

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2018.02.016

欢迎按以下格式引用:张志俊,张挣鑫.基于应用型人才培养的钢桥课程教学改革初探[J].高等建筑教育,2018,27(2):68-71.

基于应用型人才培养的钢桥课程教学改革初探

张志俊,张挣鑫

(贵州理工学院 土木工程学院,贵州 贵阳 550003)

摘要:根据国内钢桥发展现状以及未来的发展趋势,分析中国在钢结构桥梁方面人才培养存在的不足。基于应用型人才培养模式的定位,探讨了钢桥课程教学改革方法。以钢桁梁桥章节教学为例,采用问题-启发式教学模式,充分激发了学生的学习能动性,让学生通过自主学习增强掌握知识的能力。

关键词:钢桥;钢桁梁桥;应用型人才;问题-启发式教学;主观能动性

中图分类号:G642.0;TU393.3

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2018)02-0068-04

一、钢桥课程的必要性

钢桥具有材料性能稳定、轻质高强、安全性能高等突出优点(含抗震安全性能)。由于钢材受拉塑性破断极限应变通常是弹性极限应变的100倍左右,高质量的工厂化构件制造,快速的整体结构装配式架设施工,灵活的切除与连接性能便于构件的维修与更换,提高了钢结构桥梁的整体耐久性能,且报废结构材料亦可再次熔炼利用。尽管钢桥具有诸多优点,但长期以来,中国钢桥所占比例较低,尤其是公路钢桥比例极低^[1]。

2015年中国粗钢产量由10年前3.6亿t增加至8.0亿t,增幅122.2%;同期,全世界粗钢产量由11.5亿t增加至16.2亿t,增幅40.9%。近年来,世界范围内钢铁行业出现严重的产能过剩困局,导致钢材价格下降,中国表现最为突出。2016年2月,国务院印发《关于钢铁行业化解过剩产能实现脱困发展的意见》。从另一个角度来看,相对低价的钢材恰好成为加强公路钢桥建设、提高公路桥梁建设质量的契机。2016年7月,交通运输部发布了《关于推进公路钢结构桥梁建设的指导意见》,不少设计、制造与施工单位已高度重视并开始了相关工作。可以预测,中国将迎来公路钢桥的建设高潮。

但由于过去本科教育对钢桥重视度不够,刚毕业的大学生不能很快适应工作,导致钢桥建设的施工、设计技术人才短缺。作为人才教育和培养重要基地的高校,应看到和抓住契机,对钢桥的教学进行改革,培养具有良好钢结构专业素质,为企业所欢迎的合格人才^[2]。钢桥课程是土木工程专业(道路与桥梁

收稿日期:2017-01-18

作者简介:张志俊(1987—),女,贵州理工学院土木工程学院讲师,博士,主要从事轨道交通桥梁减振降噪研究,(E-mail)zhijun0973@163.com。

工程方向)的一门专业课,课程内容涵盖钢梁桥、钢拱桥、悬索桥、钢斜拉桥、钢混组合梁桥以及钢桥的制造、加工与架设。课程内容基本涵盖了钢桥所涉及桥型的构造、力学特点、设计思路以及制造加工技术。由此可见,钢桥这门课程在土木工程专业道路与桥梁工程方向的教学过程中尤为重要。

二、人才培养模式定位

贵州理工学院作为省属新建本科院校,是省委、省政府响应实施工业强省战略之需,为贵州与西南地区以及全国地区输送应用型理工类人才所创办,于2013年4月成立。作为年轻的全日制普通本科院校,其教学思想理念尚未成熟构建,缺乏办学经验,优势专业及教学特点尚未形成,办学实力以及办学质量仍有待考验。在此背景下,基于现实因素考虑,培养“高素质高质量的理工类应用型人才”成为其主要办学目标,也成为推动课程教学改革、探索教学新思路新方向的主要动因,以期为本院校培养具有深厚理论基础、适应能力强、注重实践的工科应用型人才^[3-5]。

