

# 桥梁工程课程教学改革探讨

张 鹏,李清富

(郑州大学 水利与环境学院,河南 郑州 450001)

**摘要:**为更好地培养学生的专业素质以及工程创新和实践能力,针对桥梁工程课程的具体情况,在详细分析课程教学现状及存在问题的基础上,并结合教学实践依次从教学内容、教学方法、实习教学、课程考核及毕业设计等几个方面提出了相应的教学改革措施,倡导在教学过程中综合运用多媒体教学法、比较教学法、启发讨论式法及文献查阅法等教学方法。

**关键词:**桥梁工程;教学内容;教学方法;教学改革

**中图分类号:**TU279.7<sup>+</sup>2; G642.0

**文献标志码:**A

**文章编号:**1005-2909(2009)06-0071-04

桥梁工程是土木工程中重要的组成部分,同时又是一项复杂的系统工程,涉及到规划、勘测、设计、施工、制造、检测、养护、维修等诸多环节。与之对应的桥梁工程课程既是土木工程专业的一门重要专业主干课程,也是道路桥梁工程专业的核心课程,包含了材料力学、结构力学、结构设计原理等专业基础课的内容,同时又是各门专业基础课在桥梁工程中的综合应用,是一门实践与理论并重的专业技术课<sup>[1]</sup>。其教学目的是使学生系统掌握各种常用桥梁的构造原理、设计计算方法及施工方法等,并了解现代大跨度桥梁的构造原理和特点、设计计算方法及施工要点等,使学生基本能够进行桥梁方案比选、结构尺寸拟定、设计计算以及施工方案拟定等<sup>[2]</sup>。课程教学效果不仅直接影响到学生学习兴趣的培养、对知识要点的掌握,而且还影响到他们专业素质和实际工程能力的培养。为此,笔者在分析桥梁工程课程教学现状及存在问题的基础上,着重对课程教学的内容、方法和考核等方面进行了改革。

## 一、桥梁工程课程教学现状及存在的问题

### (一)课堂教学内容在一定程度上脱离实际需要

为适应国家交通基础设施建设的发展,桥梁工程设计理论和施工技术发展迅速,新理论、新材料、新工艺、新结构不断涌现,其发展速度远远超过了桥梁工程教材的更新步伐。此外,教材内容的更新往往落后于新规范,并且,铁路、公路、城市桥梁规范的条款在很多方面不一致,新老规范的交替并未完善。由于受到“厚基础、宽口径”指导思想的影响,课程教学时数有所减少,如何在有限的教学课时内向学生介绍更广、更新的课程知识以保证应有的专业素质和实际工程能力是一个迫切需要解决的问题。

收稿日期:2009-11-16

基金项目:郑州大学教学改革研究项目

作者简介:张鹏(1978-),男,郑州大学水利与环境学院讲师,博士,主要从事道路桥梁工程结构研究,(E

## (二) 授课方式单一

采用“以讲为主”的教学方法已经难以满足学生学习的要求,不能很好地调动学生学习的积极性和主动性,不利于学生能力的培养。由于课程涉及的知识点多,受学时的限制,以往大多采用填鸭式教学方式,不但不能引导学生创新,反而会引起学生学习兴趣的丧失。受学校教学条件的限制,很难实现多媒体教学,在桥梁构造原理及施工要点的感性认识方面仍然与工程实际有一定距离,造成学生在知识衔接上难以将基础知识与桥梁理论串成一条线,在实际应用上难以将专业理论与实体结构紧密结合。

## (三) 实践教学环节薄弱

长期以来,受办学经费、学时、施工单位经营方式等原因限制,实践教学安排难度越来越大,造成了实践教学管理松散、学生实践锻炼机会较少等问题。特别是实习时间较短,而桥梁建设期较长,学生只能了解其中的部分工程或某个工序,无法全面了解整个设计、施工过程,并且多为静态的参观,学生没有参与其中<sup>[1]</sup>。实践教学的减弱,使学生在课堂上接受的理论知识难以和实际工程相结合,对桥梁的构造原理和施工工艺缺乏直观的认识,这将影响到后续课程的学习以及毕业设计等教学环节的开展,甚至影响毕业生到工作单位后的工作适应性。

