

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2017.02.021

欢迎按以下格式引用:江建洪. 工程管理专业工程结构课程设计的过程化教学[J]. 高等建筑教育. 2017,26(2):082-084.

# 工程管理专业工程结构课程设计的 过程化教学

江建洪

(苏州大学 城市轨道交通学院,江苏 苏州 215131)

**摘要:**工程结构课程及其设计是工程管理专业的重要专业基础课,该课程内容多、课时少。工程管理专业往往班级人数多、学生力学基础薄弱,对此文章提出了课程设计与课程学习紧密结合的过程化教学理念,既能使学生及时巩固所学知识,又培养了学生解决问题的能力,同时突破了一般结构设计小班化指导的局限性,降低了学习难度。这一教学方法适用于力学基础较薄弱的工程管理专业本科生。

**关键词:**工程结构; 课程设计; 过程化教学

**中图分类号:**G642.0;TU71

**文献标志码:**A

**文章编号:**1005-2909(2017)02-0082-03

工程结构课程是工程管理专业本科生的学位课程,内容包括钢筋混凝土结构的基本设计原理、钢筋混凝土结构的设计、钢结构、砌体结构和工程抗震等<sup>[1]</sup>,相当于一般高等院校土木工程专业工业与民用建筑方向核心课程的合成。因内容多、任务重,又仅有5个学分的课时,因此,该课程教学必须与其课程设计相辅相成共同进行,才可能使学生较好地掌握专业基本知识和设计能力。该课程设计只有1个学分的课时,通常在钢筋混凝土结构基本设计原理及楼盖结构讲授之后,才安排相关的楼盖设计<sup>[2]</sup>。而这时往往已是学期的中后期了,学生进行课程设计的时间非常紧张,加之临近期末考试,学生无法投入更多的精力在课程设计上。这必然影响课程设计的质量,从而进一步影响整个课程教学质量。此外,工程管理专业往往班级人数多、学生力学基础薄弱,使得这一问题更加突出。

对此,笔者认为采取课程设计与课程学习紧密结合的过程化教学来提高教学质量,培养学生分析问题、解决问题的能力,不失为一种有效的方法。

## 一、过程化教学

过程化教学是国外高水平大学惯行的一种教学方法,近年来在国内也有了一些初步应用<sup>[3-5]</sup>。即在教学过程中,要努力激发学生的学习兴趣,引导学生主动学习,及时巩固所学知识,注重能力的培养,并保证师生间的沟通及时有效。教师可以根据学生的学习态度和知识掌握情况及时调整课堂节奏和教学方法,因材施教,以取得较好的教学效果。工程结构课程设计是对课程知识的综合应用,对学生而言可锻炼分析问题、解决问题的能力,并及时巩固所学知识;就教师而言可考察学生的学习状态,及时调整教学方法。

收稿日期:2016-05-21

作者简介:江建洪(1980-),男,苏州大学城市轨道交通学院副教授,博士,主要从事工程结构、土力学以及基础工程和城市轨道交通土建工程研究,(E-mail) jianhong.jiang@suda.edu.cn。

## 二、传统教学的弊端

该课程传统教学通常是在钢筋混凝土楼盖结构讲授结束之后,才安排楼盖结构的设计。而此时已是学期的中后期,学生可用于设计的时间较为紧张。为了保证学生能够在学期结束前顺利完成楼盖结构的设计,教师布置的楼盖结构课题往往与教科书上的结构相类似,这样一来学生就只会按照教科书案例的步骤进行计算,失去了发现问题、分析问题的机会,这对培养学生自我学习、自我解决问题的能力是非常不利的。工程管理专业部分学生力学基础薄弱,很难在期末考试前交出高质量的课程设计,从而影响学生的学习积极性和自信心。笔者曾教授的班级学生人数达90多人,学生的力学基础及学习能力差别较大,上述问题更为突出,因此,探索更加科学有效的教学方法已势在必行。

## 三、课程设计的过程化教学

针对传统教学的弊端,安排课程设计需注意,一方面要给学生提供发现问题、分析问题和解决问题的机会,锻炼他们的自学能力;另一方面针对工程管理专业学生力学基础薄弱的特点,降低楼盖结构设计的难度,使绝大部分学生能够在课程设计中巩固所学知识,及时完成课程设计。为此,笔者设计了两个课程设计题目,在合理的时间布置下去,并与课程内容的讲授结合起来,较好地达到了课程教学的预期目的。

### (一) 钢筋混凝土五跨连续梁的设计

第一个设计为钢筋混凝土五跨连续梁的设计,截面的几何形状为T型。在完成钢筋混凝土材料的物理力学性能、钢筋混凝土结构的基本计算原理、钢筋混凝土受弯构件正截面受弯承载力和受剪承载力计算等内容的讲授后即安排此设计任务。在为期4周的设计中,因为还未讲解塑性内力重分布的内容,连续梁的跨内最大弯矩、支座弯矩、支座剪力等用弹性理论方法,可以查相关内力系数表确定<sup>[6]</sup>。由于学生仅学习过单个截面的受弯承载力和受剪承载力计算,要进行五跨连续梁的设计,是有一定挑战性的。很多学生不知道该如何下手设计,这需要学生自己思考,网上查找学习资料,或与同学进行讨论等。当然,教师应适当进行引导,给学生一些提示性小问题:其一,在连续梁的计算简图中,荷载是设计值还是标准值?为什么?其二,进行正截面抗弯承载力计算时,哪些是控制截面?跨中和支座处截面