土木工程专业(道路与桥梁工程方向)是学校为更好适应市场经济的发展,不断调整和拓宽专业,满足行业和地方对土木工程专业人才需求而开设的专业。通过对中国交通行业的发展状况、人才需求情况、学生就业市场等方面的调查,土木工程道路与桥梁工程方向本科教学中存在的问题主要包括:(1)课程设置和教学内容在一定程度上脱离实际需要;(2)学习操作目标要求不明确,可操作性差;(3)方式单一,“以讲为主”的教学方法不利于学生综合素质和能力的培养;(4)学习的主要支撑材料有一定的局限性。首先,教材内容难以适应科技进步的变化。其次,把文字教材看作主要的学习资源,造成其他学习资源的浪费。此外,以教材作为重要的学习资源,在某种程度上只解决了“学什么”的问题,而没有解决“怎么学”的问题;(5)传统的教学考核评价不尽合理,以课程书面考试结果作为评价学生学习效果的依据,测不出学生从事工程实践的能力,也不能激发学生参加工程实践锻炼的兴趣。

综上所述,为适应社会对土木工程专业道路与桥梁工程方向的人才需求,笔者结合钢桥课程的特点和贵州理工学院自身的办学定位和办学条件,基于应用型人才培养目标和教学模式存在的不足,以应用较广的钢桁梁桥为例,介绍钢桥课程教学改革的探索与实践方法,分析总结教学改革过程中的经验和存在的问题,提出适应当下形式的钢桥教学改革内容。

三、钢桥课程教学改革的探索与实践——以钢桁梁桥章节教学为例

钢桥是土木工程专业(道路与桥梁工程方向)的

一门专业课,是“桥梁工程”系列主干专业拓展课程的一个重要组成部分,主要针对道路与桥梁工程方向大四学生开设,需要以结构力学、桥梁工程、钢结构基本原理、桥梁施工等先修课程为基础^[6]。钢桥中的钢桁梁桥是由位于多个平面内的钢桁架连接形成的整体空间结构。钢桁架在桥梁工程领域的应用十分广泛,既可形成钢桁梁桥的主要承重结构,又可作为悬索桥和斜拉桥的主梁、拱桥的拱肋等结构^[7]。本节主要以钢桁梁桥章节的教学为例介绍钢桥课程改革的探索与实践。

根据应用型人才的培养目标,钢桁梁桥部分的课程内容主要包括以下方面:(1)桁梁桥的组成及受力特点;(2)主桁架的分类及尺寸确定;(3)桁梁桥的构造设计;(4)桁梁节点及其他构造;(5)桁梁桥的计算方法;(6)桁梁桥的稳定与疲劳问题;(7)简支钢桁梁桥空间模型的建立及自振特性计算分析。

(一)课程教学方法简介

多年来高校形成了以教师为中心的教学模式,即教师通过讲授把课程内容灌输或传递给学生。这样的教学模式中教师是整个过程的主宰,学生则处于被动地位^[8],学生的参与度不高,单纯地被动接收知识。在钢桥课程中,笔者尝试采用以学生为主体的问题-启发式教学方法。概括地讲,课程主要采用教师提供知识网络和学习路线,学生带着问题提前搜集相关资料自学,课上分组进行专题汇报,教师针对学生汇报情况提问点评,最后师生自由研讨。问题-启发式教学是以提问与思维启发为基础的一种科学有效的教学方法,能充分调动学生的自主学习兴趣,激发学生对未知领域的探索欲望。在此过程中,教师需要对学生进行引导,同时也要考虑如何调动学生积极性的问题。基于上述考虑,问题-启发式教学方法共包括5个教学环节。

(1)教师首先对上课学生进行分组。由于上课人数较多,不可能让每个学生都在上课时间做汇报,一般以小组为单位搜集资料、自学,并将学习成果进行整理,准备10~12分钟的汇报,每组指定一名组长,任务的安排和分工由组长协调。但最后课上汇报则由教师临时指定,小组成员都要学习、理解并掌握课程内容。

(2)分完组后,教师需发布课程规划和要求。如前所述,钢桁梁桥章节包含7个方面的学习内容,对每个学习内容的要求也不尽相同,分为“了解”“理解”“掌握”和“应用”四类。通常教师需提前介绍课程规划,告知学生各学习内容的要求程度,以引导学生自学。

(3)对钢桁梁桥专题,共规划6学时的课堂讲授。学生根据课程要求,自主收集资料、查阅文献,

最终制作形成 PPT 汇报文档。针对钢桁梁桥专题的 7 个学习内容,前 6 个学习内容要求学生在教师所安排的 6 个学时内完成,第 7 个学习内容涉及建模计算,以大作业的形式安排给学生。每个学生所建简支钢桁梁桥的跨度不同,旨在要求每个学生都参与其中,动手建模得到实践锻炼。前 6 个学习内容需要在 PPT 中得以体现,汇报文档的内容包括基本的知识体系、学习过程中遇到的困惑、对此产生的想法及发现的问题。通过学生课下的自主学习^[9-10],对钢桁梁桥章节的知识体系有了较为全面的掌握,提高了独立思考和分析问题能力。

