

## 高校土木类专业课程教学资源建设探索与实践\*

闫文赏 王 宁 刘子健

(华北理工大学 建筑工程学院 河北唐山 063200)

**摘要:** 本文以《多高层结构设计》课程为例,针对高校专业课程枯燥、教学资源单一等问题,结合课题组教学资源建设的探索经验,介绍了四种案例教学的组织形式,并提出了一种利用BIM技术将三维实体模型应用于传统教学课件中的方法,不仅可以使专业教学中结构形式和节点构造介绍更加直观和形象,还可以丰富课堂教学组织形式,增加教学趣味性和学生学习积极性。

**关键词:** 多高层结构设计 课程教学资源 BIM技术 三维实体模型

**中图分类号:** G642.0 **文献标识码:** A

**DOI:** 10.12218/j.issn.2095-4743.2023.09.148

过去几年,高校教学方式发生了阶段性的由传统线下教学向线上教学的转变,线上教学也因此得到了快速发展。仅在2020年,教育部组织并推荐了37家基础好、实力强的在线教育平台,先后带动了110余家社会和高校在线教学平台的参与,教师和大学生可免费获取4.1万余门的开放性慕课和虚拟仿真实验等课程资源,全国也开设了94.2万门在线课程<sup>[1]</sup>。众多在线教学平台,例如超星、腾讯会议、钉钉、云课堂等,快速涌入大家的视线。借助各类在线教学平台,学生体会到了线上教学的便捷和趣味性;教师接触到了更多样的教学组织方式以及教学方式,在各类教学平台的帮助下,教学资源的展示和知识的传授方式可以更灵活、多变,趣味性更足。因此,随着线下教学的回归,如何让学生快速融入和适应线下教学是高校教师应当关注的问题。解决这一问题的有效方式之一即:对枯燥的高校专业课程的传统教学资源进行更新,增加课程趣味性,提高学生兴趣。

另外,当下各行各业的专业技术得到了快速发展,人工智能、VR、3D技术得到广泛应用。然而,目前大部分院校专业课程的线下教学还是以板书或者借助简单的PPT进行讲解授课,课程资源更新频率低,教学手段单一,再加上其教学内容主要以专业知识为主,往往给学生一种枯燥无趣的感觉。因此,如何利用当代先进技术,结合本专业特点,更新专业课程资源是值得研究与探索的<sup>[2]</sup>。

### 一、线上和线下教学资源概述

在过去的三年中,国内外高校均开启了线上教学模式,主要的线上教学方式有:直播、录播+在线讨论答疑、MOOC+在线讨论答疑、自建课程资源+在线直播、自建课程

资源+在线讨论答疑等5种方式。线上教学的实现对于在线教学平台的依赖性很强,各高校一般优选一种或多种作为主体线上教学平台。但根据来自86所高校的调研结果显示,各高校目前采用的在线教学平台复杂多样,且离散性明显,其中超星(26.22%)、腾讯会议(17.74%)、钉钉(9.94%)、云课堂(9.63%)等平台的使用占比较大<sup>[3]</sup>。在各在线教育平台中,教学资源主要以教学大纲、教学安排、考核方法、课程PPT、教学视频、课后习题等形式呈现,且其中课程PPT比重较大,而这些教学资源的来源以本校线下课程资源为主,网络资源和MOOC资源为辅。虽然在线教学平台提供的多样的课程组织形式在一定程度上弥补了传统教学资源枯燥、单一的缺点,但是其教学资源本身的陈旧性和滞后性依然存在。

理论上讲,与传统的线下教学相比,线上教学可以运用更多形式的教学方法和教学组织形式,对于学生学习兴趣的激发有着明显的优势。但随着线上教学大范围的使用以及持续时间的延长,课程资源的问题也逐渐展现了出来<sup>[4]</sup>。

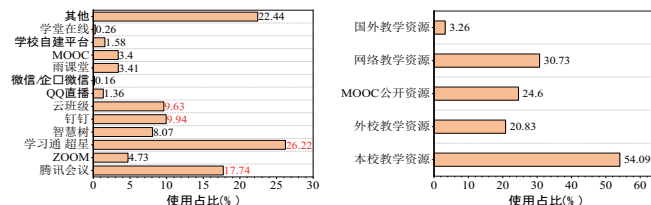


图1 高校使用在线教学平台情况 图2 高校在线教学资源来源情况

线上教学需要教师付出更多的精力,需要更加完善的教学资源辅助。但是,线上课程教学资源审核机制欠缺,教学资源质量良莠不齐,满足度不够,而且部分课程内容缺少在

\*项目名称:河北省高等教育教学改革研究与实践项目:“金课”视角下基于OBE理念的多高层结构课程模块化反例教学研究与实践”(编号:2019GJJG217)。

线教学资源或者不适合线上教学，例如实践类课程的在线教学无法实现线下实践的效果。

因此，不管是线上教学还是线下教学，优质的教学资源是课程建设的基础，而这一点正是目前高校课程多欠缺的。因此，在“新时代”教育中，课程教学资源建设的与时俱进、不断更新是重中之重。