## (四) 课程考核方式不能反映学生的综合素质

要培养出适应桥梁建设市场需要的高素质专业技术人才,势必需要建立一套新的学生成绩评定方法。在以往考核中,学生成绩只记录学生期末考试的成绩,这显然不能反映学生实际的综合素质。每到课程结束时,学生便陷入应付考试的困境中,致使学生花费大量时间死记硬背书本及讲课笔记,严重桎梏了学生的创新思维。这不利于封闭式教学向开放式教学转化,知识型、智能型教育向创新型教育的转化。因此,有必要改进成绩的评定办法,多侧面、全方位地评价学生对专业知识的掌握。

(五) 毕业设计选题单一,内容陈旧和资料缺乏,监督和考核不力

毕业设计题目是毕业设计的关键,题目决定了毕业设计内容,是学生顺利完成毕业设计的先决条件。道路桥梁工程专业学生有可能去施工单位、检测单位、设计院和科研院所等工作,而目前毕业设计选题一般偏重于设计方面,且很多都是“假题真做”或重复上年的课题,学生毕业后仅适合于道路桥梁设计单位工作。单一的选题将严重束缚学生的学习

积极性,不利于学生综合素质的全面提高,也不利于学生毕业后在工作岗位上迅速发挥才干。毕业设计资料大多是多年以前的资料,毕业设计内容相对滞后,这样的毕业设计缺乏与实际工程的相关性,对实际工程没什么指导意义。此外,随着每年毕业人数的增加,使现有的指导教师人数以及设计参考图书资料严重不足,再加上毕业生忙于找工作,对毕业设计马虎应付,草率了事,缺乏对毕业设计的调研、文献检索及分析,甚至有的学生抄袭他人,严重影响了毕业设计的质量。

## 二、桥梁工程课程教学内容改革

桥梁工程课程教学内容改革应紧紧围绕道路桥梁工程专业人才培养模式的改革要求,以培养技术应用型人才为目标,注重理论在实践中的应用。教材内容是课堂教学的主要内容,也是学生课后复习的主要依据,因此选好教材非常重要。一方面,目前桥梁工程的教材版本众多,内容繁杂,但是学时数又不断被压缩,这就需要教师及时地重新组织教学内容,精简教材。另一方面,即使是选用了最新版本的教材,但工程实际中出现的新理论、新材料、新工艺以及新结构在教材中无法体现,这就要求教师要及时了解当今桥梁工程的发展形势,在课堂上及时补充这些新知识,特别是科研中的新成果,实现教学内容与科技进步的紧密结合。此外,道路桥梁工程的标准和规范的更新往往快于教材的建设,一般教材都是等标准和规范发行以后才着手编写,所以教材里面关于标准和规范的内容经常是比较陈旧的,这些需要更新的内容要在日常教学中体现出来,可以将之编制成讲义供学生学习。

教师可根据实际需要,收集一些相关的工程案例,并对案例的背景材料进行补充、扩展,提出与教学内容相关的问题,整理成册,形成补充讲义,印发给学生。在教学中,教师可适当增加这些工程案例的讲解,这些工程案例可以是比较典型桥梁的设计或施工过程,也可以是由设计或施工质量问题造成的桥梁坍塌事故等。通过对案例的讲解,一方面便于学生将零碎的知识点有机结合起来,对不同的桥梁设计、施工方法进行比较分析,激发学生的学习兴趣;另一方面,可使学生认识到工程质量的重要性,培养学生的工作责任感。

## 三、桥梁工程课程教学方法改革

### (一) 多媒体教学的运用

采用多媒体教学方式,首先,节约了教师的板书时间,可以给学生传授更多的知识;其次,利用其在

展示声音、图像、动画等方面的独特优越性,可以将枯燥的知识变得有趣,将抽象的东西变得简单、形象、易懂。桥梁工程课程是一门实践性很强的课程,尤其是桥梁施工方法的教学,常规的“板书”加“讲解”的教学方法很难体现桥梁施工的长期性及复杂多样性。有很多东西仅仅依靠板书和教师描述太抽象(比如桥梁结构的细部构造、钢筋的内部配置等),有些东西甚至不太可能在黑板上展示出来(比如结构受力变形的详细过程等),教师往往很难讲清楚,学生也往往很难真正理解,如果能借助多媒体将之形象地展示出来,则事半功倍。动画可以连续地表现某一施工过程或工作程序,如预制简支梁桥施工过程动画,每一施工步骤都配以相应的文字说明,对简支T梁桥的吊装成桥过程表达得十分清楚。视频能反映实际的施工现场桥梁的建造过程,如后张法预应力混凝土T梁桥施工工艺,从架设模板、绑扎钢筋到浇筑混凝土、张拉预应力筋,让学生有身临其境的感受。

