

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2016.06.027

欢迎按以下格式引用:陈代海,李整.提升水力学与桥涵水文课程教学效果的探讨[J].高等建筑教育,2017,26(1):119-122.

提升水力学与桥涵水文课程教学效果的探讨

陈代海,李 整

(郑州大学 土木工程学院,河南 郑州 450001)

摘要:水力学与桥涵水文课程是交通土建专业本科生的一门必不可少的专业基础课。结合多年的教学实践,通过对课程设置、教学环节的组织、考核标准的制定等三方面的分析,提出了一些提高课程教学效果的措施和建议,如水力学与桥涵水文合并开课、教学紧密结合工程实际、正确运用现代化教学手段、合理组织教学过程、完善考核标准等。教学实践表明,以上措施,有助于改善专业考查课教学方法枯燥、学生学习被动和课程考核方式单一的现状,有利于提高课程教学效果,培养学生的综合能力。研究成果也适用于土木类其他专业基础课程的教学实践。

关键词:水力学与桥涵水文课程;教学研究;课程教学;教学实践;考核标准

中图分类号:G642.0;TV3 **文献标志码:**A **文章编号:**1005-2909(2017)01-0119-04

水力学与桥涵水文课程是交通土建专业本科生的一门重要的专业基础课。该课程教学旨在使学生掌握必要的桥涵水文学的基本概念、理论、计算方法,并能应用这些知识解决实际工程问题,如合理选定桥位、推求设计流量、孔径计算与墩台冲刷深度计算等,为以后从事道路与桥梁工程设计、施工等相关工作打下必要的基础^[1-2]。该课程涵盖的专业知识丰富,教学难度大。课程一般设置在土木工程专业交通土建方向第5学期,性质为选修课,教学计划为48学时。在学生没有任何“水文水力计算”基础的前提下,如何给交通土建方向的学生讲授这门重要的专业基础课,并保障课程教学效果?笔者根据对该课程多年教学实践的探索,从课程设置、教学环节、考核标准制定等三方面,具体探讨提升课程教学效果的一些措施。

一、课程设置

水力学和桥涵水文在学科方面虽然各自都较独立,但在理论应用方面却关系密切^[3]。水力学是桥涵水文的理论基础,内容包括水静力学、水动力学、明渠水流、水流运动规律等;桥涵水文讲述的是水力学基本理论在道路与桥梁工程水文计算中的应用,主要内容为桥位选择、设计流量推求、孔径布置、桥梁墩台冲刷计算等。过去由于各种原因,一些院校仅选择开设水力学课程或桥涵水文课程,不会同时开设这两门课。桥涵水文计算是桥涵布设与结构设计的重要依

收稿日期:2016-03-25

基金项目:河南省高等学校重点科研项目(15A560011)

作者简介:陈代海(1982-),男,郑州大学土木工程学院副教授,博士,主要从事桥涵水文计算方法和水害整治、车桥共振研究,(E-mail)lizhengcdh@zhu.edu.cn。

据,桥面高程、孔径大小、基础埋置深度等参数均需要桥涵水文专业知识,仅开设水力学课程对人才的知识结构是非常不利的。而仅开设桥涵水文课程,虽然看起来学生也能解决工程应用问题,但由于对水力学基本原理缺乏一定深度的认知,学习桥涵水文知识难度加大,工程应用时也会因为一知半解而出现问题。因此,水力学和桥涵水文两门课程是有机的整体,均需设置。

对水力学课程和桥涵水文课程,以前很多院校是将其分开设置的。水力学课程开设在第3或第4学期,是大土木学科必修的理论基础课。桥涵水文课程则开设在第5、第6或第7学期,是交通土建专业的专

业基础课。目前将两门课程合并设置的原因:一方面,教材的一致性难以保证,学习时间间隔较大,不利于教与学;另一方面,当前高等院校教学改革趋势是优化课程体系,打破课程间的壁垒,进行课程的重组和整合^[4]。因而,无论是从水力学和桥涵水文本身知识体系的联系,还是从教学改革的导向及有利于教与学的角度来看,将“水力学与桥涵水文”作为一门课程比分开设置要好得多,这也是目前的大趋势。在此背景下,郑州大学土木工程学院交通工程专业在2012年制定的培养计划中,明确将水力学和桥涵水文作为一门课程来安排教学。具体课时安排见表1。

表1 水力学和桥涵水文课程课时安排(总学时48学时)

章次	安排学时	章次	安排学时
1. 绪论	2	8. 设计洪水流量计算	4
2. 水静力学	2	9. 大中桥孔径计算	5
3. 水动力学	3	10. 桥梁墩台冲刷计算	5
4. 水流阻力和水头损失	3	11. 调治构造物	2
5. 明渠水流	10	12. 小桥和涵洞孔径计算	4
6. 河川径流	2	13. 桥位勘测和桥位选择	2
7. 水文统计学原理	4	14. 海洋水文和桥梁水工模型试验	0

