

# 现代工科院校桥梁工程课程多元化教学方式探讨

高燕梅, 刘东

(重庆交通大学 土木建筑学院, 重庆 400074)

**摘要:**桥梁工程课程是工科院校土木工程专业道桥方向一门重要的专业课程。文章在探讨该课程的特点、教学现状、影响因素的基础上,结合现代化教学手段和丰富的网络资源,提出了扩展式、参与式、讨论式等多元化的教学方式,以激发学生学习的积极性和参与性,提高桥梁工程课程教学效果。

**关键词:**桥梁工程;现代化教学及网络资源;多元化教学;教学研究

中图分类号:G642.4

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2013)05-0062-04

桥梁工程课程是土木工程专业道路桥梁方向一门必修的专业课程,在土木工程类院校的教学占有非常重要的地位,该门课程的教学质量直接影响着学生专业素质和能力的培养。鉴于现代社会对桥梁工程专业人才的要求,对该门课程的教学方式进行改革具有十分重要的现实意义。

## 一、桥梁工程课程特点

(1)课程内容繁杂。该课程比较系统地阐述了各类桥梁的计算理论、构造原理及施工方法,所涉及的知识点多,难点多,空间问题多,专业性强。

(2)课程综合性强。该课程以“材料力学”、“结构力学”、“结构设计原理”、“桥涵水文”、“工程地质”、“基础工程”等先修课程为基础,涉及知识面广,是对基础课程的综合、深化和具体应用。

(3)该课程内容以实际桥梁工程项目为背景,集理论与实践为一体。

## 二、桥梁工程课程的教学目标

桥梁工程课程的教学目的是通过课堂讲授和课外作业等教学环节,使学生掌握桥梁工程的基本理论,熟悉施工方法与设计理论,为学生毕业后从事专业相关工作打下必要的基础。

## 三、桥梁工程课程的教学现状

桥梁工程课程对土木工程类道桥专业人才培养具有十分重要的作用。初学时,学生的学习兴趣 and 热情都很高,也很重视。但随着课程的推进,学生学习的兴趣和热情逐渐减弱,进而影响到整个课程的教学效果和教学质量。经分析发现,其原因主要集中在以下几个方面。

收稿日期:2013-05-07

作者简介:高燕梅(1974-),女,重庆交通大学土木建筑学院讲师、硕士,主要从事桥梁教学及桥梁结构行为与新技术研究,(E-mail)362639258@qq.com。

(1) 桥梁工程课程特点决定了该课程的学习难度较大, 综合性强, 要求学生具备较扎实的力学和结构设计原理基础, 以及较强的空间想象力。如果学生理论基础较差, 又缺乏重新学习的意识, 就会越学越糊涂, 以致丧失兴趣, 影响学习效果。

此外, 学生对专业的发展历史和前沿动态知之甚少, 往往导致学习范围偏窄, 局限性较大, 实际运用所学知识时比较被动, 不利于学生创新能力的培养。

(2) 重教轻学, 学生参与性不高<sup>[1]</sup>。传统的由教师独占课堂的教学模式, 极大地抑制了学生学习的积极性和主动性, 不利于学生独立思考问题、分析问题、解决问题的能力培养, 影响了学生自学能力、实践能力和创新能力的形成。

(3) 随着高校教学改革的推进, 很多课程的教学学时都在缩减, 这就要求学生在利用课外时间巩固已学知识, 查阅文献, 扩展知识面, 激发学生学习的自觉性、自主性和创造性, 提高学生的综合素质。但实际上很多学生缺乏这种意识, 觉得自己已经听懂了课堂上的知识, 完成了布置的作业, 考试可以及格, 就没有必要再进一步的学习。也有学生对课程虽有相当的兴趣, 但缺乏有效的引导, 不懂得如何将课堂上学到的知识深化利用, 自学时漫无目的, 不知如何下手, 自主学习的效果不理想。

(4) 桥梁工程课程是一门实践性较强的专业课, 学生在学习过程中需要将理论知识和工程实践密切结合起来, 才能牢固地掌握所学知识, 增强学习效果<sup>[2-3]</sup>。而目前的生产实习课时量较少, 导致学生

