

提高混凝土结构原理课程教学质量的思考

潘颖

(重庆科技学院 建筑工程学院, 重庆 400042)

摘要:混凝土结构原理课程是土木工程专业一门重要的基础课,具有综合性强、理论性与实践性并重的特点,无论教与学,都有较大的难度。笔者从多年的教学实践经验出发,总结了该课程的特点和教学过程中发现的问题,提出了从不同专业方向分开行课、强化理论教学环节、优化考试环节、增强实践环节等方面提高其教学质量。

关键词:土木工程;混凝土结构原理;教学质量

中图分类号:TU37-4

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2011)04-0074-04

混凝土结构原理课程是土木工程专业一门重要的专业基础课,即所谓的平台课程,综合性强、理论性与实践性并重^[1],无论是教和学,均有较大的难度。从笔者近4年的教学情况来看,该课程的授课效果不尽理想,不及格率一直居高不下,这为后续课程的教学带来了相当的困难,也影响到专业培养目标的顺利实现。如何有效提高混凝土结构原理课程的教学质量,夯实学生的专业基础,成为亟待解决的问题。笔者从该课程的特点和教学过程中发现的问题着手,探讨了提高其教学质量的可行办法。

一、混凝土结构原理课程特点

(一)与其它课程相比差异性大

混凝土结构原理与其他课程相比,无论在研究对象还是研究方法上都有很大的区别。高等数学、大学物理等公共课,研究对象是物体的共性,对存在于个体的表象或材质的差异等不予考虑;材料力学、结构力学等专业基础课,以单一、匀质、连续、弹性材料组成的物体为研究对象,侧重对构件的内力和变形进行计算,计算结果常常是唯一的;而混凝土结构原理课程则重点研究钢筋和混凝土这两种力学性能迥异的材料所组成的复合材料构件——钢筋是匀质、弹性的材料,混凝土是非匀质、非连续、非弹性的材料^[2]。可见,混凝土结构原理课程所研究的对象具有相当的复杂性和离散性,问题不是单一的,解答不是唯一的。

(二)综合性、理论性与实践性均较强

混凝土结构原理课程主要研究混凝土基本构件(受弯、受压、受拉、受扭)的受力性能、截面设计计算方法和构造。其理论多建立在实验研究的基础之上,目前还缺乏完善的理论体系,很多公式不能由严密的逻辑推导得出,只能由实验结果回归而成。另外,混凝土结构是一门发展很快的学科,与工程实践中的新动向和新成果息息相关。

收稿日期:2011-05-27

作者简介:潘颖(1979-),女,重庆科技学院建筑工程学院讲师,主要从事大跨度桥梁结构研究,

(E-mail) cqpanying@163.com。

因此,在混凝土结构原理课程的教学内容中既有大量的理论分析和实验研究,又有现行的各种设计规范和具体工程实践,造就了该课程信息量大、符号多、概念多、计算公式多、经验系数多、根据实验数据回归拟合的内容多、构造规定多的特点。

二、教学过程中发现的问题

(一)课时压缩而教学内容未减

根据土木工程专业教学计划来看,混凝土结构原理课程的课时呈减少趋势,理论学时由80学时逐渐降至56学时,实践教学时间环节也由原来的2周减至1周。课时被压缩,教学内容却丝毫未减少。如果授课进度快了,学生跟不上,如果进度慢了,则无法完成教学内容,这对授课教师提出了更高的要求。

(二)学生的学习状态前后反差大

混凝土结构原理课程作为土木工程专业必修课程之一,其重要性使学生期望较高。开学伊始,绝大部分学生都能以积极的心态认真学习,上课时课堂反应好、缺课的少、抄作业的少,课后向老师提问的多。但到了后半学期,情况就大不一样了,缺课、抄作业的学生明显增多,课堂氛围不活跃,部分学生“人在曹营心在汉”。为什么前后的学习状态会出现如此大的反差呢?笔者通过课后和学生的沟通,分析了以下原因。

