

桥梁概念设计课程教学方法探讨

刘振宇

(鲁东大学 土木工程学院, 山东 烟台 264000)

摘要: 由于桥梁美学越来越受重视, 而桥梁工程课程只解决结构计算问题, 因此需要设置一门新的课程来讲授桥梁的造型和景观设计。文章介绍了桥梁概念设计的三个组成部分, 介绍了课程的授课时间、教学内容、教学方式和考核方式, 强调了桥梁史的教学在培养创新思维过程中的重要作用, 并探讨了课程设计和平时作业对教学的辅助功能。

关键词: 桥梁概念设计; 教学方法; 桥梁史; 课程设计

中图分类号: G642.41; U441

文献标志码: A

文章编号: 1005-2909(2015)04-0084-03

桥梁不仅能够满足人们跨越障碍、到达彼岸的心理需求, 同时也是生活环境中使人印象深刻的标志性结构物, 常常成为审美对象和文化遗产^[1]。桥梁具有结构物和艺术品两种属性, 传统的桥梁工程教学因受时代所限, 只关注结构物这一属性, 教材多为从苏联翻译过来的实用性教材, 教育学生按规范进行设计, 其影响延续至今^[2], 致使学生形成思维定式, 严重限制了学生创造性思维的发展。教学内容重在材料选择、构造设计、内力计算, 主要解决的是结构概念设计的问题。随着技术和经济的发展, 桥梁, 特别是城市桥梁的美观越来越受到重视, 设计人员开始注重造型的表现力和隐喻, 造型概念设计也应运而生。在关注造型设计的同时, 还要考虑桥梁与周边环境(自然环境、社会环境、人文环境)的关系。因此, 桥梁概念设计宏观上包含了结构概念设计、造型概念设计、桥梁景观设计三个部分。这三者在设计中同时进行、相互融合。在教学中, 结构概念设计通常由桥梁工程课程来解决, 其它两项则由桥梁概念设计课程来解决。

一、课程设置

桥梁概念设计课程适用于高等学校土木工程专业道路、桥梁方向和道路桥梁与渡河工程专业, 属于专业选修课, 通常在学完材料力学、结构力学、结构设计原理之后开设, 使学生有能力对所设计桥型的结构杆件进行力学分析和计算。该课程原来安排在桥梁工程课程之后, 此时学生均已掌握了桥梁的规范设计法, 从上交的概念草图作业中可以看出, 学生的思维定势已经形成, 在规范规定桥型基础上微调的较多, 充满创造性的桥型较少。后将该课程提到桥梁工程课程之前, 这时上交的概念草图作业出现了很多优秀方案, 既有创新又有可行性。由于课程安排在桥梁工程课程之前, 必然会担负起桥梁工程概论的教

学任务,介绍五种基本桥型及其构造特点,占用学时较少,满足该课程基本需要即可。随着课程的推进,有些学生会对原始设计产生怀疑,因为与规范桥型差距较大,此时尽量建议学生保留原始的设计形式,无论造型繁杂,还是夸张,甚至是造型荒谬都没有关系,鼓励学生运用学过的一切力学知识和结构知识,动用一切工程手段,解决原始设计出现的新问题,实现自己的设计意图,以此激发学生的创造性思维,提高解决工程问题的能力。

二、教学内容

课程教学主要包括桥梁概念设计综述、桥梁史、桥梁造型设计与桥例、桥梁规范分类与适用范围、桥梁景观设计、桥梁色彩与夜景设计、综合应用、方案比选和评价方法等。在这些内容中,桥梁史是经常被教师简略介绍而在这里要重点强调的。由于传统教育内容过于保守,容易养成工程师循规蹈矩的习气,缺少创新精神,培养出的许多工程师并不清楚他们在桥梁设计和施工中所采用的技术大多是发达国家在20世纪50~70年代所创造发明的。我们虽然在规模和跨径上有所超越,但技术并没有新的突破。这种满足于跟踪和模仿的习惯,正是中国工程教育不重视培养学生创新理念的结果^[3]。要想明确我们现在所处的位置,回顾知识的层次和增长过程将有助于我们找到现时的理念是在何时首次出现,又在何处被采用^[4]。因此,介绍桥梁史,特别是现代桥梁工程发展史上的那些重大创新就显得尤为重要。通过详细介绍这些创新得以提出的原因、实现的条件、应用的过程和造成的影响,让学生更加全面地了解何为创新、如何创新。如果再介绍创新者及其性格,就会形成立体形象,加深教学印象。例如著名的桥梁设计师莱昂哈特(Fritz Leonhardt),除了设计了很多造型优美的桥梁之外,他还是各向异性钢桥面板的发明人,并首创斜拉桥倒退分析法、下层移动托架施工法和顶推施工法,他对桥梁工程的探索精神让人敬佩。马拉尔(Robert Maillart)的坎坷人生和对板结构的执着,梅恩(Christian Menn)的坚强性格和对矮塔斜拉桥的贡献^[5],这些都能促使学生去深入这些桥梁大师们的世界,并且以他们的眼光来看待他们的工作,避免思维僵化,更好地理解桥梁绝非只是“按规范要求设计”,而是有很多种设计思路,有非常丰富的处理方法,有广阔的创新空间。这就是为什么要突出桥梁史这部分内容重要性的原因,它

