

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2018.01.011

欢迎按以下格式引用:徐华,陈正,余波,等. 北部湾区域高校混凝土结构课程教学改革研究[J]. 高等建筑教育,2018,27(1):45-48.

# 北部湾区域高校混凝土结构课程教学改革研究

徐 华,陈 正,余 波,覃英宏

(广西大学 土木建筑工程学院 工程防灾与结构安全教育部重点实验室 广西防灾减灾与工程安全重点实验室,广西 南宁 530004)

**摘要:**混凝土结构课程是土木工程专业的核心课程之一。文章以广西大学为例,结合北部湾区域特色,就当前该课程教学过程中面临的一些问题,对混凝土结构课程的理论教学和实践教学进行改革和创新,以提高学生的学习兴趣 and 动手能力,引导学生深入了解混凝土结构的基本原理,切实掌握混凝土结构设计的基本方法。

**关键词:**北部湾区;混凝土结构;教学改革;高等教学

**中图分类号:**G642.0;TU375-4 **文献标志码:**A **文章编号:**1005-2909(2018)01-0045-04

随着北部湾区域经济的快速增长,该区域的基础设施,如大型港口、码头,跨海大桥,高层建筑等大规模涌现。这些基础设施的建设通常以混凝土结构为主,北部湾临海的区域特性,对混凝土结构在安全性和耐久性等方面提出了更高的要求。因此,为该区域基础建设培养具有区域专业特色,懂理论,有技能的结构设计、施工以及加固维护等方面的专业技术人才尤为重要。广西大学作为服务地方经济建设的高等院校,以培养具有区域特色的专业技术人才为己任,专业课程教学更注重专业化、特色化和实践性。在土木工程专业课程体系中,混凝土结构课程是培养学生掌握现代混凝土结构设计理论的核心主干课程,也是培养面向北部湾区域土木工程专业人才的关键专业课程<sup>[1]</sup>。为保证该课程的教学质量,课程教学一般分为两个学期,设置“混凝土结构设计原理”和“混凝土结构设计”两个部分,两部分的知识由浅入深,从理论到实践,相互贯通融合。学习该课程必须具备一定的数理、力学、材料和工程结构等方面的知识,需要事先必修一些课程,如高等数学、理论力学、材料力学、结构力学和建筑材料等。

笔者结合自身多年的教学经验,就当前广西大学土木建筑工程学院混凝土结构课程教学方式中存在的一些问题进行探析,以构建服务北部湾区域建设的特色化课程为目标,从理论教学和实践教学提出一些改革和创新思路,旨在提高学生的学习兴趣,引导学生深入了解混凝土结构的基本知识,切实掌握混凝土结构设计的基本方法。

收稿日期:2016-12-16

基金项目:广西高等教育教学研究项目(2012JGB103,2015JGZ107);广西高等教育本科教学改革工程立项项目(2016JGB127)

作者简介:徐华(1979—),男,广西大学土木建筑工程学院副教授,主要从事结构工程教学与科研,  
(E-mail)xuhua@gxu.edu.cn。

## 一、混凝土结构课程教学存在的问题

混凝土结构课程涉及的知识面广,对学生数理功底要求高,若想在教学大纲规定的学时里让学生充分掌握混凝土结构设计的基本原理和设计方法具有一定的难度。因此,该课程除了讲授传统的课程知识以外,还需要增加具有地方特色的课程知识。笔者对北部湾区域高校土木工程专业混凝土结构课程教学存在的普遍问题进行探析。

(1)授课内容陈旧,教材更新跟不上有关规范的修订。毫无疑问,多年沉淀下来的传统混凝土结构设计知识逻辑清晰,内容系统全面。但是随着现代技术水平的发展,混凝土的设计方法必然会有所突破创新,该课程教材内容往往更新不够及时,不能反映现代混凝土设计方法的最新水平。

(2)工程结构中的混凝土结构设计问题均可抽象为一些力学和数学模型,以致教材中出现大篇幅的理论和公式推导,教师在讲授时又很难用形象的语言来表述,因而学生在学习过程中面对抽象化的数学语言,在短时间里很难理解这些数学语言的本质含义,以致部分学生畏难厌学。

(3)授课内容未能体现地方特色。例如北部湾地区处于气候湿热的海洋环境,混凝土结构在设计过程中要充分考虑其耐久性因素,而传统的混凝土结构设计偏重的是安全性设计,耐久性设计涉及较少,以致学生对该方面的知识一知半解。

因此,笔者认为有必要对混凝土结构课程的理论教学部分和实践教学部分进行全面梳理。一方面,要构建具有地方特色的课程知识体系,以体现该课程的本土化特色;另一方面,采用现代教学理念对理论教学进行改革,增加实践环节的内容和时间,使理论教学环节与实践教学环节相互融合,相互促进,为培养北部湾区域人才提供保障。