(1)混凝土结构原理的课程特点和以往学习的课程大有不同,但学生在学习和应用时并没有思维方式的转变,仍然只是单一地注重理论,固执地认为每个问题仅有唯一的标准答案,一旦做作业时发现自己的结果和其他学生不同,就会对自己的整个计算过程产生怀疑。长此以往,必会对学习此门课程的自信心造成影响。

(2)混凝土结构原理课程具有信息量大、符号多、概念多、公式多等显著特点,课前预习和课后复习工作相当重要。但有些学生仅寄希望于老师,幻想只要上课听讲了,到期末再集中复习一下就能学好这门课。殊不知,没有平时课后对课本知识的认真咀嚼,有些概念容易混淆,有些破坏过程不清楚,有些公式和构造措施记不牢固,往往学到后面的章节时,就已将前面的知识遗忘,越往后越觉得学习困难,到最后干脆完全放弃。

(3)虽然大三学生已有参观实习的经历,但对土木工程的感性认识仍比较匮乏,空间想象能力也有

限,在涉及到“平面内”“平面外”“构件的空间形态”等相关问题时,大多学生觉得无从适应,从而产生抵制、畏难情绪。

(4)混凝土结构原理课程的课后作业较多,一个学期下来,几乎要写完2~3个作业本。若不抓紧时间,则前面的作业还未完成,后面的又来了,实在完不成,就只好抄。

(三)学生的综合应用能力不强

由于混凝土结构原理课程的综合性、理论性与实践性均较强,而学生又没有任何工作经历和工程经验,对该课程的学习往往较机械、死板,综合应用能力不强。他们在平时做作业时,一定要有例题,依照例题,一步一步地依葫芦画瓢,单数据的改变还能完成作业,一旦题目灵活点,又没有例题,就不知从何下手,到考试时,遇到计算题就只能死记硬背公式。笔者每年批阅试卷时都会遇到这样的情况:只要是计算题,不管题目求什么,学生都只将“单筋矩形截面受弯构件正截面承载力计算公式”背到试卷上,公式写出来,下文也没了。如果给出一个构件让学生自行设计,没有完整的设计模板,他们根本无法在规定的时间内提交设计成果。

三、提高教学质量的办法

针对混凝土结构原理的课程特点和教学过程中发现的问题,笔者认为应立足于以下几个方面来提高课程的教学质量。

(一)针对不同专业方向分开行课

土木工程专业常涉及的专业方向有工业与民用建筑、道路与桥梁工程等。目前,有的高校将这些专业方向合并为一个土木专业,不再具体区分,而有的高校则在大三时让学生自主选择专业方向。笔者认为对于已经明确区分了专业方向的高校,尽管混凝土结构原理课程属于平台课,仍应根据不同的专业方向分开行课。其原因在于:(1)各专业方向均有自己的规范和教材,各专业方向的相应规范还未统一,且从现阶段情况来看,也很难统一;(2)无论是符号的使用、部分系数的取值、公式的表达方式,还是设计计算方法均有所不同^[3];(3)授课内容的侧重点不同,预应力混凝土结构是路桥方向的重中之重,而在工民建方向的重要性次之,这也使得两个方向的课程设计内容完全不同。

假如不区分专业方向合班行课,其缺陷在于:

(1)若要把每种规范的定量描述都讲深、讲透,时间

上绝对不允许;(2)若只是详细讲解某个专业方向的内容,然后指出另一个专业方向在计算方法等方面的异同处,让学生在课后自学分析,找出不同点和相同点,虽能节省课时,但会对未被详细讲解到的专业方向的学生形成一种消极的心理暗示;(3)对于刚踏入土木工程领域,又缺乏感官认识的学生而言,他们最需要的就是形成牢固的概念体系,若让他们自己去区分异同,并不利于其概念体系的建立,在一定程度上会使他们在后续专业课的课程设计和毕业设计当中对某些概念把握不清,对公式使用不熟练。

