

doi: 10.11835/j.issn.1005-2909.2018.04.015

欢迎按以下格式引用:胡波.建筑结构概念设计课程教学案例库建设与案例教学实践[J].高等建筑教育,2018,27(4):82-85.

# 建筑结构概念设计课程教学案例库建设与案例教学实践

胡波

(合肥工业大学 土木与水利工程学院,安徽 合肥 230009)

**摘要:**针对建筑结构概念设计课程教学中存在的知识点之间缺少联系、学生结构概念运用能力不足、忽视建筑结构技术创新等问题,通过教学案例库建设与案例教学实践,对建筑结构概念设计课程教学改革作了一些有益的尝试。教学案例库中的工程设计案例和工程事故案例与各章节中提炼的知识重点和难点相对应。在理论教学过程中穿插案例教学,建立了教学内容之间形象的联系,建立了理论教学与工程实践之间的联系,把握了新型建筑结构发展的动态。

**关键词:**建筑结构概念设计;教学案例库;案例教学

**中图分类号:**G642.0;TU318

**文献标志码:**A

**文章编号:**1005-2909(2018)03-0082-04

建筑结构概念设计作为一门土木工程专业课程,其课程任务是通过介绍建筑结构概念设计的概念、原则和思路,使学生对建筑结构设计的基本知识、基本理论和基本实践有所掌握,熟悉结构设计方案中的基本力学概念、简化分析计算方法、建筑空间形式与结构性能协调关系。为更好完成课程教学任务,有必要研究合适的建筑结构概念设计课程教学方法。

案例教学是在教师指导下,学生对案例分析、研究和讨论,对问题做出判断和决策,从而提高思考问题、分析问题和解决问题能力的一种教学活动程<sup>[1]</sup>。案例教学因具备生动性、趣味性和应用性等特点深受学生喜爱,学生通过案例分析可以很好地理解和消化所学理论。授课教师在课堂教学中适当地引入案例教学可形象高效地完成教学目标和课程任务。目前,案例教学已在钢结构、建筑施工和地基与基础工程等土木工程专业课程教学中得到应用<sup>[2-4]</sup>。文章从建筑结构概念设计课程教学中存在的问题出发,通过教学案例库建设与案例教学实践,对建筑结构概念设计课程教学改革进行研究。

修回日期:2017-06-29

基金项目:2016年合肥工业大学青年教师教学研究项目(JYQN1630)

作者简介:胡波(1982—),男,合肥工业大学土木与水利工程学院副教授,博士,主要从事工程结构抗冲击、抗震与抗火研究,(E-mail)

bohu@hfut.edu.cn。

## 一、建筑结构概念设计课程教学中存在的问题

笔者所在的合肥工业大学土木与水利工程学院于2014年开设建筑结构概念设计课程。在课程教学初期,发现建筑结构概念设计课程在教学过程中存在以下问题。

### (一) 教学内容涵盖面广,知识点之间缺少形象的联系

建筑结构概念设计课程涉及结构力学、高层建筑结构设计、工程结构抗震、钢结构基本原理、混凝土结构基本原理等相关专业课知识,教学内容涵盖面较大,各章节中的知识点较多,经常需要通过对比教学的方式使学生理解和掌握知识要点。如,讲解结构体系选择原则时,需要对比框架结构、剪力墙结构和框架-剪力墙结构等结构体系在水平地震作用下的受力特点与破坏模式来说明各结构体系的优缺点。如果知识点之间的对比仅限于理论讲解,而缺少相应的震害案例分析,则不够形象具体,学生对教学内容的理解和掌握程度也会大打折扣。

### (二) 学生结构概念掌握较好,但创造性运用能力不足

在建筑结构概念设计课程讲授之前,土木工程专业学生通常已对结构力学、钢结构基本原理、混凝土结构基本原理等专业课程进行了专门系统的学习。学生普遍对均布荷载下简支梁受力分析、钢结构铰接节点与刚接节点的受力特征、混凝土柱在偏压下的破坏模式等结构概念掌握较好。然而,当课堂上针对某一实际工程结构作力学分析时,学生却往往难以入手。他们不能确定该结构的边界约束属于理论教学中的哪种约束,需要考虑哪些学过的荷载作用。这一方面说明学生理论联系实际的能力还有待提高,另一方面也说明理论教学过程中引入工程案例分析的必要性。