## 二、理论教学的新思路新方法

### (一)地方特色课程知识体系的构建

北部湾临海的区域特性,使得混凝土结构易受到氯盐的侵蚀而导致结构性能的失效,因此,混凝土结构除了满足安全性要求外,临海混凝土结构还需要满足结构的耐久性要求,以保证和提高建筑物的使用寿命。然而,传统混凝土结构课程内容往往更多地关注安全性方面的设计,对耐久性设计并未作深入讲析。因此混凝土结构课程教学应强调耐久性设计的重要性,要把耐久性设计过程的关键问题讲

解透彻,让学生掌握耐久性设计特别是掌握针对氯盐环境下耐久性的设计方法,培养学生服务北部湾区域建设的能力。

课程组成员所在的工程防灾与结构安全教育部重点实验室和广西防灾减灾与工程安全重点实验室具有从事临海混凝土结构耐久性研究的多年经验,多项研究成果处于国内的前列。课程组充分利用科学研究的优势,将耐久性的前沿知识与传统的耐久性设计方法进行重新整合,从结构材料特性、结构构件、结构体系三个层面构建氯盐环境下耐久性设计方法的知识体系,帮助学生充分掌握混凝土结构耐久性设计的先进方法。

### (二)以项目为导向的教学方法

项目导向法<sup>[2]</sup>是开展工程学科教学的一种有效方法,其核心是采用“项目导向、任务驱动、讲练结合”三位一体的教学方法,将传统的依照章节知识点安排内容转变成以工程实际项目为目标,通过设计教学任务,按照专业岗位需要掌握的知识和能力来组织课堂内容,学以致用,提高学生的学习兴趣。

采用混凝土结构课程项目导向教学法要把控以下三个关键问题:一要明确项目和任务。教师在组织教学过程中,要根据教学目标将课程内容分为不同的项目和任务。例如在讲解混凝土构件设计的基本知识时,可以以实际工程中的肋梁楼盖体系为项目,将项目划分为受压构件、受弯构件、受剪构件和受扭构件等不同的任务。每个任务还可细分为多个子任务,每个任务或者子任务都有自身的教学目标,学生掌握后才能胜任相关的设计工作。二要确立学生为主体的地位。项目导向法的本质是以学生为主体,根据课时安排完成不同的任务,由此提高学生的自主学习能力。对内容繁多、工作量较大的任务,实施过程中可以采取分组学习的形式。每个组的学生合理分工,通力合作,充分发挥每个人的优势。三是理论学习来源于实践并指导实践。在相关实践教学过程中,各组学生在教师的指导下自行选择感兴趣的项目进行深入学习和讨论。这些项目来源于实践,最终的成果也将指导实践。教师要对项目进行分解,并进行必要的实践操行示范。学生分小组围绕项目进行讨论,相互协作,最后共同完成项目。项目导向教学法具有传统教学方法不可比拟的优势,它可以提高学生的学习动力和兴趣,培养学生解决问题的能力 and 创新能力。因此将项目导向法引入混

混凝土结构课程教学,对提高北部湾区域高校土木工程专业学生的实践能力和专业素养具有重要的意义。

### (三) 翻转课堂教学法

翻转课堂教学法<sup>[3]</sup>是有别于传统教学的新型教学模式,其将传统教学过程的“课程讲解+课后作业”改为“课前学习+课堂探究”。与项目导向法相类似,翻转课堂教学法也以学生为中心,鼓励学生自主学习、探索交流,摒弃照本宣科、灌输式的传统教学模式,推广研究式、启发式、互动式等教学模式,激发学生的学习兴趣,以全面提高教学质量。在混凝土结构课程翻转课堂教学过程中,学生和教师的角色以及课堂时间分配发生了转变。学生由“被动接受者”变为“主动研究者”,学生自学能力得到加强,在遇到问题时能主动查阅资料,解决问题。课堂教学设计是以学生为中心,学生要独立完成作业,并积极参与教师设计的课堂活动。教师在与学生相互协作的过程中,引导学生深入掌握知识。在这一过程中,教师从讲授者转变成学生学习的监督员,这对教师的能力有更高的要求。教师要根据教学任务建立完备的知识体系,准备好完整的教学资源,才能为学生提供良好的自学环境。

以混凝土结构课程的第一部分“混凝土结构设计原理”为例。课程内容主要涵盖材料性能、结构设计方法、构件的弯剪扭计算、结构耐久性设计等,各部分的知识体系有严密的逻辑联系,但又不尽相同<sup>[4]</sup>。特别是在理论计算部分,教师可以采用现代信息化教学的方式,录制相关的微课视频,让学生在自学过程中反复观摩学习,提高翻转课堂教学效果。

### 三、实践教学的新突破新形式

#### (一) 强化工程实践,增强学生的感性认识

混凝土结构理论来源于实践并又指导实践,因此应强化工程实践教学,增强学生的实践能力。让每个学生直接参加生产单位工程实践的可能性较小,因此在教学过程中应增加认识实习、暑期社会实践等,以提高学生的感性认识。开展认识实习或暑期社会实践,要注意两个问题:一是认识实习和社会实践对象的专业性和典型性,这样学生才能在实践过程中迅速提升感性认识。例如在混凝土耐久性设计方面,暑期社会实践可组织学生前往北部湾区域调查临海建筑耐久性方面存在的问题,以临海区域混凝土结构在氯盐腐蚀下结构失效、倒塌的案例,帮