可以很好地承接“桥梁造型设计与桥例”部分的教学,体现造型设计的灵活性和多样性。

三、教学方式

对于桥梁概念设计这种综合性较强的课程,采用多元教学方式是必然的趋势,每一种教学手段都要与教学内容相匹配^[6]。桥梁概念设计综述和桥梁史这两部分多采用媒体辅助教学,通过介绍大量工程实例,让学生加深理解,加深印象^[7]。

桥梁规范分类与适用范围部分采用多重解释性多媒体课件教学,也就是通过精选桥例串起多个知识点(包含景观、色彩、夜景等),使同样一套课件在讲授一遍主要知识点之后,还可以进行多次解释,每一次解释都换一种思考方式。比如在介绍拱桥分类这个知识点时,桥例不但要考虑拱桥各种类型的对比,而且还要反映出夜间景观的设计规律,或者桥体色与景观色之间的关系,这样在第一次课上讲完拱桥分类,在第二次课刚开始进行简要的复习,然后启发学生重新看待桥例,发现这些桥例中体现出来的新的规律。如果综合了三个知识点,就可以对同样的课件进行三次解释,让学生养成多视角多观点看问题的习惯。几次课后,学生就会主动思考首次出现的众多桥例中是否蕴含着其它的原则或规律,学习自主性得到了有效调动。

其它的教学内容则采用多媒体教学辅以模块化课程设计。在讲授桥梁造型设计与桥例这部分内容时,学生开始进行概念草图构思和绘制,随着课程的进展,不断丰富完善自己的造型设计。比如在讲授桥梁规范分类与适用范围时,学生就根据所学的新知识论证所构思桥型的可行性,并相应地作出修改。教师在这个过程中的指导要谨慎,尽量保留学生的原始设计思路,不要轻易否定任何设计的可能性,引导学生思考解决措施;也不要直接给出建设性意见,而是提供多样的参考资料,由学生自主选择具体的处理办法。到了桥梁景观设计部分,学生要在原设计基础上,进行景观设计,并对桥梁造型做进一步修正。课程结束,学生要提交一份详尽的课程设计过程记录,把课程设计每一阶段的所思所想以及所作出的修改仔细记录整理,同时提交最后的桥型方案。通过课程设计、课堂学习和讨论,学生可以把所学到的知识应用到设计中,更好地理解知识要点,教师也能及时地把握学生在设计中出现的问题,并随时调整教学方案。

四、考核方式

考核分过程记录和桥型方案、平时作业、期末考试三部分。各自的权重可以根据实际教学情况作出调整。其中,平时作业和教学内容相互配合,比如在“桥梁规范分类与适用范围”部分,要求学生分组提交调查报告,调查校园周边的人行桥的结构、细部、使用情况等。在讲授桥梁景观设计时,要求每组学生反复调查其周边环境,并提出景观设计意见。这种类似于项目教学法的作业形式能很好地调动学生的学习自主性。虽然作业在课程开始前就已经提前设计,但是在实际操作的过程中还会遇到一些新问题,比如有的作业可操作性差,或由于特殊情况无法完成,也可以取消、合并,或者更改。

五、结语

由于中国对桥梁概念设计的研究起步较晚,国外研究成果的译介和国内的探索与实践是同步进行的,这就要求教师要密切关注学科发展动态,及时更新自己的专业知识,同时还要学习先进的教学经验,不断摸索适合某一教学内容的教学方法,以确保高

效的知识传递和人才培养。概念设计是桥梁之魂,也是工程区别于科学的关键,更是现代工程教育的核心内容^[3],因此要意识到该课程的重要性,在教学中体现出创新思维的应用,及时反思教学中出现的问题,为培养出新一代的桥梁工程人员贡献出自己的一份力量。

参考文献:

- [1]伊藤学. 桥梁造型[M]. 北京:人民交通出版社,2001.
- [2]项海帆. 桥梁概念设计[M]. 北京:人民交通出版社,2011. 03.
- [3]项海帆,潘洪莹,张圣城,范立础. 中国桥梁史纲[M]. 上海:同济大学出版社,2009. 09.
- [4]马修·韦尔斯. 世界著名桥梁设计[M]. 北京:建筑工业出版社,2003. 03.
- [5]王应良,高宗余. 欧美桥梁设计思想[M]. 北京:中国铁道出版社,2008. 05.
- [6]蔡良娃. 建筑美学教学方法思考与探索[J]. 高等建筑教育,2013,22(3):95-97.
- [7]肖汝诚. 本科生《桥梁概念设计基础》的教与学[J]. 教育教学论坛,2012(37):147-151.

Teaching methods for conceptual design of bridges course

LIU Zhenyu

(School of Civil Engineering, Ludong University, Yantai 264000, P. R. China)

Abstract: Since the aesthetics is more and more important in bridge design, and bridge engineering course can just solve the problem of structural calculation, we need a new course to teach students how to design the form and landscape of bridge. Three sections of conceptual design of bridges were introduced, and the class hour, teaching contents, teaching methods, and assessment methods of the course were presented. The importance of bridge history in cultivating innovative thinking was emphasized and the additional functions of curriculum design and homework were discussed.

Keywords: conceptual design of bridges; teaching method; bridge history; curriculum design

(编辑 梁远华)