### (三) 忽视新型建筑结构的技术创新引领作用

建筑结构历经从单一材料结构到多种材料组合结构、从单一结构体系到混合结构体系的发展过程。每一次的发展,都伴随着技术与理念的创新。新型建筑结构,往往体现了当代最新的工程技术与设计理念。如,2015年建成的上海中心采用了框架-核心筒-伸臂桁架结构体系,正在修建的港澳大桥采用了“大型化、工厂化、标准化、装配化”的设计理念。建筑结构概念设计课程教学既需要传承经典建筑结构对未来设计的启示,也需要讲授新型建筑结构的技术革新。通过新型建筑结构的案例解析,可让学生开拓视野,更好地把握建筑结构发展的脉搏。

## 二、建筑结构概念设计课程教学案例库建设

针对上述课程教学过程中存在的问题,将建筑结构概念设计课程4个章节中的知识重点和难点提炼出来,以服务教学和培养学生应用能力为原则,查找了相应的工程设计案例和工程事故案例,建立了如表1所示的教学案例库,为开展案例教学实践提供了案例支撑。

表1 建筑结构概念设计课程教学案例示例

课程章节	知识重点	知识难点	工程案例示例
多高层建筑结构概念设计	结构体系选择原则	各结构体系特点与破坏模式	上海中心结构体系与受力分析
	结构平面布置原则	结构平面刚度不均匀及双向刚度相差较大引起的震害后果	尼加拉瓜马拉瓜地震下中央银行与美洲银行的两极表现
	结构竖向布置原则	结构竖向刚度不均匀及顶部刚度突变引起的震害后果	美国圣菲南多地震中橄榄景医院破坏机理
建筑钢结构概念设计	钢结构材料选用	钢材分类及选用时应考虑的因素	某工业厂房生产车间钢材冲击韧性指标设计
	钢结构设计荷载	风荷载下结构内力变化及不均匀雪荷载对内力分布的影响	某双坡门式刚架结构抗风雪荷载设计
	钢结构节点设计	计算单元、制作单元、运输单元及安装单元的划分	某钢框架结构柱现场拼接点布设方案
大跨度房屋结构概念设计	拱式结构	拱结构的受力特点	黑山塔拉河谷大桥爆破
	网壳结构	支座类型对温度应力的影响	某周边支承空间网壳结构底边钢圈梁温度应力比超限的解决方案
	悬索结构	拉索水平力传递方式与稳定性	广州国际会展中心张弦立体桁架屋盖结构设计
	膜结构	施工中膜与钢索的内力控制	某膜结构施工全过程演示
建筑结构抗火与抗爆概念设计	高温下建筑材料表现	高温下材料强度退化	纽约世贸中心倒塌机理
	结构构件耐火极限	耐火极限的判别准则	湖南省衡阳市衡州大厦特大火灾坍塌事故分析
	材料应变率效应	冲击荷载下材料的强度变化	泰坦尼克号撞冰沉没原因
	结构鲁棒性	结构传力途径的多样选择	英国罗兰角公寓楼坍塌事故分析

### 三、建筑结构概念设计课程案例教学实践

将教学案例库中的工程设计案例和工程事故案例穿插到各章节的理论教学中,从以下3个方面入手,开展建筑结构概念设计课程案例分析教学实践。

#### (一) 通过案例对比分析,建立教学内容之间形象的联系

对建筑结构概念设计课程教学内容中相关联的知识点,通过案例对比教学,让学生形象地理解和掌握教学内容。例如:通过对比尼加拉瓜马拉瓜地震下中央银行与美洲银行的两极表现,可以让学生更好地理解结构平面刚度均匀布置的重要性以及不均匀布置引发的严重震害后果。通过对比某钢框架结构柱现场拼接点两种不同的布设方案,让学生深刻认识到钢结构计算单元和安装单元的划分在实际工程中需要考虑内力分布和焊接质量等因素的共同影响。

