doi:10.11835/j.issn.1005－2909.2017.06.020

**欢迎按以下格式引用:**赵秋,陈宝春,李晓芳.桥梁工程课程教材的演变与思考[J].高等建筑教育,2017,26(6):87－91.

# 桥梁工程课程教材的演变与思考

赵　秋,陈宝春,李晓芳
(福州大学 土木工程学院,福建 福州　350108)

**摘要:**教材作为高等教育的重要载体,对提高高校教学质量和培养优秀专业人才具有显著的促进作用。文章分别按出版时间顺序、适用桥梁使用功能、适用课时长短、所在出版社共四个方面,总结了桥梁工程课程教材的演变。研究表明,在收集到的 157 本桥梁工程课程相关教材中,根据出版的年代,桥梁工程课程教材大致可以分为四个阶段:统编—自编—统编—自编。其中针对公路桥相关内容的教材明显多于针对铁路桥的教材,适用于中课时的教材多于长课时和短课时的教材,这些教材的出版主要集中在人民交通出版社和中国铁道出版社。最后,文章对桥梁工程课程教材出现的一些问题进行了分析,并对桥梁工程课程教材的发展提出相应的建议。

**关键词:**桥梁工程;课程教材;教学研究;演变;调查

**中图分类号:**C43;TU997　　**文献标志码:**A　　**文章编号:**1005-2909(2017)06-0087-05

桥梁工程是指桥梁勘测、设计、施工、养护和检测等工作过程,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,桥梁工程课程所介绍的是从事桥梁工程工作所需要的科学与工程技术基础[1]。学生通过学习这门课程,掌握桥梁的设计原则、各种体系桥梁的受力特点及结构计算基本理论,并结合课后习题与课程设计两个环节,加深对课堂理论教学内容的理解,培养动手能力。可以说,桥梁工程课程是以设计计算为核心,桥梁结构体系为线索,全面介绍各类桥梁的体系、设计、计算、构造、施工等内容的一门专业课[2]。

据《中国大百科全书》(教育卷)介绍,“教材”是根据一定学科的任务,编选和组织具有一定范围和深度的知识和技能的体系,一般以教科书的物化形式反映[3]。因此,教材是以文字形式或图片等其他形式呈现的一个知识体系或集合,是教师组织课堂教学的重要依据,学生学习的中心内容,更是教学大纲目标得以实现的重要保障。

本文对桥梁工程课程教材的建设和发展历史进行回顾,梳理桥梁工程课程教材发展的基本脉络,分析不同阶段桥梁工程课程教材建设和发展的时代背景和基本特征,总结桥梁工程课程教材建设的经验、成就与不足,明确新时期桥梁工程课程教材建设和发展的方向。

**收稿日期:**2016－07－01

**作者简介:**赵秋(1976－),男,福州大学土木工程学院副教授,博士,主要从事桥梁工程研究,(E－mail)zhaoqiu@fzu.edu.cn。

## 一、桥梁工程课程教材的演变

为了总体把握桥梁工程课程教材出版的情况，对桥梁工程课程相关教材出版的总数进行了统计。截至 2016 年 6 月，所能收集到的已出版的桥梁工程课程教材 122 本，钢桥教材 4 本，桥梁工程概论教材 17 本，桥梁施工教材 14 本 ，如图 1 所示。受早期国情的影响，桥梁工程课程教材内容实际上仅涉及混凝土桥的相关知识，钢结构桥梁较少提及，一般只在教材的第一章概述部分和有关斜拉桥、悬索桥等大跨度桥梁部分才会有所提及。而钢结构桥梁的相关内容仅在一本教材《钢桥》中有专门讲述。随着国内钢桥的日益增多，部分学校开设了钢桥课程，但相应的钢桥课程教材数量偏少。桥梁工程概论和桥梁施工课程教材的内容，也是桥梁工程课程教材的一部分，只是侧重点不同。部分学校则根据需要设置了相应的课程。

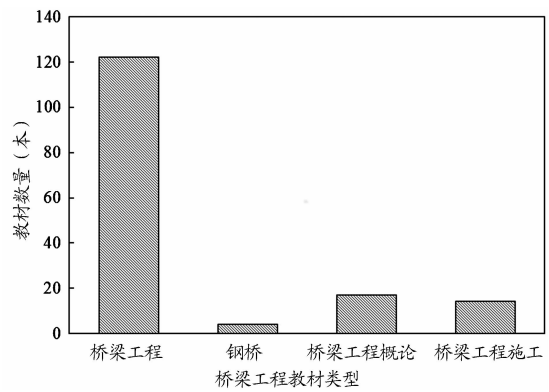


**图 1　各类桥梁工程教材数量**

近 20 多年来中国桥梁工程技术取得巨大成就。但当前的桥梁工程课程教材仍存在一些较为突出的问题，许多内容需要及时更新。下面从几个方面探讨桥梁工程课程教材的发展情况。

