

福建省桥梁工程精品课程教学内容的改革与教材编写

陈宝春,上官萍

(福州大学 土木工程学院,福建 福州 350108)

摘要:桥梁工程是福建省2007年批准的高等学校精品课程之一。根据我国经济体制改革、桥梁工程建设发展趋势和目前学生的就业现状,福州大学在桥梁工程精品课程建设中,有针对性地对教学内容进行了改革,并联合国内5所高校共同编写了桥梁工程教材。本文介绍了国内与桥梁工程有关专业的发展情况,相关课程目前的教学内容,简要回顾了福州桥梁工程精品课程的建设情况和课程定位,详细介绍了其教学内容的改革和教材编写情况。

关键词:桥梁工程;精品课程;教学;内容;改革;教材

中图分类号:TU997-4

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2009)02-0052-05

一、国内桥梁工程现有教学内容与教材简介

桥梁工程指桥梁勘测、设计、施工、养护和检定等工作过程,以及研究这一过程的科学和工程技术,它是土木工程的一个分支。作为本科课程,桥梁工程所介绍的是从事桥梁工程所需要的科学与工程基础。

(一)行业应用情况

桥梁从功能目的来分,可分为铁路桥、公路桥和城市桥等。在中国,铁路桥、公路桥和城市桥的主管部门分别为铁道部、交通运输部、住房和城乡建设部,其中,公路桥与城市桥均以通行汽车为主,公路桥的设计与施工规范较系统较完整,城市桥有城市桥梁设计准则、荷载规范等,但没有独立的结构设计规范,大部分采用或参照公路桥梁的规范。因此,从大类来说,基本上可以分铁路桥与道路桥(含公路桥与城市桥)。根据不同的行业隶属,高校在讲授桥梁工程课程时也分为了两类,一类是铁路系统的西南交大、中南大学和北京交通大学等以讲授铁路桥为主的院校,另一类是以西安公路学院、长沙交院和重庆交院等公路系统的以讲授公路桥为主的院校。铁路系统由于专用性强,设计、施工、管理等工作系统外难于介入,技术人员来源也主要是铁路院校,所以非公路系统的院校(教育部部属院校或地方院校),如同济大学、福州大学等讲授的桥梁工程也是以道路桥为主。

对于铁路桥,由于荷载大、桥面窄、钢桥应用较多,除了制定的规范与公路桥

收稿日期:2009-02-15

作者简介:陈宝春(1958-),男,福州大学土木工程学院院长,教授,博导,主要从事土木工程研究。(E-mail)baochunchen@fzu.edu.cn。

不同之外,其教学内容也有明显的不同。如:铁路桥中钢桥介绍得较多,钢桥疲劳问题,以及动力问题等内容是教学的重点之一。而公路桥,以介绍混凝土梁桥和圬工拱桥为主,几乎不涉及钢桥,对于拱桥的计算与梁式桥的荷载横向分布则作重点讲授。

(二)相关专业发展情况

桥梁工程早期主要在桥梁专业、道路专业和道路与桥梁专业中设置。一些道路与桥梁学科较强的院校或铁道部、交通部所属行业背景很强的院校,将桥梁专业、道路专业分开设置,如同济大学、西南交通大学等。其它的院校如福州大学、东北林学院等则道路与桥梁合为一个专业。

道路与桥梁专业(简称“路桥专业”),在上世纪80年代,随着全国本科专业的调整,先后改名为公路与城市道路工程专业、交通土建工程专业。上世纪90年代后,全国本科专业进一步的调整中,大部分并入土木工程专业,以专业方向或课程组的形式出现。大部分院校沿续了原来的教学体系,实际上仍可分为专门的“桥梁工程”方向、“道路与桥梁”方向(或“交通土建”方向)。由于社会对桥梁工程或路桥工程人员的需求量不断增加,许多过去没有这个专业的学校也陆续在土木工程专业中开设起与桥梁工程有关的“道路与桥梁工程”或“市政工程”专业。

