

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2015.03.022

研究生层次的钢与混凝土组合结构课程教学法研究

王威,薛建阳,白国良

(西安建筑科技大学 土木工程学院,陕西 西安 710055)

摘要:结合钢与混凝土组合结构课程特点,文章提出了强化课程建设、提升教学效果的方法与对策,即以教材建设、课件制作为抓手,创新课堂教学模式和考核方式,增设工程实践环节与专题讲座。

关键词:研究生教学;组合结构;课程建设;教学效果

中图分类号:G643;TU37 **文献标志码:**A **文章编号:**1005-2909(2015)03-0095-03

一、钢与混凝土组合结构课程基本情况

钢与混凝土组合结构是继木结构、砌体结构、钢结构及钢筋混凝土结构之后发展起来的一种新型结构,具有承载能力高、刚度大、延性和抗震性能好等优点,目前已广泛应用于房屋建筑、桥梁工程及土木工程领域。钢与混凝土组合结构课程可以拓宽学生知识面,培养学生应用和研究新型结构的创新能力。西安建筑科技大学土木工程学院钢与混凝土组合结构课程是为研究生开设的选修课,每届选修人数超过百人。在长期的教学实践过程中,笔者及时总结课程教学工作经验^[1-6],对组合结构课程建设与教学环节中存在的问题,进行深入的探索和研究,以求获得更好的教学效果。

二、钢与混凝土组合结构课程的特点

(一)复杂公式多,算例多

钢与混凝土组合结构课程包括压型钢板与混凝土组合楼板、钢与混凝土组合梁、型钢混凝土结构、钢管混凝土结构、混合结构体系等主要内容,每部分的内容都各具特点,以致学生感到学习难度较大。此外,该课程内容既有设计计算理论,又有构造措施规定;既有理论推导,又有经验公式,相对其他课程也较为复杂。

(二)综合性强

钢与混凝土组合结构课程以混凝土结构和钢结构两门专业课程为基础,前者与后者在内容上密切相关。比如型钢混凝土结构的基本理论及构造措施大多基于混凝土结构设计原理,而钢管混凝土结构的基本原理及构造措施基于钢结构设计原理。同时,组合结构由于应用广泛,该课程内容还与高层建筑结构、桥梁工程、特种结构等专业课程内容有交织。

收稿日期:2014-12-20

基金项目:国家自然科学基金项目(No.51478383);陕西省自然科学基金(2015JM5192)

作者简介:王威(1972-),男,西安建筑科技大学土木工程学院副教授,博士,主要从事结构工程专业的科研与教学工作,(E-mail) wangwgh@xauat.edu.cn。

(三) 紧密结合工程实际

钢与混凝土组合结构课程的专业性较强。因高层、超高层建筑大多采用组合或混合结构,故该课程许多知识点来源于工程应用的实际需要,许多结构构件的受力性能不能完全由理论来描述,往往需要借助试验研究进行结构分析,设计计算公式引用了大量试验拟合结果得出的经验公式和修正系数。如在教学中,不注意讲解试验依据,不紧密结合实际工程,学生就可能无法理解组合结构基本理论及设计方法的建立过程,在应用中可能会导致错误的结果。

(四) 不断融入新技术新工艺

不管是钢结构方向,还是混凝土结构方向,或是施工技术、耐久性、抗火等诸多研究方向的学者,都较重视并积极开展钢与混凝土组合结构相关的课题研究,提出许多新问题、新思路,相关的新技术、新方法、新公式也不断涌现,并在实践中加以应用。譬如型钢再生混凝土框架结构、不锈钢钢管混凝土框架结构及节点、型钢混凝土异形柱框架、钢板混凝土剪力墙结构、槽型钢板混凝土组合梁等中的新构件、新结构等。所以,该课程的教学内容要紧跟学科发展前沿,不断更新,特别是瞄准组合结构发展的前沿研究热点,与时俱进,理论与实际紧密结合,让学生学以致用。