## 二、《多高层结构设计》课程教学资源建设实践

### 1. 课程现状概述

多高层结构设计课程是土木工程专业的一门核心骨干课程，一般在第7学期开设，大部分本科院校将本门课程的学时设置在了32-48学时之间，课程内容繁杂，但课时少，理论较多，难度较大<sup>[5]</sup>；现有教学资源形式单一，更新滞后，学生学习兴趣低；另外，本门课程是学生将来从事建筑结构设计工作的重要指导，因此其理论教学与实践的相融合也是其教学难点之一，而现有教学资源显然是很难解决这一问题<sup>[6]</sup>。

目前，大多数本科院校对于本门课程的线下教学主要以相应规范为标准，以理论讲授和规范条文解释为主，课程内容的变化基本以规范修订的时间为节点，自我更新频率较低且滞后，教学资源形式单一。对于公开的教学资源，中国大学MOOC收录的802所高校课程中仅有同济大学的《建筑混凝土结构与砌体结构设计》课程和东南大学的《建筑结构设计》课程中的部分内容与课题组承担的《多高层结构设计》课程大纲内容相同或者相似。高校专业课程教学资源的更新和建设势在必行。

### 2. 课程资源建设实践

为了及时更新课程资源，课题组对原有课程教学内容重新进行了梳理，以模块化的形式突出了课程重点，同时采用反面案例教学法进行课程内容的讲授，每个模块的教学内容均结合同一具体建筑实例（即实际工程案例）讲解，发现问题，然后解决问题，同一案例贯穿同一模块始终。

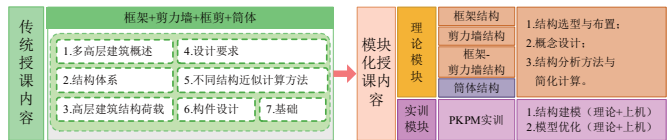


图3 教学内容模块化分割示意图

另外，结构设计工作是一项责任重大的工作，不仅关系一栋建筑的安全，也关系着居民的生命财产安全。因此，课程中也穿插介绍了一些建筑事故和优秀建筑实例（即概述案例），作为课程思政教育的一部分。建筑反面案例可以起到警示作用，让学生看到结构事故后果的严重性，提高学生的

重视程度，增强其责任感。

传统的专业课程资源，即教学大纲、教学安排、考核方法、课程PPT、课后习题等，主要是以文字和二维图片的形式呈现，往往不够直观、形象，尤其是对于本门课程中讲授的结构构造问题，由于学生缺乏工程实践经验，对于二维图片表达出的信息往往不能够直观地接收到。因此，本课程将大量的三维实体模型、视频资料引入到课程资源中，通过PPT的形式展现出来，不仅可以增加教学资源的多样性，提高学生的兴趣，还可以使课堂知识的传授更加直观和形象。

### 【示例一】

概述案例可以作为一些知识点的补充和佐证，例如，在进行高层结构介绍时，可以增加“深圳赛格大厦晃动”这一案例，增加学生对于筒体结构的印象，具体课程资源组织和讲授路径见图4。

### 【示例二】

概述案例也可用来引出课程内容，例如，在进行地基基础形式介绍中，通过“上海莲花河畔景苑倒塌事故”的概述案例，引出“基础重要性”的知识点，在强调基础重要性的基础上，提高学生的安全责任意识，其教学资源组织情况见图5。



图4 示例一教学组织示意图 图5 示例二教学组织示意图

### 【示例三】

本课程改革最主要的创新点在于，利用当今BIM技术，在教学中引入了大量的三维实体模型，用于实际工程案例的介绍、展示和讲解。在此以框架结构模块中案例教学为例。首先，借助网络或者设计院，收集并筛选出合适本模块教学的实际工程案例，针对其原有CAD图纸，通过Revit软件进行模型重建，并根据模型分析结果配置钢筋，最后结合教学内容分离出授课所需要的三维部件，在此过程中在原有图纸上人为地设置2-3处结构布置或者构造错误，以用于支撑案例教学中的“提出问题”环节。其次，将所有需要的三维模型或者部件，从Revit导出到Navisworks软件中，在Navisworks软件中根据构件种类对其三维模型进行着色后导出为.fbx模