(三)桥梁工程教学内容与教材简介

桥梁工程在国内本科院校设置的情况从课程的教学容量与定位来看,大致可以分为四类。

(1)过去有“桥梁工程”专业,现单独以“桥梁工程”为“土木工程”或“道路、桥梁与渡河工程”专业的同一个方向的高校,如同济大学、西南交通大学、中南大学、湖南大学、长沙理工大学、重庆交通大学等。这个专业方向重点培养桥梁工程的设计、施工等从业技术人员,桥梁工程为主要的学习对象。桥梁工程教学学时多,课程讲授的内容涉及大部分的桥型和各桥型计算原理与设计方法,因此教材容量大,有时以上下册,甚至上中下册的形式出现。如:1979年、1980年出版的由同济大学、西安公路学院、重庆交通学院、福州大学等单位编写的桥梁工程有上中下三册^[1-3],2001年出版的分别由范立础和顾安邦主编的桥梁工程有上下册^[4-5]。

(2)过去为“路桥专业”,现以“交通土建”或“路桥”作为土木工程专业的一个方向,如福州大学、大连理工大学、浙江大学、郑州大学等。在这个方向

中,“桥梁工程”与“道路工程”并重,重点培养交通土建工程的设计工程师、施工技术人员及工程项目管理人员。桥梁工程的教学学时适中,讲授的内容以国内最常用的混凝土梁桥和拱桥为主,兼顾其它大跨度桥梁,关于桥梁理论部分重点介绍最基本与最主要的内容。主要的教材有1985年出版,2007年再版的姚玲森主编的桥梁工程和1985年出版,2007年再版的邵旭东主编的桥梁工程教材^[6-7]。

(3)专升本院校,也就是应用型本科。从专业内容来看,“桥梁工程”与“道路工程”并重,但在培养人才目标、定位上有所不同,主要以应用型人才培养为主,强化施工与养护维修等,更多的是从事施工、监理等应用技术工作。在授课时对理论部分介绍要少于第二类。近年来,这类教材出版了不少,如:由彭大文和刘龄嘉主编的桥梁工程教材^[8-9]。

(4)其它一些专业,如:交通工程、土木工程专业中的“建筑结构”方向等,也有开设桥梁工程课程的,但学时较少,或作为必修课,或作为选修课。这类教材代表有:房贞政主编的桥梁工程教材^[10]。

二、福建省桥梁工程精品课程建设

(一)建设历程简介

福建省的桥梁工程精品课程由福州大学主持建设。该课程最早设置在福州大学路桥专业中,为专业主干课程之一。路桥专业在福州大学建校初期即已设立,具有悠久的历史。福州大学作为早期少数具有路桥专业、师资力量较强的院校之一,参加了恢复高考之后的第一批全国统编教材桥梁工程的编写,为本省培养和造就了大量的桥梁工程专业人才,也建立起了福州大学桥梁工程课程体系和教学科研师资队伍。

1980年后,随着全国范围的专业调整,福州大学路桥专业先后改名为公路与城市道路工程专业、交通土建工程专业。然而,无论专业名称如何改变,在其培养计划中,桥梁工程始终是专业核心课程。1999年建筑工程专业和交通土建专业合并为土木工程专业,分2个专业方向,其中交通土建仍是其中一个主要的研究方向。因此,桥梁工程在土木工程中依然是一门重要的专业课程。土木工程专业的学生在毕业设计时有约1/3的学生完成桥梁工程方向的毕业设计任务^[11]。

2004年,桥梁工程成为福州大学精品课程;2005年,“桥梁工程”综合教学改革实践与建设项目获福

州大学教学成果一等奖;2006年,建立了“福州大学桥梁工程精品课程教学网站”;2007年,桥梁工程课程被评为福建省精品课程建设项目。

(二)课程的定位

福州大学为省属高校,高等教育以满足福建省的社会经济发展需要为主,本科生招生与就业以本省为主,因此,在专业设置时考虑到一个专业的学生招生量、专业划分不宜过细等原因,学校始终坚持路桥不分家的原则,合理定位,从教学容量与定位上来讲,桥梁工程课程主要以面向公路与城市桥梁为主。