## (二)比较教学法的运用

桥梁工程课程教学内容的相关性、相似性和同一类对象不同处理问题方法的比较无处不在,灵活运用比较教学,将相同、相似和不同的知识点进行比较讲解,可达到事半功倍的效果。比如,桥梁按桥型可分为梁桥、拱桥、刚构桥、斜拉桥、悬索桥等,可以通过对比讲解使学生系统掌握各类桥梁的构造特征、力学特点、计算理论、设计方法以及施工要点等。还可通过比较教学法来解决教学上的难点。例如,简支梁横向分布系数的计算有杠杆原理法、偏心压力法、铰接板(梁)法、刚接板(梁)法和“G-M”法,学生通常容易混淆这几种方法的基本假定和适用情况,教师可采用比较教学法使学生能较容易地区分这5种方法。

## (三)启发讨论式教学法的运用

在桥梁工程课程教学中引入并倡导启发讨论式教学方法是由“以教师为主体”的传统教学模式向“以学生为主体、以教师为主导”的新型教学模式转变的有效措施<sup>[3]</sup>。教师可以在讲解新的知识点之前,先将新的知识点以问题的形式提出来,布置给学生作为课后思考题,使学生带着问题进行预习。这样,学生在进行课前预习时便有了明确的目标,有利于提高学生学习的主动性。在开始讲解前,先围绕这一问题进行探讨,引导学生作出简要回答,或者让学生在讲台上进行简要的分析讲解,或者组织全班学生进行课堂讨论,在该问题得出初步结论的

基础上,教师可再按照常规的教学方法对该部分知识点进行讲解。这种教学方法不需要采用固定的模式,只要求教师发挥主导作用,学生发挥主动学习精神。在学生基本掌握新知识的基础上,再通过教师讲解,使学生进一步加深对新知识的理解。

## (四)文献查阅法的运用

在现在普遍缩短专业课时数的情况下,桥梁工程知识仅通过课堂讲授是远远不够的,必须让学生通过大量文献的查阅、学习来消化和加深课堂知识内容,以激发其对专业知识的学习兴趣。在此过程中,学生要结合文献,通过自己的理解、研究,使桥梁工程的专业知识与其他课程知识融会贯通,并使之系统化。学生文献追踪能力的培养应在教师的指导下起步,在课程讲授一定章节后进行;随着课程内容的增多及学生文献追踪能力的提高,可逐步放手由学生独立进行。由教师拟定专题,让学生经历一个分析问题、文献查阅、钻研提高的学习过程。在具体实施文献查阅法时,首先,可以由教师提出问题,激发学生思考,并针对问题确定获取相关文献的途径及时间安排;然后,提供给学生相关中外文期刊名录、公路交通专业网站的网址等,由学生收集与问题相关的文献;最后,学生对收集到的文献资料进行整理、阅读、分析,并提出解决问题的方案。

## 四、桥梁工程课程实习教学改革

桥梁工程是一门实践性很强的专业课程,组织学生参加必要的认识实习和生产实习,完成较高水平的实习报告,是学生实现理论知识和实际工程相联系的主要途径。充分利用校外的实践教学资源,由教师带领学生到施工现场参观学习,在保证安全的前提下,也鼓励学生到施工现场参与施工,这样学生不仅可以了解工程建设中常见的问题及处理方法,巩固所学的基本理论知识,而且还可以增强运用理论知识解决实际问题的能力。在实习后,要求学生写出一份详细的实习报告,巩固书本知识与实践相结合的成果,提升理性认识水平。供学生实习的施工单位应该有一定规模,有较强的专业技术力量,施工工艺符合公路建设行业的技术规范,只有这样的施工现场才有参观的价值。由于目前实习教学环节的课时较少,在选择实习工地时,要尽量选择工作面较大的工地,能同时参观到桥梁桩基、墩台、立柱、盖梁以及桥梁上部结构的施工,使学生在感性认识中能将桥梁各个部位有机结合起来。

