

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2016.06.020

欢迎按以下格式引用:黄剑峰,杨松,龙立焱.高等农业院校结构力学课程教学改革探索[J].高等建筑教育,2017,26(1):93-95.

高等农业院校结构力学课程教学改革探索

黄剑峰,杨松,龙立焱

(云南农业大学水利学院,云南昆明 650201)

摘要:以高等农业院校水利土建类专业结构力学课程中表现出的解题方法多、学习难度大、学生学习积极性差、补考率高等问题,结合当前“卓越工程师教育培养计划”及“工程教育专业认证”的要求和农业院校工科学生的学习特点,探索卓越工程师和工程教育专业认证环境下结构力学课程的教学改革与实践。

关键词:结构力学;农业院校;教学改革

中图分类号:G642;TU311

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2017)01-0093-03

结构力学是水利土建类专业的一门主要专业基础课程,以理论力学和材料力学等课程为基础,要求进一步掌握平面杆件结构分析计算的基本概念、基本原理和基本方法,了解各类结构的受力性能,培养结构分析与计算等方面的能力,为学习有关专业课程以及进行结构设计和科学研究打好力学基础。力学作为水利工程、土木工程等学科的重要基础支撑,对培养合格的水利工程、土木工程专业技术人才具有举足轻重的重要作用,尤其是结构力学在整个专业培养计划中占有重要地位,是工科专业三大力学中的最后一门,综合性强、解题技巧灵活。现在,很多工科院校都把它作为研究生入学考试专业基础课或复试必考课,也是注册结构工程师等建筑类注册考试中的必考课程,学生要想真正掌握并不容易。学习该课程需要学生有高等数学、线性代数与概率统计、普通物理、理论力学、材料力学等方面的基础,且该课程的教学质量直接关系到学生后续专业课学习的效果和专业技能的培养。

结构力学理论力学、材料力学联系紧密,学生如果没有打下扎实的力学基础,普遍感觉教材内容偏深、偏难,学起来较为枯燥,补考率较高。这对学生毕业找工作影响较大,同时,也给后面将要学习结构力学的学生产生不良影响。

云南农业大学水利学院较早将结构力学列为学校一类课程建设项目,学校目前涉及该门课程的还有建筑工程学院。2013年水利学院土木工程专业获得省级“卓越工程师教育培养计划”建设项目,同年水利水电工程专业也获得了国家级“卓越工程师教育培养计划”建设项目,2015年水利水电工程专业通过

收稿日期:2016-07-12

基金项目:云南农业大学水利水电工程、土木工程卓越工程师建设项目;云南农业大学2016年教育教学改革研究项目

作者简介:黄剑峰(1978-),男,云南农业大学水利学院副教授,博士,主要从事力学与工程相关的教学与科研工作,(E-mail)hjf30@126.com。

了教育部工程教育专业认证。在这样的环境下结构力学课程在农业院校土建水利类专业中的重要性越发凸显。“卓越计划”的培养特点是行业企业深度参与培养过程,学校按通用标准和行业标准培养工程人才,强化培养学生的工程能力和创新能力。工程教育专业认证是国际通行的工程教育质量保障制度,国家开展工程教育专业认证,旨在进一步提高工程教育质量,实现高等工程教育国际互认并建立与注册工程师制度的衔接体系。工程教育专业认证的核心就是要确认工科专业毕业生达到行业认可的既定质量标准要求,是一种以培养目标和毕业出口要求为导向的合格性评价。工程教育专业认证要求专业课程体系设置、师资队伍配备、办学条件配置等都要围绕学生毕业能力达成这一核心任务展开,并强调建立专业持续改进机制和文化以保证专业教育质量和专业教育活力。中国于2013年6月加入《华盛顿协议》,这标志着中国工程教育的质量得到了国际社会的认可。在此背景条件下,对水利水电工程、土木工程专业结构力学课程进行教学改革已十分必要。

一、课程现状及存在问题

结构力学课程在水利学院水利水电工程、土木工程、农业水利工程、水土保持工程专业中开设,经过几次修改现为64学时,在教育部出台的《高等学校理工科非力学专业力学基础课程教学基本要求》中,结构力学课程教学基本要求建议为60~80学时(适合土木水利类专业),水利学院处于偏低位,按64学时的实际情况影响线的内容无法讲授完成,只能完成几何组成分析、静定结构受力分析、虚功原理和结构位移计算、力法、位移法和力矩分配法的讲解。对于教学基本要求中的结构动力计算只能在建筑抗震设计课程中适当安排学习。