#### (二) 理论教学结合案例分析,建立理论教学与工程实践之间的联系

将工程案例引入建筑结构概念设计课程理论教学环节中,在理论教学的同时培养学生创造性运用专业知识的能力。例如:在讲解拱结构受力特点时,以黑山塔拉河谷大桥一个桥墩爆破致连续拱桥坍塌为例,说明拱结构对支座的水平推力不可忽视,进而介绍实际工程中解决水平推力的几种方法。在分析爆炸荷载下结构的鲁棒性时,以英国罗兰角公寓燃气爆炸致局部坍塌为例,说明

构件之间可靠的连接可使受灾结构的传力途径多样化,导致结构局部失效不致造成大范围破坏。

### (三) 引入新型建筑结构案例分析, 及时把握建筑结构发展动态

通过分析新型建筑结构所采用的工程技术与设计理念,使学生及时把握建筑结构发展的最新动态。例如:对上海中心巨型框架-核心筒-伸臂桁架结构体系的讲解,让学生了解这一新型结构体系的受力特点,结合之前对各传统结构体系的介绍,让学生清楚勾勒出高层建筑结构体系的发展脉络。对广州国际会展中心张弦立体桁架屋盖结构的受力分析,让学生认识到这一新型张弦梁结构在自平衡索的拉力和增加结构跨度方面的技术优势。

在案例教学过程中,首先对案例中的实际工程背景作简要介绍,激发学生的学习兴趣,再将案例中涉及课程知识的关键问题提出来,引发学生对问题的思考,调动学生学习的主动性和积极性,然后通过课堂讨论等形式让学生发表自己对问题的看法。在互动讨论过程中,引导学生根据所学的专业知识寻找解决实际问题的方法。通过对案例中问题的分析与讲解,加深学生对课程知识点的理解和掌握。对学生而言,整个案例教学过程不仅是专业理论知识的学习过程,更是应用能力和工程视野培养和提升的过程。同时,针对案例教学过程中教学效果的反馈,教师可及时对教学课件和教学实践进行反思和完善,有助于教学水平的不断提高,教师和学生在教学实践中相互促进,教学相长。

## 四、结语

文章针对建筑结构概念设计课程教学中存在的问题,通过教学案例库建设与案例教学实践,对建筑结构概念设计课程教学改革作了一些有益的尝试,使学生形象地理解和掌握课程教学内容,培养学生创造性运用建筑结构专业知识的能力,使学生及时了解建筑结构发展的最新动态。

### 参考文献:

- [1] 郭俊辉, 曹旭华, 王富忠. 案例教学效果的最优模型探索[J]. 高等工程教育研究, 2010(3): 140-144.
- [2] 宋高丽. 以案例为主线的钢结构课程一体化教学改革研究与实践[J]. 高等建筑教育, 2016, 25(3): 68-71.
- [3] 王文静, 郭树荣. 基于案例的建筑施工课程教材改革研究[J]. 高等建筑教育, 2016, 25(1): 124-126.
- [4] 王博, 刘志强, 梁恒昌. 地基与基础工程课程案例式教学改革探讨[J]. 高等建筑教育, 2016, 25(4): 86-89.

## Teaching case base construction and case teaching practice of building structure concept design course

HU Bo

(School of Civil and Hydraulic Engineering, Hefei University of Technology, Hefei 230009, P. R. China)

**Abstract:** Three issues exist in the teaching process of building structure concept design course, which are lack of the connection between teaching knowledge points, lack of students' ability to use structural concepts, and ignoring new building technology innovations. This paper focuses on some beneficial attempts to address these problems, which includes teaching case base construction and case teaching practice of building structure concept design course. In the teaching case base, engineering design and accident cases collected are relative to key points and difficulties of knowledge refined. Through introducing case teaching into theoretical teaching, the connections between teaching knowledge points and between theoretical teaching and engineering practice are established, and the development of new building structures is grasped.

**Key words:** building structure concept design; teaching case base; case teaching

(责任编辑 周沫)