## 五、桥梁工程课程考核方式改革

要培养出适应社会和市场的工程能力强、综合

素质高的土木工程专业人才,就必须强调学生的基本知识和基本技能,突出工程应用能力和创新能力,因此,桥梁工程课程的考核应尽可能做到反映学生的综合素质。课程的最后成绩应包括理论课考试成绩(占50%)、实验考核成绩(占10%)、课程设计考核成绩(占20%)、工地实习报告考核成绩(占10%)及参加相关科技活动的成绩(占10%)。对于课程设计成绩的考核,采用平时成绩占30%,口头答辩成绩占10%,设计内容占60%,这就避免了“一次考核定成绩”存在的偶然性、随意性的问题。这种考核办法不仅能将学生从死记硬背书本知识应付考试的困境中解脱出来,而且还能给学生以更多的时间和空间去自由选择相关的知识,充分挖掘其潜力。

### 六、桥梁工程课程毕业设计改革

毕业设计(论文)是大学实践教学的重要环节,是培养人才的一个重要阶段和过程,是对学生大学学习成果的综合性检阅,也是学生最初感受实际工作的过程。严格选定毕业设计题目是毕业设计的关键。为培养学生综合运用所学基础理论和专业知识来分析和解决实际问题的能力,选题既要满足教学要求又要切合实际,应尽可能结合生产实际、科研课题和实验室建设任务,增加课题的实用价值,做到“真题真做”,题目多样,并且应尽量做到“一人一题”。依据学生就业的需求(施工单位、检测单位、设计院和科研院所等),选题方向应包括常规设计型、工程项目管理型、软件开发型和课题研究型等多项

选择<sup>[4]</sup>。题目不宜过大或过小,难度要适中,要保证中等水平的学生在规定时间内经过努力可以完成。充分发挥教师的作用是保证毕业设计质量的关键,毕业设计过程中,教师要加强对过程检查,不仅要检查毕业设计的进度,也要检查设计的质量,特别是学生掌握设计方法的程度。

### 七、结语

为适应21世纪对高素质专业人才的需求,桥梁工程课程的教学改革势在必行。由于桥梁工程课程的内容会不断更新和完善,学生的综合素质也在不断提高,教学改革也要与时俱进,不断创新,因此,教师应该不断地提高自身的理论水平,总结教学经验,探索有效的教学方法,这样才能适应新时代的教学要求。

### 参考文献:

- [1] 曹晓川,周兵. 与工程检测相结合的“桥梁工程”课程实践教学改革的探讨[J]. 重庆交通大学学报(社科版), 2009(8):116-118.
- [2] 宋旭明,戴公连. 提高桥梁工程专业素养的教学实践探索[J]. 长沙铁道学院学报(社会科学版), 2009(1): 64-65.
- [3] 康俊涛. 从素质教育的要求谈《桥梁工程》教学改革[J]. 科教文汇, 2007(5):138-139.
- [4] 陈秀玲,贾晓敏. 道路桥梁工程专业毕业设计的教学实践探讨[J]. 科技信息, 2006(10):161-162.

## Discussion on the Teaching Renovation of Bridge Engineering

ZHANG Peng, LI Qing-fu

(College of Water Conservancy & Environmental Engineering, Zhengzhou University, Zhengzhou 450001, China)

**Abstract:** To make students obtain better profession talent and cultivate their engineering innovation and practice abilities, the practical status and the existing problems in the course teaching of Bridge Engineering are analyzed in details aiming at the actual condition of the course of Bridge Engineering. On this basis, the corresponding teaching renovation measures of several aspects are presented, such as teaching content, teaching method, practice teaching, course examination and graduation design combining teaching practice. It is suggested that the teaching methods of multimedia method, comparison method, heuristic discussion method and literature consulting method should be applied synthetically.

**Keywords:** bridge engineering; teaching content; teaching method; teaching renovation

(编辑 欧阳雪梅)