调查发现造成结构力学补考率高、学生害怕学习的原因大致如下:一是扩招后师资有限,学生人数规模扩大,导致后排学生听课效果不佳;二是结构力学很多题目解答方法多样,这就造成很多学生学习起来有困难,加之受往届学生的影响,在学习之前就有“结构力学难学、补考率高”一些先入为主的概念,极大地影响了课程的正常学习;三是结构力学中不同结构的内力计算与材料力学中梁的内力计算联系紧密,对学生材料力学的基础要求较高;四是,学生突击和依赖思想严重,把希望寄托在往年的考试试卷真题上,没有认真地搞清楚知识点的来龙去脉。

笔者结合农业院校工科学生的学习特点和多年教学经验,针对该课程教学中存在的问题,进行教学改革探索,以期在卓越工程师和工程教育专业认证大背景下能对课程的教学质量提升和学生将来就业及参加全国建筑类注册考试有一定的帮助。

二、课程教学改革探索与实践

(一)加强专业入学教育,激发学生学习兴趣

结构力学作为水利工程、土木工程等专业的主干

课程,在新生进校接受相关专业入学教育时就应该反复强调其在整个学科体系中的核心作用,特别是结构力学独有的一些特点应该在学习理论力学、材料力学课程时就应引起足够重视,学好结构力学对学生将来参加全国大学生结构设计竞赛并获奖非常重要。要让刚入校的新生知道:工科所学的力学是以解决工程实际问题为目的,实践性很强。将这些信息传入到大学新生中必定会对学习力学,特别是结构力学产生重要影响。

在结构力学课程开始时给学生介绍参考书《趣味结构力学》(单建编著,高等教育出版社),该书通过丰富的例题及工程实例,在阐明结构力学基本概念和原理的基础上,揭示了课程的趣味性,旨在激发土木工程及其它相关专业的学生学习结构力学的兴趣,改进学习方法,提高学习效率,并且通过结构力学的学习,提高分析问题和解决问题的能力及灵活性^[2]。此外,在教材中适当穿插相关力学史、力学家以及典型力学工程案例的介绍,拓宽学生的知识视野,增强学生的学习兴趣。比如:结合2016年2月6日台湾南部6.4级地震中台南维冠大楼倒塌案例,说明结构设计和施工质量对建筑物抗震能力的重要性,以理论联系实践贯穿整个课程教学,以激发和提高学生对课程的学习兴趣。

(二)合理安排教学内容,授课方式多样化

课时少内容多仍是当前农业院校结构力学教学中存在的最大问题,要在完成基本教学要求的前提下取得好的教学效果必须合理安排教学内容,采用多种授课方式。

在内容选择方面,少花学时或者弱化结构力学教材中一些与其它课程内容重复的部分^[3],比如静定平面桁架的内容与理论力学中平面汇交力系中的内容几乎一样,将省下的学时有用在加强弯矩图绘制能力的培养上更有意义。在平时教学中安排一定数量的习题讨论课,针对学生上课能听懂,课后做作业无从下手的问题,在习题讨论课时以学生为主,将一些典型例题和易错题让不同层次的学生在黑板上完成,其它学生作点评,老师作总结。此外,还要让学生通过习题讨论体会结构力学一题多解的解题思路。比如几何组成分析中,通过找出不同的刚片,应用不同的几何组成规则,很多题都有2种以上的解法;力法求解超静定结构中选用不同的基本体系,解题方法也可以有多种。

在授课方式上,板书与多媒体教学并重,教学过程可以采用案例式教学、讨论式教学、对比式教学、启发式教学、拓展式教学、混合式教学等^[4],如针对不同结构类型的内力计算可以引入不同的工程案例。如通过介绍古代赵州桥讲拱结构,通过分析输电塔架讲桁架,通过汽车过桥讲影响线等。习题讨论课采用讨论式教学,超静定结构计算中的力法和位移法采用对比式教学;草绘弯矩图和图乘法的讲解可采用拓展式

教学;还可以多措并举,多种教学方法组合,最终的目的是为了取得最佳的教学效果。此外,在平时上课过程中还要穿插对结构力学学习方法的讲解,告诉学生要想真正学好结构力学,课堂听讲与课后复习消化吸收非常重要。在平时做题过程中要学会总结归纳,避免题海战术,做到精读、精做、精思。