(4)通过学生课下学习和准备,在课堂教学过程中,每个小组由教师临时指定一人进行 PPT 汇报,汇报时间为 10~12 分钟。不同学生对相同知识的认知程度和解决问题的视角不同,因此学生汇报相当于提供了理解知识点的不同思路,这样有利于丰富授课内容,活跃课堂气氛,提高专业素质,开拓学生视野。

(5)教师点评,对汇报内容进行提问及研讨,通过学生的演讲以及对问题的回答考察学生知识体系是否完整,对学生不理解的问题进行讲解,提出一些让学生现场思考的深层次问题等。同时也要求一个小组做完汇报后,其他小组针对已汇报内容至少提出一个问题,相互探讨,旨在督促学生认真听取汇报内容并加入自己的思考。通过点评完善学生的知识体系,通过提问及学生回答提高学生对问题的认知层次,通过研讨增强学生的理解,带动学生主动思考,增强课堂的互动性。此外,这样的教学模式能锻炼学生表达自己观点和看法的勇气以及公开演讲的胆量。

(6)汇报、点评、提问和研讨后,留下 1 个学时的时间,教师总结各组的表现。此外,教师还需针对专题内容归纳、梳理知识点,同时引入一些工程案例,拓展学生的思维,加深学生的理解。

通过问题-启发式教学培养学生解决问题能力和自主学习能力,增强学生对学习的兴趣,获得成就感与满足感。所谓“授之以鱼不如授之以渔”,这样的教学模式不仅让学生学到知识,同时还锻炼了学生学习知识的能力和方法。

(二)实践能力培养

钢桥课程教学要培养学生在钢桥设计、施工等方面的实践能力。如前所述,对于钢桁梁桥章节,最后一个学习内容要求学生动手建立简支钢桁梁桥的空间模型,这就需要学生自学桥梁专业有限元软件。主要推荐学生采用 MIDAS CIVIL 软件建立钢桁梁桥三维杆系模型,分析模型自振特性,提取前 10 阶自振频率结果。根据学生所建模型的跨度和模型的自

振频率,教师可迅速判断学生所建模型是否正确,及时将模型信息反馈给学生。当然,在钢桁梁桥章节学习中并未安排钢桥施工的内容,主要是因为钢桥制造与施工的内容在钢桥教材的最后一章单独列出。笔者在钢桥制造与施工部分的教学过程中,主要通过工程案例,并结合施工视频讲解,让学生更为直观地了解、学习钢桥的制造与施工工艺和技术。

(三)现存问题

尽管如此,在教学过程中,笔者也发现一些客观存在的问题。首先,学生缺乏有限元计算基础,在建立钢桁梁桥三维有限元模型时,一部分学生显得非常吃力,不知如何下手。这就需要教师补充讲解一些有限元的理论和有限元软件的应用知识。其次,学校缺乏与施工密切相关的实习和实训基地,教学中缺少到施工现场观摩的条件,缺少培养学生动手能力的机会。这些限制条件在一定程度上阻碍了应用型人才培养的进一步开展。此外,由于课程设置在大学四上学期,学生面临就业与考研的压力,常常无法保证到课率,学生在课程学习上花费的时间很有限,教学效果远比不上前几学期。

四、教学模式的成效

问题-启发式教学模式受到了贵州理工学院土木工程学院 2013 级土木工程专业(道路与桥梁工程方向)学生的普遍好评。从 2016—2017 学年第一学期参与钢桥课程学习的约 200 名学生的反馈信息中可知,采用问题-启发式教学模式学生收获更多。这门课让学生感受到较大的学习压力,为完成教师布置的任务,课下需投入大量时间和精力自学知识点、搜集资料并形成汇报文档。问题-启发式教学模式与传统教学模式相比,需要付出更多精力,但学习收获颇丰。所谓收获,不仅指对知识点的掌握和学习,还包括以下几点。