助学生认识耐久性设计的重要性。二是强化认识实习或实践中专业知识的学习。学生在进行认识实习和实践过程中要重视实践报告的撰写;教师要对实践报告进行认真批阅,随时了解学生应用专业知识理解和掌握专业问题的能力。

#### (二) 特色课程设计,提高学生的理论知识

混凝土结构课程设计是学生应用理论知识模拟工程实践的重要环节。传统课程设计往往过多地强调设计成果的“手算”,“手算”一方面多为机械地查表和计算,并未涉及过多的理论知识;另一方面忽视了设计过程中学生对计算机软件的应用,因此有必要增加工程设计软件的学习与应用,这对学生今后走上工程设计岗位具有重要的作用。目前,许多高校开设了有关计算机基础知识和计算机语言编程的课程,因此在课程设计环节,可以采用计算机语言进行计算。该计算方式虽然难度大,但是可以锻炼学生的思维能力,也有利于学生掌握现代结构计算的基本思路和原理。例如,在对受弯构件承载力设计时,可以将计算过程流程化,甚至可以将计算过程交互化与可视化。通过该手段,一方面可以提高学生的课程设计效率;另一方面可以激发学生的学习兴趣,增强学生对理论知识的理解和掌握。课程组成员还可以充分利用自身的科研优势,将研发的耐久性设计软件介绍给学生,引导学生使用专业软件对临海区域混凝土结构进行耐久性方面的课程设计,帮助学生掌握耐久性设计的方法,提高学生服务北部湾区域建设的能力。耐久性设计的教学要以真实项目为导向,将工程实践与理论知识紧密结合,才能切实提高学生的专业能力。

#### (三) 增加实际操作环节,增强学生的专业技能

在混凝土结构课程教学中,如果过度强调理论知识,不给学生提供足够的实践时间,学生不仅会失去对学习的兴趣,而且对专业知识的理解和掌握也不到位。因此,除了增加认识实习和课程设计实践环节外,还可以给学生布置一些有意义的实践任务。例如在完成受弯构件、受剪构件等内容的讲授后,要求学生完成一根梁的受力纵筋、箍筋、架立钢筋的计算,并绘制梁的设计图纸。在教学时间足够充裕的情况下,还可以给学生布置小比例梁模型制作的作业。学生在制作模型过程中,需要积极发挥主观能动性,根据图纸内容使用日常生活中的材料模拟不同的钢筋,并将各类“钢筋”绑扎成一个完整的骨架。

这一过程能够加深学生对混凝土结构设计、施工环节的了解,帮助学生亲身体验结构设计方法在实践中的应用,进而牢固掌握相关专业知识<sup>[5]</sup>。

四、结语

近年来,在混凝土结构课程教学过程中,笔者以学生为重点,以课程教学服务于北部湾区域建设为目标,对该课程理论教学和实践教学进行了一些改革创新。实践表明,本文提出的教学方式和方法是可行的,教学新思路也受到学生广泛的好评,并取得了良好的教学效果。推进教学改革是高校教师永恒的使命,特别是从事工程教育的教师,要通过不断进行教学方式方法的改革创新,提出一些有创造性的教学模式,才能进一步提高教学质量,培养具有独立思考能力和创新能力的高素质人才,为地方经济建设输送优秀人才。

参考文献:

[1] 陈正, 杨斌, 余波. 面向北部湾混凝土结构的课程群建设探析[J]. 东南大学学报: 哲学社会科学版, 2014 (14S): 132 - 134.

[2] 任晓丹. 项目导向、任务驱动教学法在电力系统继电保护运行与调试教学中的应用[J]. 中国冶金教育, 2016 (1): 19 - 21.

[3] 吴香国, 邹超英, 等. 土木工程专业混凝土结构课程 FCM 教学改革[J]. 高等建筑教育, 2014, 23(6): 59 - 62.

[4] 沈蒲生, 梁兴文. 混凝土结构设计原理[M]. 北京: 高等教育出版社, 2007.

[5] 中华人民共和国国家标准. 混凝土结构设计规范 (GB50010 - 2010) [S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2010.

Study on teaching reform of concrete structure course for colleges and universities in the Beibu Gulf

XU Hua, CHEN Zheng, YU Bo, QIN Yinghong

(a. College of Civil Engineering and Architecture; b. Key Laboratory of Disaster Prevention and Structural Safety of Ministry of Education; c. Guangxi Key Laboratory of Disaster Prevention and Engineering Safety, Guangxi University, Nanning 530004, P. R. China)

**Abstract:** Concrete structure course is one of the core courses of civil engineering. This paper, taking Guangxi University as an example, facing the problems existing in current teaching process of the course, carries out some reform and innovation on concrete structure course in theoretical and practical teaching. In this way, students' learning interest and practical ability are improved, and they will positively comprehend fundamental of concrete structure and grasp basic method of design on concrete structure.

**Keywords:** Beibu Gulf; concrete structure; teaching reform; high education

(编辑 王 宣)