三、强化钢与混凝土组合结构课程建设

(一) 教材建设

教材选用要求:内容系统、先进、适用。要涵盖组合结构及其构件的计算理论、设计方法和构造措施,以及混合结构的特点和基本设计原则。内容编写要由浅入深,循序渐进,重点突出,基本概念论述清楚。学院5年前采用的教材为:赵鸿铁主编、张素梅副主编的《组合结构设计原理》教材^[7]。近5年选用的教材为:薛建阳主编的《钢与混凝土组合结构设计原理》和《组合结构设计原理》这两本教材^[8-9]。对专业硕士生而言,主要以建工出版社的教材为主。推荐的参考书是:《钢与混凝土组合结构设计指导与实例精选》^[10]和《钢与混凝土组合结构原理与实例》^[11]。从目前教学要求来看,教材课时和内容安排都比较合理。

(二) 师资队伍建设

开展课堂教学的有2名教授、1名副教授,教学梯队中还有2名教授、3名副教授作为预备师资。主讲教师根据教学大纲和教学计划,协调分工,要求做到:一是课程内容新颖,紧扣学科发展前沿、教学改革成果和人才培养需要,注重内容的系统性和先进性;注重学生理论知识和工程实践的结合。二是教学内容与教师科研内容的恰当结合,注重科研对教学的促进作用。对学科发展方向应把握准确,在教

学中不断更新课程内容。

(三) 课程教学网站建设

目前学院钢与混凝土组合结构课程是陕西省级精品课程,应建立独立的课程教学网址,并加强网站建设,供学生浏览学习。

四、创新教学方法,提高课程教学效果

(一) 课堂教学与国家现行设计施工标准相一致

在教学过程中,结合现行有关设计及施工标准进行讲解,并引导学生学习、掌握、应用相关规程,使学生毕业后能尽快适应实际工程的需要。

(二) 重视课程教学与实际工程的紧密结合

组织学生到施工工地进行现场教学,请有经验的工地技术人员讲课。实践证明:通过一系列的随堂实践教学,增强了学生的感性认识,加深了学生对书本知识的理解,现场教学是提高教学效果的有效的途径。

(三) 体现结构计算的重要性

实际工程中的结构计算往往是计算机计算,因此,应将应用现有商业软件(如PKPM, ETABS等)进行工程结构计算作为实践性环节的重要内容,为学生将来的工作实践打下一定的基础。在对组合结构的基本理论进行讲解的基础上,应重点讲解结构计算的手算方法,教学过程中要充分体现结构计算的重要性。

(四) 考核方式效果分析

钢与混凝土组合结构课程考核方式一般包括闭卷考试、开卷考试和考察。由于组合结构课程内容多,公式多,符号多,连接构造复杂,因此闭卷考核方式对研究生来说难度偏大,且考试内容不能涵盖大多数知识点,也不利于学生分析能力的培养。采用读书报告的考察方式又过于简单,学生上交的读书报告基本上是抄袭课本和参考书,没有学生的独立思考,也很少有学生能提出自己的独到见解,所以考察的效果也不理想。近年来,该课程考核采用开卷考试的方式,让学生带上正式出版的教材和各类参考资料参考,教师命题,安排2.5-3小时考试,考核成绩结合平时成绩,按一定比例折算出总评成绩。

五、强化课程建设

(一) 更新充实教学内容

没有一本教材能完全满足特定专业研究生的教学需求,因此,教学内容应有针对性地进行调整,力求主次分明,重点突出。在学时有余的情况下,可增加外包钢和外包钢加固混凝土结构、槽型钢—混凝土组合梁、钢板—混凝土组合加固技术等方面的内容。

(二) 补充与修改课件

课程教材变化后,PPT课件却未能完全跟上新

教材的变化。为此,可补充空缺的钢管混凝土结构等章节。对已经有的内容,譬如型钢混凝土结构也应作进一步的修改。新建组合结构发展很快,所以对混合结构设计章节应调整,甚至对最新的组合结构类型也应作介绍,设计建造的最新情况可以专题的形式进行讲解,以帮助研究生了解和掌握相关知识。

(三) 改变考核方式

在专硕课程教学中,加强教师与学生的互动。要求学生根据对组合结构的理解,结合自己具体的研究课题,制作5~10分钟的PPT进行讲解,由主讲教师点评,其他学生可以提问,然后打分,作为考核依据。这一考核方式效果较好。