(二)强化理论教学环节

1. 精化教学内容

针对混凝土结构原理课程课时少与内容多之间的矛盾,应结合大纲,对教材内容进行分析、筛选,精选教学内容。对那些晦涩的力学模型(如变角度空间桁架模型)、半经验半理论公式的来源等不太实用的内容可少讲或不讲;对重要的假定及计算公式(如受弯构件正截面承载力计算的三大假定)则应详细讲解、深入剖析。同时,应注意授课内容与工程实际新动向、新成果、新规范的紧密结合,并处理好重点和难点。例如,结构构造这部分,规定性的东西多,内容比较零散,系统性和逻辑性差,在授课时,可以对构造措施进行适当的归纳与分类,使其条理化 and 简单化,便于学生理解和记忆。

2. 合理布置作业并上好习题课

针对混凝土结构原理课程作业多且难,抄作业现象屡禁不止的现象,教师在布置课后作业时,一定要有所选择,不能一股脑将教材上的所有习题全布置。教师自己应多看一些习题集,寻找那些有针对性、有代表性、综合性又比较强的习题让学生做,且最好同类型的题目不要重复布置。例如,“一级注册结构工程师专业考试试题”多由国内资深专家、学者出题,计算量不大,但题目非常灵活,往往暗含大量“陷阱”,表面一看似乎很简单,可如果没有对知识点的深入理解就很容易出错。教师可收集一些这类题目让学生做,不仅可提高学生解题兴趣,而且可加强学生对概念的理解。

还有一点值得注意的是,教师不能因为混凝土结构原理课程内容多、时间紧,而忽略对习题的讲解。应根据学生完成作业的情况,安排好习题课,先让学生自己思考错在哪里,再对作业中的问题一一点评,对他们遭遇的陷阱一一解密。通过习题课,让

他们举一反三、融会贯通、加深印象,引导他们归纳总结所学的零碎知识点,形成系统的知识体系。

3. 充分合理利用多媒体技术

针对混凝土结构原理课程内容多、概念多、公式多、符号多等特点,应充分借助多媒体教学的优势来提高授课效率。例如,将构件的受力过程和破坏形态做成Flash,将梁、柱、板的内部构造做成三维效果图,将搜集到的工程实例素材嵌入ppt,利用多媒体来演示那些语言难以描述的内容、难以观察到的实验现象和一些抽象难懂的构造措施。但是,却又不可在每次授课时从头到尾仅依赖多媒体,应与传统教学手段有机结合。在讲解那些基于基本假定、能够用力学知识推导出来的计算公式(如受弯构件正截面承载力计算公式)时,就应首先在黑板上绘出受力简图,再结合简图一步一步地推导每个计算式。为了加深学生的印象,还可先让学生自行思考,再随机抽取学生到黑板上来推导演算,最后由教师就学生的推演过程进行讲评。反之,若采用动画播放方式使公式逐个弹出,即便课件做得再好,学生的反应也不会很好,原因在于多媒体弹出的过程中,大多数学生的角色是观看者,而非思考者,未经自己大脑深入思考的东西,当然是囫圇吞枣,印象不深。

因此,在教学过程中,根据教学内容、教学目标和学生水平把多媒体技术与传统教学手段有机组合在一起,合理地选择、安排、组织运用多种教学媒体和教学资源,优化课堂教学,方能使学生在最佳条件下学习,提高学习效率^[4]。

4. 适时运用案例教学和渗透式双语教学

针对混凝土结构原理课程实践性极强的特点,教师可在授课过程中适时采用案例教学。教师根据教学目的要求,深入挖掘现实工程中具体的案例来激发学生的学习积极性,引导他们通过自己的观察、思考、分析、选择、领悟去获取知识,并把所学的知识运用于实践。教给他们分析问题和解决问题的方法,进而提高分析问题和解决问题的能力,加深学生对基本原理和概念的理解^[5]。

针对土木工程专业与国际接轨的步伐加快,越来越多的学生一毕业就到国外从事工程建设的实际情况,教师可考虑在授课过程中开展渗透式双语教学,在每次授课过程中有意识地介绍一些该课程中重要的英语专业词汇、短语和某些英文缩写的全称,使学生逐渐积累相应的专业词汇,逐步达到能够熟