不能带着问题去观察和学习, 对实际工程还停留在感性认识的阶段; 而教师在教学过程中一般也偏重于理论知识而忽视工程实践的教学, 导致教学效果不尽人意。

#### 四、教学方式的改革探索

上述教学过程中存在的问题严重影响了桥梁工程课程的教学效果, 《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020年)》明确要求: “深化教育教学改革, 创新教育教学方法, 探索多种培养方式……倡导启发式、探究式、讨论式、参与式教学, 帮助学生学会学习。”针对教学中存在的若干问题, 笔者主要从以下几方面进行教学方式的改革探索。

##### (一) 多媒体+黑板教学

在桥梁构造和桥梁施工教学中, 多媒体教学是一种必要且重要的教学方式。教师可以把大量的文本、视频、声音、动画、图片等教学信息全部融合在一个课件中, 相比传统教学方式的一支粉笔、一块黑板、一张嘴, 大大增加了课堂的信息量, 强化了学生的理解力<sup>[4]</sup>。

教学案例1: 简支T梁空间构造。传统的教学方式是绘出简支T梁构造三视图: 立面图、横断面图及平面图(如图1~2), 然后根据图来讲解, 这种方法要求学生有较强的空间想象力, 难度较大。但采用多媒体教学后, 教师可以利用程序生成空间模型展示结构构造(如图3), 甚至利用动画显示的方法逐一分析结构细部, 使学生感性认识大大增强, 学习效果明显提升。

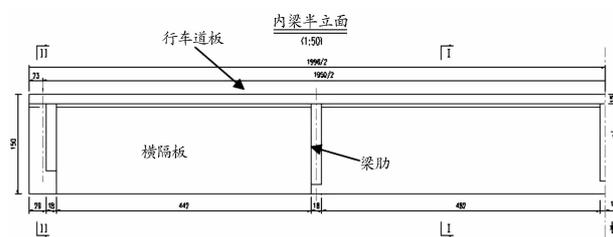


图1 简T梁半立面构造课件

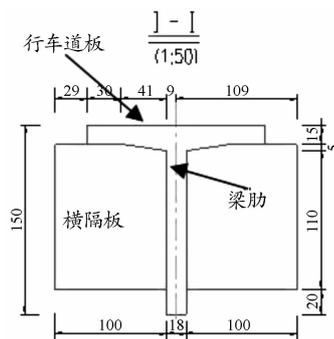


图2 简单T梁横断面构造课件

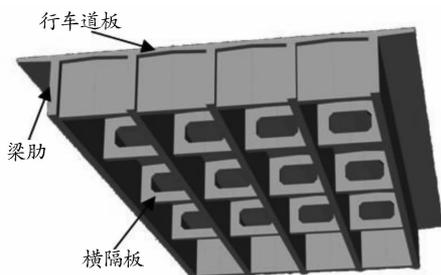
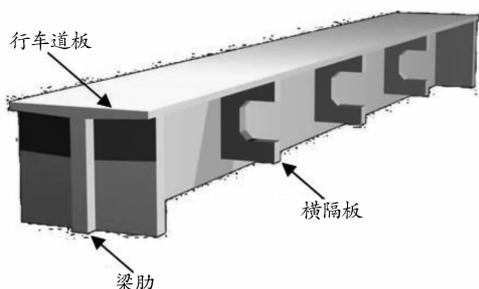


图3 简支T梁空间构造课件

桥梁计算和分析理论教学以采用传统黑板教学方式为宜。教师一边板书一边讲解,学生在此过程中才会有时间思考、理解,乃至掌握。如果采用多媒体教学,一下演示出众多公式,即使教师慢慢讲解,效果仍不如前者好。

但不管是多媒体教学还是黑板教学,现今高校课程的教学方式仍以灌输式教学为主,教师以黑板、多媒体为载体,在讲台上教授课程,这是一种学生完全处于被动状态的教学方式。在这种教学方式下学生很难发挥自己的主观能动性,教师是知识的传播器,学生则成为一味接纳知识的容器。容器貌似被装得很满,但随着时间的推移,容器内的水分被慢慢增发,最终所剩无几。这种教学惯性直接影响创新人才的培养和专业人才创新品质的形成,因此对灌输式教学方式进行更深入的多元化改革十分必要。

### (二) 扩展式教学

利用现代先进的网络系统、学校的图书资源(包括电子资源),引导学生查阅文献,收集资料,然后组织课堂讨论,调动学生学习的积极性和自主性。例如,在讲述桥梁工程绪论时,布置的第一个课外作业是观看“十九世纪七大工业奇迹——布鲁克林桥”,目的不但是要了解桥梁的发展史,更要学生学习桥梁专家们兢兢业业、刻苦钻研的敬业精神。