二、教学环节

合并后的水力学与桥涵水文课程,其教学大纲及课程内容并未减少,要求也未降低,但总学时却减少了不少。为达到较好的教学效果,要求教师在教学方法、教学手段、教学组织上作较大的改进,提高课堂教学效率,充分调动和发挥学生的积极性和主动性。

首先,水力学与桥涵水文课程是一门工程实践性很强的课程,授课过程中教师一定要结合工程实际,大量应用启发式教学,调动学生的学习兴趣和积极性。要将在学生眼中还是抽象概念的知识点具体到工程实践中,并通过图片或视频等形式呈现出来,提高课堂讲授效率。如:结合一桥梁图示,帮助学生明白,在工程设计时需要确定的桥面高度孔径大小、墩台最小埋置深度等,都需要通过课程知识来解决,可见课程内容的重要性;结合浅基桥梁图片,启发学生了解合理的基础埋置深度的重要性;结合郑州市域九座黄河大桥分布图,分析桥位选择的原则等。化抽象为具体,通过工程需要寻找解决办法,目的性强,相比纯理论讲授,更易调动学生的学习积极性。

其次,在课堂教学中应采用多媒体教学与传统教学相结合的教学方式。该课程知识点多,理论部分比较抽象、枯燥,采用传统板书式的课堂教学方式,很多重要内容学生难以理解,学习效率低。多媒体教学可以通过巧妙的构思、生动的画面、形象的演示,使实际工程结构的呈现更清晰直观,易于学生理解和掌握,提高课堂教学效率。山区河流和平原区河流的水流特征、不同河段的桥位选择和孔径布置要求、适线法计算时理论频率曲线与经验频率曲线的对比、桥面最低高程的影响因素、墩台冲刷的理论推导图示及墩形、导流堤和丁坝的设置及其形式和小桥涵的水流计算及进出水口的处理等,这些内容建议采用多媒体教学手段授课。虽然多媒体教学方式好处很多,但在重要计算公式的推导部分还是建议采用板书方式效果会更好,因为在板书的过程中,可以给学生充分的思考时间,更利于学生接受理解。如:明渠均匀流水力计算、流量计算、小桥和涵洞孔径计算等。随着计算机的普及,教师应有意识地培养学生使用计算机解决课程有关问题的能力。如:习题课时,借助 AutoCAD、EXCEL、自编程序等,将相

关分析、数理统计法流量计算、孔径布置、最低桥面高程和冲刷深度计算等桥涵水文计算,在多媒体上按步骤一步步地推导。多媒体教学 and 传统教学方式的结合,既能直观、方便地完成教学任务,又有助于培养学生利用现有手段解决问题的能力,减少手算麻烦和易错的弊端。总之,根据授课内容的不同,合理选择多媒体课件、黑板板书和现有计算机辅助计算软件等,有侧重地讲解知识。

最后,重视教学内容的组织与设计。水力学与桥涵水文课程知识点横跨多个学科,专业知识丰富,教学难度大。本着服务于道路与桥梁工程应用研究为目标,在课堂教学中要突出桥涵水文知识和桥涵水文设计技能的讲授,根据工程应用研究需要具体设置教学内容的难度、深度和广度,不必面面俱到。如水力学部分重点详细讲解明渠水流、水静力学、水动力学、水流阻力和水头损失等;桥涵水文部分重点讲解水文统计法、设计流量计算、孔径计算、桥梁墩台冲刷计算等,一般性介绍河川径流、桥位勘测和桥位选择、小桥涵孔径计算,简单介绍调治构造物,要求学生课下自学海洋水文和桥梁水工模型试验。在上述基本原则下合理分配讲授学时。讲授顺序按照便于理解与应用的目标设置,部分知识点可将水力学和桥涵水文知识融合在一起讲解,结合河流的水流状态,讲解相应的水力学计算理论,如明渠均匀流的水力特征和基本公式、明渠非均匀流的水力特征和基本公式、复式断面明渠均匀流的水力计算、谢才公式的推导及其应用等。也可将复式断面明渠均匀流水力计算与历史洪水流量计算一起介绍。还可将临界水深、临界底坡、水跃、水跌与小桥涵孔径计算合并讲解。

三、考核标准的制定

除教学环节外,考核标准制定得是否合理和学习效果也有着密切关系。一般选修课传统的考核方式有考查和考试两种。采用考查方式考核,学生会对相关选题有相对全面的了解,能够接触到新的研究成果,但对课程整个知识体系的掌控可能较弱。采用考试方式考核,目前标准化考题客观题多,主观性、综合性试题少,虽然能给出相对客观的评判,但对学生综合运用知识解决实际问题能力的考核力度不够。目前考试改革的大方向^[5]是顺应新时代要求,建立以培养学生创新精神和实践能力为核心的综合评价体系,既要有标准化考试,又要有非考试性