(四) 调整授课模式

以往把研究生分为3个班,其中两个班以学术型研究生为主,另一个班以专业学位研究生为主,分别由3位主讲教师分班授课。为了发挥各教师的专业特长,让所有研究生接受同等程度的教学,最近将3个班合并,由小班调整成大班,3位主讲教师分工讲授,教学效果也比较理想。今后是否再分成小班授课,视现有教学情况,再提出可行的改进措施。

六、结语

本文以西安建筑科技大学土木工程学院为例,对研究生层次的钢与混凝土组合结构课程教学进行了探讨,主要从课程特点、课程建设、教学效果、教学方法与考核办法等方面,提出了存在的问题及其对策措施。

目前该课程建设与教学中值得注意的问题是:在制作、更新了PPT课件后,还应将现有教材及辅导教材修订为立体化教材;授课的多媒体课件,在图片、动态模拟等方面有待进一步改进。精品课程网站要保持内容的不断更新,课程网站的师生互动、要点内容、网络教学资源等部分还需要进一步修订。学科优势和实验室资源未充分利用,需要进一步加强实践性教学环节(如结合实际工程的大作业),以

切实培养学生的工程实践能力。

总之,今后课程教学尤其要抓好以下工作:一是教材建设方面,把补充缺失章节的课件作为课程建设的抓手。二是授课教师队伍要注意老中青相结合,做好传帮带。三是重视课程网站建设。四是课堂教学要与国家现行有关设计施工标准相适应,强化课程教学与实际工程的紧密结合,教学过程中要充分体现结构计算的重要性。五是针对专硕与学硕及博士生的不同特点,改革授课模式和考核方式。

参考文献:

- [1] 薛建阳,王威,徐善华. 工程管理类《混凝土及砌体结构》课的教学实践与思考[J]. 建筑结构, 2008, 38(S1):90-92.
- [2] 王威,姚继涛. 指导土木工程专业毕业设计的实践与思考——以钢筋混凝土剪力墙高层住宅设计计算为例[J]. 高等建筑教育, 2007, 16(5):140-143.
- [3] 王威,梁兴文. 有效提升《混凝土结构设计》课程教学质量的方法与实践[J]. 重庆大学学报:社科版, 2007, 13(S1):117-119.
- [4] 王威,史庆轩,梁兴文,赵敬冬. 《高层建筑结构设计》课的教学实践与思考[J]. 建筑结构, 2008, 38(S1):187-191.
- [5] 王威,马乐为,薛建阳,姚继涛. 提升《砌体结构》课堂教学质量的方法与实践[J]. 建筑结构, 2008, 38(S1):249-250, 254.
- [6] 马乐为,王威,梁兴文. 关于提高土木工程专业毕业设计质量的建议[J]. 建筑结构, 2008, 38(S1):301-302.
- [7] 赵鸿铎,张素梅. 组合结构设计原理[M]. 北京:科学出版社, 2005.
- [8] 薛建阳. 钢与混凝土组合结构设计原理[M]. 北京:科学出版社, 2010.
- [9] 薛建阳. 组合结构设计原理[M]. 北京:中国建筑工业出版社, 2010.
- [10] 聂建国,樊健生. 钢与混凝土组合结构设计指导与实例精选[M]. 北京:中国建筑工业出版社, 2008.
- [11] 聂建国. 钢与混凝土组合结构原理与实例[M]. 北京:科学出版社, 2009.

Teaching research on the course of steel -concrete composite structures for graduate candidate

WANG Wei, XUE Jianyang, BAI Guoliang

(School of Civil Engineering, Xi'an University of Architecture and Technology, Xi'an 710055, P. R. China)

Abstract: With the course characteristics of steel -concrete composite structures, the paper proposes the corresponding teaching countermeasure to solve those problems. By concise the construction of the course, those better methods mainly are: focusing on the construction of teaching text books, power point making and revised, adjustment of the classroom teaching pattern, try new way of examination, strengthen the engineering practice and special lecture.

Keywords: postgraduate teaching; composite structure; course construction; teaching effective

(编辑 王 宣)