分别按什么形式的梁进行计算?其三,进行斜截面抗剪承载力计算时,哪些是控制截面?其四,以上设计采用什么极限状态设计方法?荷载用设计值还是标准值?要求画出设计流程图,写出一个代表性截面的计算全过程,包括截面计算简图的建立、平衡方程的建立和方程的求解等。

这个看似简单的设计,却包含了设计的基本思想和原理。教师应适时地鼓励和引导,一方面尽量让学生自己去解决问题;另一方面适当控制设计的难度和进度。通过设计,使学生能及时巩固所学知识,锻炼自我学习、自我解决问题的能力。

在安排设计的同时,仍进行钢筋混凝土受压构件、受拉构件和楼盖结构等内容的正常教学。第10周学生全部上交连续梁的设计,教师对此进行评改,收集学生遇到的问题。第11周讲解楼盖结构中次梁的设计,而这时学生会发现五跨连续梁的设计与次梁设计的联系,由此会认识到混凝土结构中每根钢筋配置的合理性。这一方面提高了学生学习的效率;另一方面也节约了教师讲解课程设计的时间。

### (二) 楼盖结构的设计

第二个设计是楼盖结构的设计,涉及到计算简图的建立,板、次梁、主梁的设计,荷载的最不利组合和内力包络图等。此设计比第一个设计更加全面而复杂,绘制的工程图纸也更多。前面已经完成次梁部分的设计,而板和主梁的计算简图也是多跨连续梁,因此对大部分学生而言,此次设计的复杂程度已经大大降低,几乎所有学生都能在规定的一个月内完成。

## 四、结语

工程结构课程设计前,专业教师应先调研了解学生的知识结构和学习能力,然后针对工程管理专业学生力学基础普遍薄弱的情况,对工程结构课程设计的教学进度和方法进行调整,即比传统设计安排时间更早进入设计环节,延长设计时间,从而降低设计的强度和难度。同时,通过收集设计过程中学生反馈的信息及时调整教学方法。具体实施时,安排两个课程设计,第一个设计在必要知识讲解后进行,旨在锻炼学生自我学习、自我解决问题的能力;第二个设计虽然复杂,但因为有了第一个设计作为基础而使难度降低了许多,使得学生在学习中更有自信。课程设计与课程学习紧密结合的过程化教学,能使学生及时巩固所学知识,培养其解决实际问

题的能力。总的来看,将一个复杂的楼盖结构设计分解为二个设计,并贯穿于整个教学过程,降低了学习难度。实践证明,此教学方法适用于力学基础较为薄弱的工程管理专业本科生的工程结构课程及设计教学。

#### 参考文献:

- [1] 袁锦根. 工程结构[M]. 3版. 同济大学出版社,2012.  
 [2] 东南大学,同济大学,天津大学. 《混凝土结构(中册): 混凝土结构与砌体结构设计》[M]. 4版. 中国建筑工业

出版社,2008.

- [3] 彭兴芝,刘海军. 模块教学在城市设计教学中的应用[J]. 高等建筑教育,2011,20(6):46-49.  
 [4] 高炜. 民办高校教学改革之过程化教学探索[J]. 教育教育论丛,2013(32):29-30.  
 [5] 范晓芸,教诗文,魏亚平. 应用型本科“财务管理”课程过程化教学模式研究[J]. 东南大学学报:哲学社会科学版,2016(18):163-165.  
 [6] 袁驷. 结构力学[M]. 高等教育出版社,2006.

## Process-oriented teaching of engineering structure design course for engineering management major

JIANG Jianhong

(School of Urban Rail Transportation, Soochow University, Suzhou, 215131, P. R. China)

**Abstract:** Engineering structures and the related design course are important basic courses for engineering management major. The contents of courses are heavy while the teaching hours are limited, yet the class number is usually large and the fundamentals of mechanics are weak for engineering management undergraduates. These raise challenges for the teaching of engineering structures. A process-oriented teaching method is presented that closely combine the design practice with the course study. A creative design project, small yet complete in term of design principles, is assigned to help students solidify the old knowledge while preparing for the new. It not only help student to develop the problem solving ability, but also lower down the study difficulties and timely master the knowledge. This teaching method overcomes the limitation of class number for the structure design course compared to the traditional teaching method. It is applicable to big class of Engineering Management undergraduates with weak fundamentals of mechanics.

**Keywords:** engineering structures; course design; process-oriented teaching; teaching research

(编辑 王 宣)