练阅读该专业相关英文资料的目标^[6]。

(三) 优化考试环节

混凝土结构原理课程实践性强、公式繁多,而且有部分属于半经验半理论公式,不可能要求学生全都准确记忆,而目前大部分高校该课程的期末考试仍采用闭卷考试,这在一定程度上约束了考试范围。为了增大考试覆盖面,考核学生真实的理论水平和实际应用能力,可模仿注册考试的方式,尝试开卷考试,对那些结构设计计算中要用的复杂公式和材料表不要求学生记忆,只要求会用。考试时,让学生自带参考书查阅公式和表格,以减轻学生的负担和心理压力。由此,可以避免学生花大量时间背公式,使他们有更多的精力总结学习过的内容和掌握解决问题的方法。多层次、多角度、全方位地考核学生对知识的掌握运用能力。

(四) 增强实践环节

基于混凝土结构原理课程实践性强的特点,增强实践环节势在必行,主要包括课程实验、课程设计、课外训练这几个方面。

混凝土结构原理课程以实验为基础,当条件许可时,应进行简支梁正截面受弯承载力、简支梁斜截面受剪承载力、偏心受压短柱正截面受压承载力等实验,通过实验让学生认识研究的对象,了解研究的内容和方法,认清实际与理论的差异,理解为什么要采用拟合、回归的手段和方法来解决许多理论问题。

对于课程设计环节,应突出“学生为主,教师为辅”的教学指导思想。教师应“授之以渔”而非“授之以鱼”。从课程设计一开始就应明确告知学生他们需要完成什么,达到什么样的水准,提交哪些成果,在此期间可能需要去查阅哪些参考资料,而不是

直接发给学生一个参考模板,让其照着做。学生有了模板就只会思考其中某个具体数据代表什么,怎么得来,而不会全面思考要解决问题从何下手,具体思路如何。学生独立思考问题、运用所学基本知识解决实际工程设计问题的能力就得不到锻炼。

对于课外训练环节,主要训练学生利用已学的基本理论知识进行结构设计的能力。可通过定期举办结构设计大赛、模型制作大赛等方式为学生提供训练的机会和舞台,进而提高学生的动手能力。

四、结语

混凝土结构原理课程的学习关系到学生对后续专业课程的学习,关系到对学生学习能力的培养,提高其教学质量势在必行。笔者相信通过采取以上措施,必将对推动混凝土结构原理教学质量的提升起到积极的作用。

参考文献:

- [1] 唐冕.《混凝土结构设计原理》课程教学方法探索[J]. 长沙铁道学院学报(社会科学版),2006,7(2):26-27.
- [2] 曾晓泉.《混凝土结构及砌体结构》课程重点难点教学探讨[J]. 广西广播电视大学学报,2001,12(4):33-37.
- [3] 方淑君.《结构设计原理》课程教学思考[J]. 长沙铁道学院学报(社会科学版),2006,7(2):28.
- [4] 于旭.《混凝土结构设计原理》多媒体教学的实践与思考[J]. 科技创新导报,2010(7):144.
- [5] 毕重,聂森鑫.《混凝土结构设计原理》的案例教学[J]. 辽宁工业大学学报(社会科学版),2008,10(6):131.
- [6] 覃丽坤,赵天雁,王振,崔建宇,李新乐.混凝土结构设计原理教学法研究[J]. 高等建筑教育,2009,18(4):80-82.

Thinking on teaching quality improvement of concrete structural fundamentals course

PAN Ying

(School of Civil Engineering and Architecture, Chongqing University of Science and Technology, Chongqing 400042, P. R. China)

Abstract: Concrete structural fundamentals is an important basic course of civil engineering specialty. Because of its specialties, theoretics and practice, it is hard for teaching and studying. With the teaching practice in many years, the paper summarized the characteristics and problems of concrete structural fundamentals, proposed some measures including strengthening the theoretical link optimizing the test link and increasing the practice link. to improve the teaching quality.

Keywords: civil engineering; concrete structural fundamentals; teaching quality