(一)培养学生自主学习意识

大四学生经过前三年的学习,一般来说有了基础课程和专业基础课程的知识储备,具备了一定的独立学习能力。课程的实施过程旨在培养学生的自主学习意识,比如,学生课下针对教师提供的学习大纲进行文献资料搜集,对知识点的整理汇总从而形成汇报文档的过程均培养了学生的自主学习意识。教师预留学习提纲时应难易得当、层次分明、区分度强,并具有可操作性。让学生根据自己的实际情况自主选择,增强该教学模式的可行性。

(二)提高学生演讲表达能力

卡耐基说过:“一个人的成功 15% 取决于知识和技术,85% 取决于沟通——发表自己意见的能力和激发他人热忱的能力。”因此,演讲汇报能力应成为当下大学生的一项必备综合素质。课程的专题汇报

为学生提供了演讲交流平台,使学生能自由交流所思所学。汇报 PPT 内容要求思路清晰、结构严密、逻辑层次分明,PPT 页面上不得出现完整长句,只能以提纲形式表达自己的观点。这就要求学生对所汇报内容真正理解并掌握,学会将知识“内化”。通过 PPT 汇报的方式锻炼学生的口头表达能力、演说能力和临场思辨能力。

(三)加强知识掌握的牢固程度

通过自主学习和汇报演讲可加强学生对知识体系掌握的牢固程度。采用问题-启发式教学模式充分调动了学生的主观能动性,变被动学习为积极探索,最终要将自学的内容通过 PPT 展示,学生只有对知识体系掌握得足够牢固才能顺利完成 PPT 汇报。

五、结语

钢桥和钢混组合结构桥梁在中国的应用将越来越广泛,对钢桥和钢混组合结构专业应用型人才的需求也不断扩大。高校作为培养高素质应用型人才的重要基地,应根据社会发展的需要和人才市场的需求调整教学模式和方法,培养满足社会需求的合格应用型人才。笔者根据钢桥课程的特点和社会对土木工程专业道路与桥梁工程方向应用型人才的需求,在钢桥课程中尝试了问题-启发式教学模式。通过这样的教学模式,能充分启发学生的学习能动性和自主学习能力,锻炼学生学习知识的能力。教学过程中通过让学生采用 MIDAS CIVIL 软件建立简支

钢桁梁桥的三维有限元模型,锻炼学生设计计算的实践能力。尽管教学过程中仍存在诸多问题有待进一步解决,但通过对钢桥课程改革的初步探索,教学效果得到了明显提升,为钢桥专业应用型人才培养提供了可借鉴的教学方法。

参考文献:

- [1]赵君黎,李文杰,冯蓂.我国公路钢桥的进与退[J].中国公路,2016(11):25-27.
- [2]苏庆田,吴冲.钢与组合结构桥梁课程教学改革探讨[J].高等建筑教育,2013,22(4):37-40.
- [3]颜东煌,王桂尧.土木工程专业应用型人才创新能力培养的研究与实践[Z].南京:2008.
- [4]王延平.土木工程应用型人才培养模式探讨[J].建筑知识,2016(10):252-253.
- [5]辛立凤.土木工程专业应用型人才培养研究[J].四川水泥,2016(12):258.
- [6]刘占科,何子奇,杨远龙.钢-混凝土组合结构课程的特点及教学探讨[J].高等建筑教育,2016,25(1):92-95.
- [7]徐君兰,孙淑红.钢桥[M].北京:人民交通出版社,2011.
- [8]李永乐,李亚东,吴梦雪,等.汇报点评式逆向教学方法在博士生专业课程中的实践[J].高等建筑教育,2013,22(1):56-60.
- [9]赵巍.如何引导学生自主学习[J].中华少年,2016(11):224.
- [10]郑光明.如何引导组织学生自主学习[J].新课程(上),2015(8):100.

Teaching reform of steel bridge course based on applied talents training

ZHANG Zhijun, ZHANG Zhengxin

(School of Civil Engineering, Guizhou Institute of Technology, Guiyang 550003, P. R. China)

Abstract: Based on the current situation and development tendency of the steel bridge in China, the current teaching state and shortage of the steel bridge course were analyzed. On the basis of the cultivating mode of applied talents, the preliminary discussion and practice method aiming at the teaching reform of steel bridge course has been put forward. With the example of steel truss bridge teaching, using the question-heuristic teaching mode, learning initiative and self-directed learning ability of the students can then be motivated. With this teaching mode, the students can achieve knowledge by self-directed learning, and at the same time, can enhance their abilities to learn things.

Keywords: steel bridge; steel truss bridge; applied talents; question-heuristic teaching; subjective initiative

(编辑 周沫)