

提高混凝土结构设计原理课程教学质量的实践与探索

曾祥蓉, 陈进, 王平, 王薇, 张蕾

(后勤工程学院 军事土木工程系, 重庆 401311)

摘要:在混凝土结构设计原理课程教学中,通过加强对基本概念的理解、加强对设计规范的学习、加强对构造措施的掌握、加强对重点章节的讲解、加强实践环节的落实和将实体模型引入教学实践、将工程案例引入教学实践、将科研活动引入教学实践,即“五加强”、“三引入”,能有效提高混凝土结构设计原理课程教学质量,培养学生的科研能力、实践能力和创新能力。

关键词:教学实践;教学质量;工程案例;土木工程专业

中图分类号:TV3-4;G423.07

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2013)03-0109-03

混凝土结构设计原理是土木工程专业基础课的一门重要必修课程,起着为学生后续的专业课学习、毕业设计以及毕业后从事混凝土结构设计、科研、施工等工作打下必要基础的作用,该课程在土木工程专业教学中具有重要的地位。混凝土结构设计原理课程有以下一些特点:一是该课程内容涉及两种建筑材料:钢筋和混凝土,它们的物理力学性能完全不同,钢筋是单一、弹性、匀质、连续的材料,混凝土是非均匀、非线性的材料,钢筋混凝土构件的受力过程较复杂。二是混凝土结构设计原理课程涉及受弯、受压、受拉、受扭构件的设计,无论是材料强度等级的选择,还是截面尺寸的确定以及钢筋的配置,其答案都不是唯一的,这与数学、力学等课程有着很大的区别。三是混凝土结构设计原理课程研究各种构件的性能、截面设计及构造措施,其理论大多建立在试验研究的基础上,并需要借助工程实践来验证。因此,混凝土结构设计原理课程教学内容具有概念多、假定多、公式多、系数多、构造多的特点。这些特点给学生学习该课程带来了一定的难度。笔者多年从事混凝土结构设计原理课程的教学,对如何提高该课程教学质量进行了一定的探索。在教学实践中,通过加强对基本概念的理解、加强对设计规范的学习、加强对构造措施的掌握、加强对重点章节的讲解、加强实践环节的落实和将实体模型引入教学实践、将工程案例引入教学实践、将科研活动引入教学实践,即“五加强”、“三引入”,有效地提高了学生的科研能力、实践能力和创新能力。

一、加强对基本概念的理解

混凝土结构设计原理课程教学应重视学生对结构理论基本概念的理解,比

收稿日期:2013-02-16

基金项目:重庆市科技攻关项目(CSTC,2010AC4031)和后勤工程学院教学改革研究项目(2011年)

作者简介:曾祥蓉(1970-),女,后勤工程学院军事土木工程系副教授,硕士,主要从事结构工程教学及建筑物鉴定与加固研究,(E-mail)zxud6370@sina.com。

如徐变、塑性铰等。只有正确理解了概念,才能灵活运用基本理论。而公式大多是在试验和基本假定的基础上建立起来的,并且公式的计算可以借助计算机软件进行电算。因此在教学过程中不要拘泥于精确的公式推导和计算结果,但一定要让学生把公式中的每个系数理解清楚,并要求学生学会手算,而不能依赖计算机,以加强学生对基本概念的理解。

二、加强对设计规范的学习

混凝土结构设计原理课程涉及的主要规范是《混凝土结构设计规范》。笔者在教学工作中先后经历了该规范的三次调整,使用了该规范的 GB50010-1989、GB50010-2002 和 GB50010-2010 三种版本。每一次新规范的颁布,都迫切要求有关的工程技术人员、教师和学生掌握新规范。作为教师,尤其要尽可能地将新规范融入混凝土结构设计原理课程教学实践中,要加强学生对规范条文的学习和理解,特别是修订部分的内容,最好能让学生理解其修订内容的科研或工程背景,以便学生更好地掌握。只有这样,学生才能了解混凝土结构的发展状况与方向,及时更新知识。如:新版《混凝土结构设计规范》(GB50010-2010) 其中一处变化就是采用高强度高性能的材料 HPB300 级光圆钢筋取代 HPB235 级光圆钢筋^[1]。