此外,教材的内容通常都是比较成熟、已成共识的知识,但对专业前沿动态的介绍相对较少,所以可以让学生利用课余时间,查阅资料,了解掌握桥梁最新发展动态。例如,查阅中国杭州湾大桥、苏通长江大桥以及在建的港珠澳大桥的发展动态,对课本知识加以补充扩展,也是对学生自学能力和文献查阅能力的培养。同时这些要求简单明了,操作性强,学生易于接受,学习兴趣也高。

### (三) 参与式教学

要提高学生学习的参与性,培养其独立思考问题、分析问题、解决问题的能力,作业的设计就显得尤为重要。课程的知识点多、综合性强,仅靠一些问答题很难达到作业练习的目的,所以在课程作业中可提供一些小的设计题目,将各个需要掌握的知识点串联起来。例如,讲述桥梁方案比选时,选择典型地形、地质及水位条件的桥位,布置方案设计作业(如图4)。但实际上此时学生无法进行真正桥梁设计,因为具体桥梁的构造方面的知识学生还未接触,他们只能绘出基本地形,初步了解一些概念,如该地形适合修建哪种桥型:连续梁桥、拱桥或者悬索桥等。



图4 桥梁方案设计资料

在学习桥梁分跨及梁式桥构造相关知识后,学生

才能根据书本知识,结合规范和已建桥梁资料,绘制出合理可行的梁式桥方案图(如图5)。同理,待学习拱式桥构造有关知识后,才能绘制出拱桥方案图(如图6)。在此过程中,很多零碎的知识点被串联起来,且操作性强,容易激发学生的兴趣。

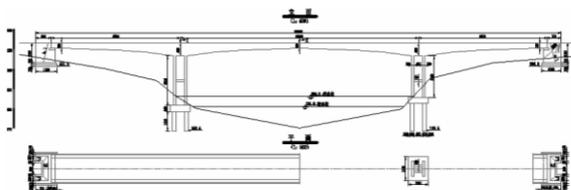


图5 梁式桥方案设计(学生完成)

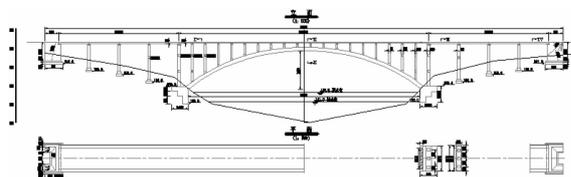


图6 桥梁方案设计(学生完成)

### (四) 多种教学方式的结合

扩展式教学法与案例教学法的结合。教师需要选择典型的、有启发性的、与教学内容相呼应的以及难度适中的案例,帮助学生阅读案例资料,了解该案例方案及设计要点,并对方案进行评价和分析。在对案例充分讨论之后,即可对案例作出总结,写出评析报告。教师需根据学生的具体学习状况,作出全面总结,肯定正确的观点,指出错误及存在的问题,以引导学生准确把握教学内容。这种方法既激发了学生的学习积极性,又增强了学生的感性认识,有助于提高学习效果。例如,在讲述桥梁设计作用以及极限承载能力时,发生了哈尔滨阳明滩大桥超载导致垮桥事故(如图7),于是布置课外作业,要求学生自己查阅分析垮桥原因,由此掌握现行桥梁通用规范,了解现行桥梁设计中汽车载重以及垮桥时桥上汽车的载重。最初学生对四辆卡车就能压垮一座大桥很不能理解,但了解到在中国现行规范公路-I级的活载作用下,该桥的设计极限承载力为197.3T,而阳明滩大桥垮桥时桥上的汽车总重已经达到485.185T,超出设计极限承载力的2.45倍,进而提问:如此超重的车辆为何会同时作用在桥上?管理方有何责任?显然,学生对该问题的理解更加深入,并且该问题难度不大,操作性强。