桥梁工程在福州大学的土木工程本科专业中,属于交通土建方向的专业核心课程之一,它既是混凝土结构基本原理和结构力学等专业基础课程的后续课程,又是基础工程、大跨度桥梁、交通土建结构电算、桥梁抗震与抗风及工程概预算等专业课程的重要基础,并且对学生的毕业设计起着至关重要的作用。

作为省级精品课程,桥梁工程在广义上包括了基础工程、大跨度桥梁和桥梁抗震与抗风系列课程,这些课程由该校桥梁工程学科的教授、博导主讲,组成了实力雄厚的教学团队,并建立了桥梁工程精品课程教学网站^[12-13]。其中大跨度桥梁为该校双语课程,经过一年的建设已编写了英语教材和教案等教学材料,并通过了中期检查^[14]。本文介绍的桥梁工程精品课程教学内容改革与教材编写仅指狭义的桥梁工程课程。

三、福建省桥梁工程精品课程教学内容改革与教材编写

(一)教学内容改革

根据中国经济体制改革、桥梁工程的发展和目前学生的就业情况,在桥梁工程精品课程建设中,学校对其教学内容进行了如下改革。

(1)教学内容仍以公路桥梁为主,但在此基础上拓宽了原有的行业界限,对市政和铁路不同功能桥梁的构成、规划、设计原则、荷载规定也作较全面的讲述。

(2)对桥梁的设计计算着重于基本原理的掌握,将学习的重点放在梁桥的横向分布、超静定无铰拱计算原理上,增加了现行常用设计计算软件分析方法的介绍,减少过去依赖于查表计算方法的介绍和要求。对于复杂、大跨结构的计算,考虑到现在均采用有限元应用程序进行分析,所以课堂上仅作基本

计算原理介绍。

(3)根据桥梁工程的发展现状,目前钢桥和钢-混凝土组合桥在我国的桥梁中应用较广,在教学时适当补充了对钢桥和组合桥梁的介绍。

(4)从结构体系上来说,除简支梁(板)桥外,预应力连续梁、连续刚构已大量修建,成为主导桥型,因此,对混凝土梁式桥作了详细的介绍;对拱桥来说,除了传统的石板拱和钢筋混凝土箱拱外,对近年来发展较快的钢管混凝土拱桥做了介绍,而对已较少采用的石板拱、双曲拱、桁架拱、刚架拱等则较以往有了很大的删减。同时,斜拉桥和悬索桥在国内修建日益增多,虽然本科生将来从事大跨度斜拉桥与悬索桥设计与研究的机会不多,但参与监理、建设、维修养护等机会还是有的,因此增加这方面的介绍是必要的。

(5)加强学生对桥梁结构体系、桥梁新技术发展的了解。例如:在桥梁规划设计、使用管理方面的介绍中,体现了全寿命设计理念,体现了对桥梁的造型与景观、结构的耐久性、环保考虑、与环境和谐等方面的关注。

(6)根据近年学生就业进入施工单位较为普遍的发展趋势,在教学内容上加强了桥梁施工方面的介绍,但与应用型本科课程教学不同之处在于,着重于施工方法的介绍,而不是具体的施工工艺与操作技巧等。

(7)随着桥梁技术的发展,无论是学习国外先进技术还是对外宣传国内桥梁技术成就、参与国际竞争,对于本科生来说,掌握外语交际能力是很重要的。在桥梁工程精品课程建设中,对大跨度桥梁课程实行了双语教学。但该课程是选修课,也是桥梁工程的后续课程。因此,希望能在桥梁工程教学中先打下基础,部分课件内容采用英语,增加学生专业英语的训练机会。

(8)适当介绍本地与本校在本学科的最新发展成果。如:学校在预应力混凝土桥梁与钢管混凝土拱桥的研究与应用方面的最新成果,以及福州市和福建省近年修建的部分斜拉桥和自锚式悬索桥等新型桥梁。