三、加强对构造措施的掌握

构造措施与精确计算,对混凝土结构而言是同等重要的,不能重计算而轻构造。混凝土结构设计原理课程涉及许多构造措施,比如:混凝土的最小保护层厚度;钢筋的锚固长度、搭接长度及延伸长度;钢筋间的净距或间距;受力钢筋的最小配筋率;箍筋的最小直径及最大间距;箍筋的最小配筋率等等。如果一根简支梁,通过计算确定了其受拉区需要钢筋的面积,但忽视其钢筋净距必须满足一定尺寸的构造要求,而直接选择直径小、根数却较多的钢筋,导致相邻两根钢筋紧密排列,这样势必造成钢筋表面没有混凝土或者混凝土保护层厚度不足,钢筋与混凝土之间缺少足够粘结力,那么它们就不能形成整体而共同工作。

四、加强对重点章节的讲解

在人才培养计划的多次调整过程中,混凝土结构设计原理课程的课时都有所减少,而该课程的教学内容却非常多,因此教师的课堂讲解不可能对教材上的每一章节面面俱到,而应该重点章节重点讲解,非重点章节作一般讲解甚至不讲解而安排学生自学,学生有不清楚的,教师可以作补充讲解和答疑。比如:在四大构件里面,受弯构件、受压构件比受拉构件、受扭构件重要,因此有关受弯构件、受压构件内容应作重点讲解(课时分别为 22 学时和 16 学时),而对受拉构件和受扭构件作一般讲解(课时

分别为 2 学时和 4 学时)。又比如:受弯构件中正截面和斜截面承载力的计算两部分比较而言,前者涉及的基本概念多,所以应重点讲解,需要 14 学时,而后者只需要 8 学时即可。教材上有些知识点是难点但本身却不是重点,这部分内容可不作讲解,比如变角度空间桁架模型。只有这样抓重点抓核心,才能节约更多的时间来讲重点要点,以达到更好的教学效果。

五、加强实践环节的落实

实践性教学环节是土木工程专业教学的重要组成部分,是提高专业人才创新能力、动手能力和专业素质的关键途径与手段^[2]。在混凝土结构设计原理课程教学中,过去一般比较重理论轻实践,使得培养出来的学生实践能力较弱。要改变这一现象,首先要求教师要加强实践,在实践中获取经验,并把过硬的实践知识传给学生;同时也要求学生在学习中要将理论知识与实践相结合,并通过实践,将理论知识理解得更加透彻。

土木工程专业教学实践环节主要包括课程实验、课程设计和课外训练等^[3]。教学中,笔者主要从以下几方面加强实践环节的落实。

1. 将实体模型引入教学实践

为增强学生对土木工程结构的想象力,笔者所在的教研室建立了比较系统的土木工程专业系列课程教学实体模型室。模型室配置有包括混凝土结构、道路与桥梁工程结构、地下工程结构在内的各种结构教学模型 40 套(组)。其中混凝土结构有梁、柱、楼盖等模型(见图 1),梁模型又有简支梁、连续梁、悬臂梁、矩形梁、T 形梁几种。将实体模型引入课程教学实践,其目的是模拟“施工现场”,将“工程搬进课堂”,增强学生的感性认识,提高学生对土木工程体系概念的整体思维能力和空间想象力,从而大大提高课堂教学效率和效果。