图7 哈尔滨阳明滩大桥超载垮桥图片

扩展式教学法与案例教学法也可结合应用在桥

梁施工教学中。桥梁施工课程是实践性较强的课程,理想的施工教学方式是实践教学,实地实习。但此方法难度较大,原因有三:(1)实践课时有限;(2)寻找多种桥型及多种施工方法的实习工地,难度非常大;(3)施工单位从安全考虑,不愿意一次性接收大量的实习学生。因此桥梁施工课仍处于纸上谈兵式的课堂教学状态。但怎样让学生掌握复杂的施工知识呢?办法是利用网络资料,利用已有桥梁施工录像,以及各种桥型、各种施工方法的三维动态资料。选取其中质量较好的让学生观看,或者在课堂上分节段观看和讲解,这样能大大提高学生对施工的认识,对其学习施工知识很有帮助。

参与式教学法与讨论式教学法的结合。针对课程重点、难点问题设计讨论主题,主题应具备可操作性、时代性及开放性,并能激发学生的兴趣,培养学生的发散性思维。教师与学生应在课外作好充分准备,课堂上学生在教师的引导下,有序开展课堂讨论<sup>[5]</sup>。例如,在悬索桥与斜拉桥学习中提出疑问:同样是缆索承重体系桥梁,但为何目前跨越能力最大的桥梁是悬索桥而不是斜拉桥?针对这个问题,首先请学生查阅已成桥文献,证实悬索桥是否真的是跨越能力最大的桥梁;然后查阅悬索桥与斜拉桥的体系特点、建材和构造特点及施工方法,最后进行讨论。讨论时首先请学生例证跨越能力最大的桥梁是悬索桥,然后引导学生了解其体系特点、建材和构造特点及施工方法与桥梁结构的内力变化紧密相关,即使采用相同的建材,但悬索桥因为其构造和施工特点,决定了其跨越能力优于斜拉桥。

参与式教学与实践教学的结合。例如举办桥模竞赛,培养学生的学习兴趣以及动手能力和创新能力,使学生对桥梁结构形式、受力、整体性、稳定性及细部构造有更进一步的理解和掌握,巩固和加深包括

材料力学和结构力学在内多方面的基础知识。桥梁结构模型除了在设计上要求有合理的受力形式并考虑材料特性之外,在制作过程中还要考虑结构的制作工艺以及对结构的细部构件、节点处理,以保证结构的受力与计算模型一致。制作工艺就是考查学生对桥梁结构受力性能的掌握,同时也加深学生对桥梁结构构造的理解,提高学生对课程的学习兴趣。

### 五、结语

桥梁工程课程体系繁杂、综合性强、集理论与实践为一体的特点,决定了该课程教学要获得理想的效果,只能采取多元化的教学方式。但任何教学方式都不应该是对峙、排斥的关系,而是共存、互补的关系;并且教学方式的外延是非常广泛的,应该积极努力地去探索更多的教学方式,如影视教学法、网络教学法等等。根据不同专业、不同课程的需要有选择地将其应用到教学中,提高教学效果及效率。实践证明在桥梁工程课程教学中采取多元化的教学方式能取得良好的教学效果。

### 参考文献:

- [1] 赵洋,焦红波,赵顺波. 桥梁工程课程的教学内容改革研究[J]. 华北水利水电学院学报:社科版,2011,(3): 168-169.
- [2] 朱高峰. 工程教育中的几个理念问题[J]. 高等工程教育研究,2011,(1):1-5.
- [3] 汪时机,李贤,蒋运忠.“桥梁工程”课程教学存在的问题与对策[J]. 西南师范大学学报:自然科学版,2010,35(2): 273-276.
- [4] 叶恒梅. 多媒体辅助桥梁工程课程教学的探讨与实践[J]. 教育探索,2012(12).
- [5] 赵青. 加强工程能力培养强化素质教育——桥梁工程课程教学改革研究[J]. 黑龙江教育,2009,(7):168-169.

## Diversified teaching methods for bridge engineering course in modern engineering colleges

GAO Yanmei, LIU Dong

(School of Civil Engineering, Architecture and Construction, Chongqing Jiaotong University, Chongqing 400074, P. R. China)

**Abstract:** The bridge engineering course is an important professional course in civil engineering especially in road and bridge specialty. To improve the teaching effect of bridge engineering course and stimulate students' enthusiasm and participation activity, diversified teaching methods including the expansion method, the participation method and the discussion method were proposed combined with modern teaching methods and extensive network resources.

**Keywords:** bridge engineering; modern teaching and network resource; diversified teaching; teaching research

(编辑 王宣)