(二)教材编写

在全国普通高等教育土建学科专业“十五”规划教材中,高等学校土木工程专业教学指导委员会指定了一组教材,由中国建筑工业出版社出版。学校

受委托,编写了其中的桥梁工程教材,由福州大学房贞政教授主编、范立础院士主审,本精品课程的主要教师陈宝春、上官萍、郑振参与了编写。该教材于2002年开始编写,2004年出版,反映了当时桥梁工程的最新成就与规范,福州大学桥梁学科方面的特色在其中也有所反映。该教材出版以来,应用情况良好,2006年被评为福州大学优秀教材一等奖。但该教材为少学时的桥梁工程教材,主要适用于土木工程中建筑结构方向、交通工程等专业的桥梁工程课程应用。

由前面的介绍可知,面向公路与城市桥梁为主的桥梁工程教材目前主要有姚玲森和邵旭东主编的两本。但在教学实践过程中,学校根据教学内容改革实践专门编写一本有针对性的教材。了解到国内有类似需求的院校较多,为集中优质教学资源,学校组织五所高校,共同编写了桥梁工程教材^[15]。

该教材共分十章。第一章“概论”主要介绍国内外桥梁建筑的发展概况、桥梁的组成与分类、桥梁的规划设计、桥梁的设计荷载、施工与使用管理;第二章“桥面系与支座”,主要介绍与桥梁使用功能和日常养护密切相关、与各桥型共性的部分,与使用功能有关的附属构造与设施(包括防落梁措施)和桥面结构与构造,包括桥面板的设计与计算;第三章“混凝土简支梁(板)桥结构与施工”,主要介绍(钢筋混凝土、预应力混凝土和钢-混凝土组合)简支梁(板)桥上部结构的构造特点和施工方法;第四章“简支梁(板)桥设计计算”,专门介绍简支梁(板)桥的计算,重点介绍简支梁桥主梁内力的计算方法;第五章“预应力混凝土连续梁桥与连续刚构桥”,主要介绍预应力混凝土连续梁与连续刚构的构造特点、一般的设计计算方法和施工方法等;第六章“弯斜桥与立交桥”主要介绍其构造特点、适用范围和计算原理;第七章“拱桥的结构与施工”对传统的石拱、双曲拱、桁架拱等作了介绍,但较之过去的教材,内容作了较多的删减。对近十余年来应用最为广泛的混凝土箱拱、钢管混凝土拱和钢拱,增加了介绍的份量;第八章“拱桥的设计与计算”,教材中将拱桥分为两章讲述;第九章“斜拉桥”,主要介绍斜拉桥的发展概况、结构体系、主要构造、计算要点与施工方法等,最后简要介绍了部分斜拉桥;第十章“悬索桥”阐述了它的发展概况、结构体系、主要构造、计算要点与施工方法等。同时,介绍了对于国内近年应用较多的自

锚式悬索桥。

教材的第一章、第七章和第八章由福州大学陈宝春编写,第二章和第五章由福州大学上官萍编写,第三章由东南大学黄侨、刘其伟编写,第四章由郑州大学陈淮编写,第六章由浙江大学蔡金标编写,第九章由浙江大学谢旭编写,第十章由大连理工大学张哲编写。全书由陈宝春教授主编,范立础院士主审,林元培院士为该教材撰写了序。为了使教材更接近于工程实际,编写过程中还请设计单位的工程师审阅,提了许多的宝贵意见。教材编写过程中,还参考了国内外大量的相关教材^[17-25],以及有关的标准、规范、手册等。经过一年多的努力,该教材目前已由人民交通出版社出版。