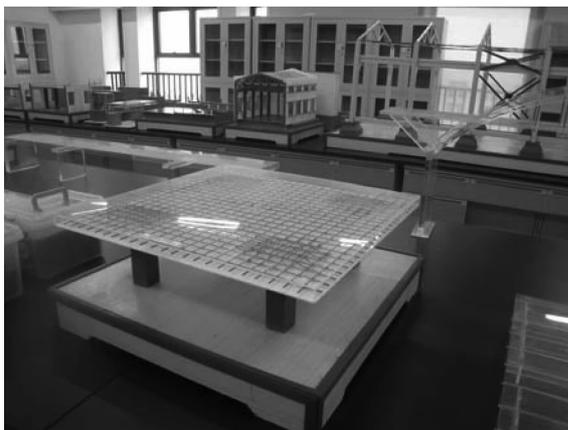


图 1 楼盖模型

2. 将工程案例引入教学实践

工程案例即是产生于实际工程的典型事例。将工程案例引入教学,就是根据教学内容和教学目的

的需要,在教学过程中围绕一个或几个实际工程问题展开描述、分析与讨论,用以提高学生分析问题和解决问题的能力。将案例引入混凝土结构设计原理课程的教学实践,要求教师不能只是孤立地介绍单个结构或构件的基本理论知识,而应该向学生介绍完整的工程结构,特别是在实际工程中如何解决具体问题。教师在课堂教学中既要介绍“工程案例”或“工程项目”,又要组织学生在学习过程中以实际工程案例为分析研究对象,通过对案例的分析、讨论,引导学生学会收集相关信息,提供和评估备选方案,让学生能身临其境般地了解处于工程项目中的工程师所面临的复杂情况和实际困难,以此训练和提高学生在复杂环境下解决实际工程问题的能力和进行决策的能力。采用案例式教学,不仅可以活跃课堂学习气氛,而且有利于培养学生的空间想象力,也有利于学生将理论知识融入实践,培养学生的创造能力。当然,采用案例式教学,有两点值得注意,一要完成工程案例的编制,形成案例库;二要根据理论教学内容和教学进度对工程案例的素材进行编排、加工处理,使之符合课堂教学规律与特点。

3. 将科研活动引入教学实践

笔者承担的重庆市科技攻关项目:“预应力碳纤维布加固连续受弯构件的应用技术及示范”,主要是对连续受弯构件进行加固研究。为方便研究试件的制作,连续受弯构件采用的是两跨连续梁(图2为科研试验现场)。试验梁对钢筋和混凝土两种材料的选择、试验梁的设计制作、试验梁的加载方式、试验结果的分析等,这些研究与混凝土结构设计原理课程内容有关,笔者将上述一系列科研活动引入混凝土结构设计原理课程教学实践。实践表明,在课程

教学实践中引入科研活动,以研促教,以研促学,大大提高了学生学习兴趣,激发了学生的求知欲,达到了培养学生的科研能力、实践能力和创新能力的教学目标。



图2 试验现场

综上所述,在混凝土结构设计原理课程教学中,加强对基本概念的理解、加强对设计规范的学习、加强对构造措施的掌握、加强对重点章节的讲解、加强实践环节的落实,并将实体模型引入教学实践、将工程案例引入教学实践、将科研活动引入教学实践,能有效提高混凝土结构设计原理课程教学质量,培养学生的科研能力、实践能力和创新能力。

参考文献:

- [1] 中华人民共和国住房和城乡建设部,中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局. GB50010—2010 混凝土结构设计规范[S]. 北京:中国建筑工业出版社,2011.
- [2] 刘建勇,李友群,刘广静. 加强实践性教学培养土木工程专业学生的创新能力[J]. 高等建筑教育,2008,17(5): 107-109.
- [3] 潘颖. 提高混凝土结构原理课程教学质量的思考[J]. 高等建筑教育,2011,20(4):74-77.

Exploration and practice to improve teaching quality of concrete structural design principle

ZENG Xiangrong, CHEN Jin, WANG Ping, WANG Wei, ZHANG Lei

(Department of Military Architecture Engineering, Logistical Engineering University, Chongqing 401311, P. R. China)

Abstract: This paper presents the “five strengthen ways” (which are strengthening the understanding of basic concepts, strengthening the study of the design specification, strengthening the grasp of the construal measure, strengthening the explanation of the key sections, and strengthening the practice of the implementation) and the “three integrate approaches” (which are integrating the solid model into the teaching practice, integrating the engineering case into teaching practice, and integrating research activities into the teaching practice) to improve the teaching quality of concrete structure design principle course. The teaching methods can cultivate students’ scientific research ability, practical ability and innovation ability.

Keywords: teaching practice; teaching quality; engineering case; civil engineering specialty