测评;要增加主观题的分量,重视综合运用能力的考核;鼓励学生参与教学、工程实践和科研工作,并给予相应的加分奖励等。

结合以上考试改革方向,笔者认为该课程考核可采取如下一些措施:

第一,设置平时表现考核环节(占20%),包括课堂表现(占10%)和平时作业(占10%)。加强对平时表现的考核,有利于督促学生学习,调动学生学习的积极性。具体内容有出勤情况、课堂活跃程度(课堂抢答、学生提问等)、作业完成质量等。

第二,卷面考核环节(占50%)。在考试题型的设计上,减少客观题分值,加大问答题、计算题、论述题比重,特别是增加一些综合性试题。如计算一座中小桥梁的设计流量需要搜集哪些资料?这类问题既综合考核了相关知识点,又与工程实际紧密结合,能有效培养学生解决实际问题的能力。

第三,加强对课程设计环节的考核(占30%)。课程设计是学生与工程实际接触的桥梁,缺少课程设计必将影响日后学生对水文问题的认识与处理,因此,对课程设计环节必须加以重视,严格考核。需要注意的是,要避免像传统课程设计那样集中在学期末(时间紧)和室内统一进行(枯燥乏味),既有课外实践环节,又有内业处理环节。具体做法:事先选定桥位,组织学生现场勘测河床断面、水面坡度,收集流域水文参数、河道糙率系数、历史洪水流量资料,调查历史特大洪水情况,了解河床基本状况等;要求学生3~5人一组完成桥位的设计流量计算、孔径布置、桥面高程确定、冲刷计算等基本的水文计算。通过分析对比,最终选择合理的计算结果作为设计依据,尽量做到与实际工程分析计算相同。推荐学生借助 AutoCAD、EXCEL、自编程序等完成计算,不推荐使用商业水文计算软件,因为作为初学者需要掌握将基本理论应用于工程实际的方法。

第四,在理论与实践应用方面有创新成果和独到见解的,应给予加分奖励。

四、结语

从课程设置、教学环节、考核标准制定等三方面,探讨了提升水力学与桥涵水文课程教学效果的一些具体措施。一是将水力学和桥涵水文作为一门课程来教学,而不是作为两门课分开来安排教学。二是在教学环节,结合实际工程授课,采用适当的教学手段合理组织教学活动,有助于提高课堂教学效

率,发挥学生的积极性和主动性。三是制定合理的考核措施,培养学生综合应用知识解决实际问题的能力。从近几年的教学实践来看,课堂教学氛围活跃,80%左右的学生卷面考核成绩优良,在平时作业、课程设计和毕业设计的水文计算等环节,大部分学生能够保质保量顺利完成学习任务。可见,采取上述措施能使学生牢固掌握知识点,并具有解决实际问题的能力,教学效果良好。

参考文献:

- [1]叶镇国. 水力学及桥涵水文[M]. 北京:人民交通出版社,2011.
- [2]高冬光. 桥涵水文[M]. 北京:人民交通出版社,2008.
- [3]陈霖. 水力学与桥涵水文课程教学体会与思考[J]. 高等建筑教育,2009,18(1):81-83.
- [4]甘民. 大学生减负浅谈[J]. 中国高教研究,2000(7):76
- [5]周富春,杨斌,涂忠仁.“水力学与桥涵水文”教学改革探讨[J]. 重庆交通学院学报:社科版,2003,3(增刊):57-58.

Discussion on teaching effect of hydraulics and hydrology of bridge and culvert course

CHEN Daihai, LI Zheng

(School of Civil Engineering, Zhengzhou University, Zhengzhou 450001, P. R. China)

Abstract: Hydraulics and hydrology of bridge and culvert course is an essential professional basic course for undergraduates majoring in traffic and civil engineering. In order to explore its teaching effect as an elective course, some effective teaching strategies were discussed combined with years of teaching practice and the analysis of curricula arrangement, teaching organization and assessment standards. Some measures and suggestions to improve the teaching effect of this course were put forward: combining hydraulics course with hydrology of bridge and culvert course, close integration with engineering practice, correct use of modern teaching means, reasonable teaching process organization, perfecting assessment standards, and so on. Teaching practice showed that the above measures and suggestions were effective, and the condition of boring teaching method, passive learning and assessment standard singleness had been changed. So it is helpful to improve the teaching effect of this course and cultivate comprehensive ability of students. Research results are also applicable to teaching practice of professional basic courses opened in civil engineering.

Keywords: hydraulics and hydrology of bridge and culvert; teaching research; course teaching; teaching practice; assessment standards

(编辑 王 宣)