型文件。此文件不仅可以导入到PPT中，还可以在PPT中进行三维模型的自动环游展示或者任意位置和角度的放大和转换。另外，对于Revit建立的三维模型，还可以将其导出至Lumion软件中进行渲染和漫游视频制作，从而让学生更直观地了解模型或者结构的构造，具体三维模型制作流程及案例教学实施过程见图6和图7。

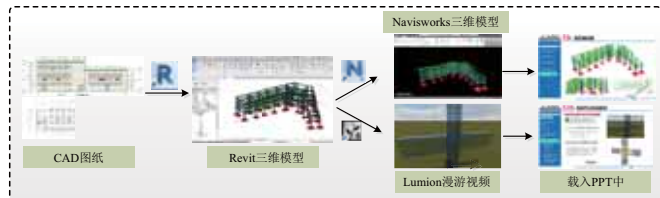


图6 三维实体教学模型制作流程

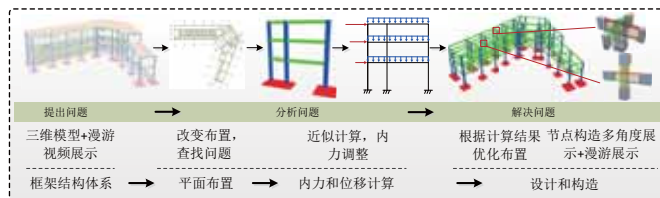


图7 案例教学组织示意图

#### 【示例四】

2016年，全国高校思想政治工作会议上强调“把思想政治工作贯穿教育教学全过程，开创我国高等教育事业发展新局面”。思政教育的意义重大，但是传统的思政教育内容和方式往往略显枯燥，学生主动学习积极性不高。结合现代化的信息技术，多样的教学方式和多元的教学资源为我们的思政教育开拓了新的思路。专业课程教育可以通过示例二所示的建筑结构事故所造成的严重后果，将思政教育融入课堂，强调职业道德与专业素养的重要性，让学生深刻的意识到结构设计工作的严谨性，激发学生的学习积极性和专业责任感，使学生明白“做好结构设计既是土木工程师的职责所在，也是法律的要求”。另外，我们也可以借助正面的教学素材，宣讲祖国的强大，增强学生的自豪感和爱国情怀。如图8所示，通过2017年世界十大最高建筑的介绍，可以让学生直观的感受我国基建实力的强大，不仅可以端正学生的价值观，还可以加强学生对于自身专业的认同感。

#### 结语

当今社会是一个高速发展的世界，而教育技术的发展相对缓慢，专业教学内容的更新也是相对滞后的，因此，如何将当代先进技术应用于传统专业教学中，是我们努力探索和实践的方向。课题组通过近几年的教学改革实践经验，提供了四种案例教学组织实施的参考形式，实践表明，多样的教



图8 思政教育组织示意图

学资源形式不仅可以丰富课堂教学活动，还可以增加课堂的趣味性以及学生的学习兴趣。另外，还提出了一种利用BIM技术将三维实体模型应用于教学课件中的方法，在PPT中可以实现三维模型的漫游展示和多有角度变换，让学生可以更直观、形象地了解具体的结构形式和节点构造，弥足学生实践经验欠缺的问题。

#### 参考文献

- [1]教育部高教司司长吴岩:应对危机、化危为机、主动求变,做好在线教学国际平台及课程资源建设[EB/OL].(2020-04-10)[2020-04-16].[https://www.sohu.com/a/387051132\\_323819](https://www.sohu.com/a/387051132_323819).
- [2]李长风,杜文学,韩雪,薛志成,赵延林.“荷载与结构设计方法”课程信息化教学改革[J].煤炭高等教育,2016,34(05):118-121.
- [3]邓东元.中国教育改革中的慕课(MOOC)发展研究综述(2012-2018)[J].昆明理工大学学报(社会科学版),2019,19(1):76-83.
- [4]莫李龙,余爱明,朱鹏飞.“后疫情时代”高校线上线下混合式教学思考[J].东南大学学报(哲学社会科学版),2021,23(S1):120-122.
- [5]闫文赏,徐国强,刘琳琳等.普通本科院校多高层结构设计课程改革与实践[J].高等建筑教育,2023,32(01):165-171.
- [6]程思嫻,吴志刚,田力耕等.土木类课程案例式教学数字资源库的研究初探[J].山西建筑,2021,47(01):183-184.

#### 作者简介

闫文赏(1988—),男,河北沧州海兴人,华北理工大学,讲师,硕士,主要从事工程结构抗震以及BIM技术应用研究。