(三) 改革考核方法,提高教学效果

传统考核方法有闭卷考试、开卷考试、半开半闭相结合考试等形式。水利学院结构力学课程考试一直采用闭卷考试,阅卷采用流水作业,考试题型有选择、判断、填空、作图、计算等。改革后,将试卷的客观题控制在20%左右,主观题占80%,保证每届考题中主观题不出现一模一样的题目,客观题尽量保证不重复。这样较好地规避了投机取巧的问题。实践表明:对考试作弊和一些学习歪风起到了一定的扭转作用,但首次补考率较高的问题一直存在,后续重修率很难改观。

传统的通过一次卷面考试定成绩的考核方式不能完全反映学生的真实学习情况,甚至会出现有的学生考试成绩很高,但实践能力很差,在结构大赛时表现更为突出,因此,改革考核方式迫在眉睫。

首先,鼓励学生积极参加各类结构大赛。对于在竞赛中获奖的学生,除了有相应奖励外还考虑在平时成绩上有所加分。2015年学院有1位学生获得全国三等奖、2位学生获得全国优秀奖,没有获奖的学生只要坚持参与者均在评定最终成绩时有所考虑。

其次,鼓励大家自学。学院规定凡是报名不上课的学生,作业和习题讨论课必须参加,最后期末考试卷面必须75分以上才能通过。这种方式虽然与卓越计划的培养要求相吻合,但对农业院校里的工科学生还不太切合实际。大部分学生基础较差,全部自学只针对极少数学生,少数内容简单、难度不大的章节可以安排学生自学。

最后,在教学中有意安排制作结构模型,一方面可以为参赛做准备,另一方面也克服了结构力学理论

教学与实践脱节的问题。增加实践环节有益于学生学习兴趣和积极性的提高,最终使大家在认识有所改变,愿意学,并且认为学有用。

除此之外,还可尝试采用多阶段考试的方法,每学完一章进行一次测试,最后综合每次结果评定最终成绩,淡化一考定胜负的传统考核影响。期末考可以结合历年全国建筑类注册考试中有关结构力学的题目,在平时教学中可以提醒学生主动去关注。通过不同的考核方式来全面综合地考察、评定学生对结构力学的掌握和理解情况,从而更好地反馈和指导教学,不断提高教学效果。

三、结语

在教育部鼓励部分地方高校向应用型转型,卓越工程师教育和工程教育专业认证快速发展的大背景下,高等农业院校水利土建类专业结构力学课程改革势在必行。首先应从大学新生入学专业教育入手强调结构力学课程的重要性,让学生对结构力学学习既有压力又有动力;其次,精选教学内容,合理运用多种教学模式和教学手段,因材施教;最后完善合理的考核方法,增加实践环节,真正使学生学有所用。

笔者希望文章能抛砖引玉,对高等农业院校工科结构力学课程的教学改革提供思路和参考,最终使结构力学这门课程的教学真正为水利土建类专业“卓越工程师”的培养和工程教育专业认证发挥更大的作用。

参考文献:

- [1] 教育部高等学校力学教学指导委员会力学基础课程教学指导分委员会,高等学校理工科非力学专业力学基础课程教学基本要求[M]. 高等教育出版社,2012.
- [2] 单建,趣味结构力学[M]. 2版. 北京:高等教育出版社,2015.
- [3] 阳令明,张俭民. 地方院校结构力学课程教学改革探索[J]. 高等建筑教育, 2016, 25(1):88-91.
- [4] 耿翠珍.《结构力学》课程教学改革初探[J]. 浙江树人大学学报, 2012, 12(3):44-48.

Exploration of teaching reform of structural mechanics in agricultural universities

HUANG Jianfeng, YANG Song, LONG Liyan

(College of Hydraulic Engineering, Yunnan Agricultural University, Kunming 650201, P. R. China)

Abstract: Structural mechanics courses in hydraulic and civil engineering specialties in agricultural universities show features of more problem-solving methods and learning difficulties, as well as students' poorer learning enthusiasm and higher make-up rate. Based on this background, combined with the policy of excellent engineer education training plan as well as engineering education professional accreditation requirements and the learning characteristics of engineering students in agricultural universities, this paper explored the way to structural mechanics teaching reform under the environment of excellence engineer training and engineering education professional accreditation.

Keywords: structural mechanics; agricultural universities; teaching reform

(编辑 梁远华)