四、结语

土木工程专业是福州大学具有特色和优势、正进行重点建设的专业,2003年通过了建设部的专业评估,2008年通过复评。目前,该个专业有结构力学与桥梁工程两个省级精品课程。桥梁工程作为这个专业交通土建方向的核心专业课程之一,其教与学成功与否直接影响到土木工程专业学生的培养质量。桥梁工程精品课程的改革和建设,对土木工程专业其它课程的建设起到了示范和辐射作用。我们将继续探索课程内容的改革,深入研究教学方法,精心建设教学网站等,在教学实践中不断修订和完善教材内容,以国家级精品课程的标准严格要求,力争使桥梁工程福建省精品课程再上新台阶。

参考文献:

- [1] 同济大学. 桥梁工程(上册)[M]. 北京:人民交通出版社,1980.
- [2] 重庆交通学院. 桥梁工程(中册)[M]. 北京:人民交通出版社,1980.
- [3] 西安公路学院. 桥梁工程(下册)[M]. 北京:人民交通出版社,1979.
- [4] 范立础. 桥梁工程(上册)[M]. 北京:人民交通出版社,2001.
- [5] 顾安邦. 桥梁工程(下册)[M]. 北京:人民交通出版社,2000.
- [6] 姚玲森. 桥梁工程(第二版)[M]. 北京:人民交通出版社,2008.
- [7] 邵旭东. 桥梁工程(第二版)[M]. 北京:人民交通出版社,2007.
- [8] 彭大文. 桥梁工程(上下册)[M]. 北京:人民交通出版社,2007.

- [9] 刘龄嘉. 桥梁工程[M]. 北京:人民交通出版社,2007.
- [10] 房贞政. 桥梁工程[M]. 北京:建筑工业出版社,2004.
- [11] 上官萍. 面向21世纪桥梁工程教学改革的新途径[J]. 高等教育研究,2003(1):28-30.
- [12] 上官萍. 桥梁工程课程体系教学改革探讨[J]. 高等建筑教育,2007(5):20-22.
- [13] 上官萍. 桥梁工程课程体系综合教学研究与改革[J]. 高等教育研究,2005(2):19-22.
- [14] 陈宝春,杨艳. 大跨度桥梁双语教学的实践与体会[J]. 高等建筑教育,2008(2):90-94.
- [15] 陈宝春. 桥梁工学[M]. 北京:人民交通出版社,2007.
- [16] (日)橘善雄. 桥梁工学[M]. 中井博,改订. 东京:共立出版株式会社,1996.
- [17] (日)林川俊郎. 桥梁工学[M]. 东京:朝仓书店,2000.
- [18] (日)泉满明,近藤明雅. 新版桥梁工学(增补)[M]. 日本东京:コクナ社,2000.
- [19] NARENDRA TALY. Design of Modern Highway Bridges [M]. New York: The MCGRAW - HIKK Companies, INC.
- [20] LEONARDO FERNANDEZ TROYANO, Bridge Engineering—A global Perspective [M]. XXX: Thomas Telford, 2003.
- [21] 李国豪. 中国桥梁[M]. 上海:同济大学出版社;香港:建筑与城市出版社,1993.
- [22] 项海帆. 中国大桥[M]. 北京:人民交通出版社,2003.
- [23] 李亚东. 桥梁工程概论[M]. 成都:西南交通大学出版社,2001.
- [24] 罗娜. 桥梁工程概论[M]. 北京:人民交通出版社,1998.

Renovation of teaching contents and textbook editing of bridge engineering course

CHEN Bao-chun , SHANGGUAN Pin

(College of Civil Engineering, Fuzhou University, Fuzhou 350108, China)

Abstract: Bridge engineering course is one of the excellent courses in colleges and universities of Fujian Province, which was authorized by Fujian Province in 2007. According to the reform of economical system, development of bridge engineering and recently employ situation of graduate students, teachers in Fuzhou University renovated teaching contents of the bridge engineering course in excellent course construction, and edited a textbook on this course cooperated with teachers in other five colleges. In this paper, we briefly reviewed the development of relative courses, introduced the course contents of bridge engineering, presented the excellent course construction in Fuzhou University, and introduced teaching contents reform and textbook editing of bridge engineering course in detail.

Keywords: bridge engineering; excellent course; teaching content; renovation; textbook

(编辑 梁远华)