使学生掌握框架结构设计和施工,从而顺利完成全过程课程设计。目前虚拟教学资源包括以下几个方面:

### 1. 典型的三维工程图片

包括现场工程图片、CAD 绘制的三维图、实验室教学模型等,见图 1 和图 2。

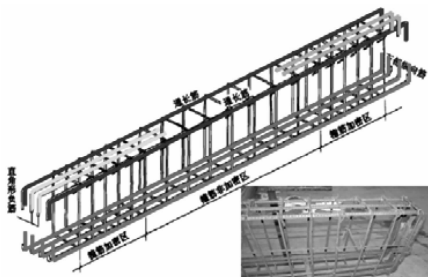


图 1 混凝土梁配筋

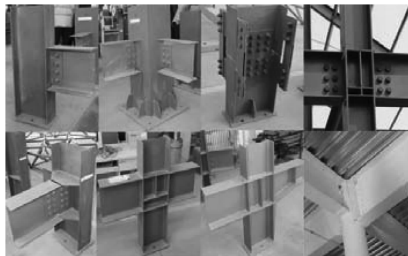


图 2 钢结构连接节点

### 2. 框架施工视频演示

混凝土框架和钢框架施工视频见图 3 和图 4,这些视频是利用网上视频经过剪辑而成的。本项目也正在开发节点安装的动画演示视频,使课程设计更加具体形象,学生更加清楚节点设计要求及有关构造措施。

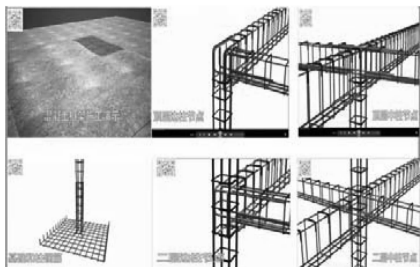


图 3 混凝土框架施工视频

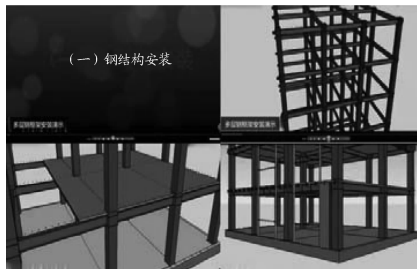


图 4 钢框架施工视频

### 3. 软件操作演示

课程设计过程中,混凝土框架结构采用手算设计并用 PKPM 进行校核,钢框架采用 3D3S 进行内力分析和初估截面,并通过手算完成构件和节点设计。这样要求学生掌握两个设计软件,当然钢框架计算也可采用 PKPM 中的 STS 模块,但由于学生未接触过设计软件,上课跟不上进度,需要提供软件教学视频(图 5、图 6),便于课后学习。

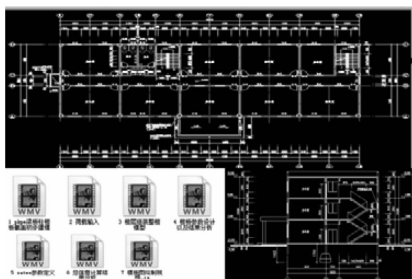


图 5 PKPM 软件教学演示视频

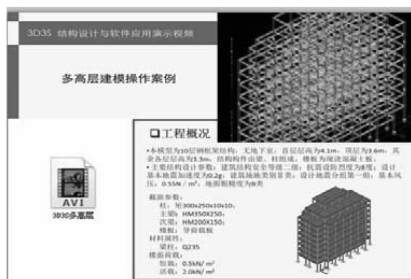


图 6 3D3S 软件教学演示视频

### (三) 虚实结合教学模式实践及效果评价

建筑工程全过程课程设置在2014级学生中已开始实践,在课程设计过程中,虚实教学方法得到了很好地利用,在实际课堂教学环节,工程图片和施工视频形象生动,使教师讲授更轻松,使学生理解更容易。在软件应用方面,虚实结合教学方法效果更加明显,软件讲解课时少、内容多,教师课上讲授软件操作进度较快,学生有时跟不上,在操作时找不到相关功能。通过教学视频,学生课后根据自身情况进行学习,满足个性化学习需要,学生反响很好,当然先自学软件再课堂教学演示,效果更好。

## 四、结语

建筑工程全过程课程设计教学改革是工程教育专业认证的需要,为满足认证的达成度,需在教学方法和教学手段上进行创新。虚实结合的教学模式是互联网+教育背景下最有效的教学手段,两者可以互补,最大程度地发挥虚拟课堂和现实课堂的优势,充分调动学生的学习兴趣 and 积极性,达到预期的学习成果,保证人才培养的质量。

#### 参考文献:

- [1] 李志义. 解析工程教育专业认证的成果导向理念[J]. 中国高等教育, 2014(17): 7-10.
- [2] 余胜泉, 路秋丽, 陈声健. 网络环境下的混合式教学——一种新的教学模式[J]. 中国大学教学, 2005(10): 50-56.
- [3] 张立新. 两种世界 两个课堂——信息社会中的教育[J]. 中国电化教育, 2009(6): 7-9.

## Teaching mode of virtual-real combination based on whole process course design

LIU Shenru, WANG Wei, ZHANG Qilin, LUO Xiaoqun, WU Minger

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

**Abstract:** Based on the concept of engineering education professional certification, this paper analyzes the characteristics and the existing problems of course design of building engineering of Tongji University, and the virtual-real combination teaching mode is put forward adapted to the course design, therefore it can make up for the inadequacy of real class, and help students get results quickly. The practice shows that the virtual class and the real class can complement each other, the teaching method is flexible and diverse, and it can improve the teaching quality effectively.

**Key words:** whole process course design; virtual-real combination; teaching mode

(责任编辑 周沫)