（一）按出版时间顺序

图 2 为桥梁工程课程教材出版数量变化曲线。纵观桥梁工程课程教材的发展历程可以看出，桥梁工程课程教材的发展与中国不同发展阶段的社会经济和政治背景息息相关。结合图 2 可知，桥梁工程课程教材的发展历史大致分为四个阶段[4]。各阶段桥梁工程教材数量如图 3 所示。

阶段一（1955—1966 年）：统编教材统一使用。这个阶段主要由同济大学、唐山铁道学院、长沙铁道学院、西安公路学院等编写教材，其他高校选择使用。

阶段二（1966—1978 年）：自编教材各自使用。这个时期主要由同济大学、唐山铁道学院、长沙铁道学院、西安公路学院等在第一阶段的基础上，编写各自的教材，主要是用于本校工农兵学员教学，桥梁工程课程教材的发展处于停滞状态。同济大学修订了原教材，采用油印方式出版，全部四个分册都有修订或再版。

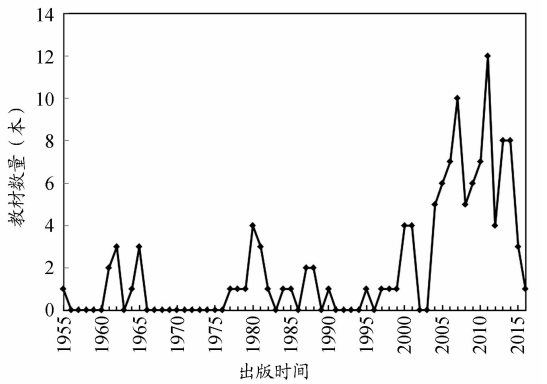


**图 2　教材出版数量变化曲线**

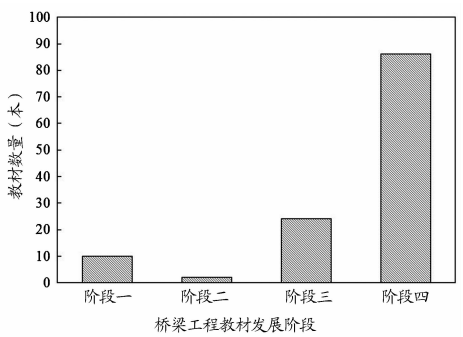


**图 3　各个阶段桥梁工程教材数量**

阶段三（1978—2000 年）：以统编教材为主。这个时期的桥梁工程教材主要是由国内一些桥梁研究实力较强的高校联合编写的，如同济大学、重庆交通学院、西安公路学院、湖南大学、长安大学、西南交通大学、中南大学等。这个时期出版的一些教材成为桥梁工程学科中的经典书籍。

阶段四（2000—2016 年）：自编教材大量出现。这个时期是桥梁工程课程自编教材快速发展的时期，许多高校自行组织编写适合自身教学的教材。桥梁工程教材数量快速增加，但是质量参差不齐。

桥梁工程课程教材的发展经过了四个阶段：统编—自编—统编—自编。统编教材曾为中国的桥梁工程教育作出了重大贡献，但也带来了一些负面影响。最直接的影响就是后来各种桥梁工程课程教材篇章结构和内容千篇一律，大多是对权威性统编教材的模仿。但随着社会的发展和人才培养的需要，教材形式更趋多元化，以满足桥梁工程人才培养的

广泛需要。自编教材作者可能不如统编教材作者具有权威性,但是自编教材作者更具灵活性,能以一种更开放的态度进行教材改革,不断尝试与调整,所编写教材更有特色,更符合各学校的需求。

(二)按桥梁使用功能

根据使用功能的不同,桥梁大致可分为公路桥、铁路桥、城市桥等,其中公路桥和城市桥均以通行汽车为主,城市桥大部分采用或参照公路桥梁的建设规范,因此,桥梁从大类上可分为铁路桥和道路桥(含公路桥和城市桥)[1]。高校桥梁工程课程也分两类:一类是公路系统的院校,如同济大学、长安大学、东南大学、重庆交通大学、长沙理工大学和福州大学等,其桥梁工程课程教材以讲授公路桥为主;另一类是铁路系统的院校,如西南交通大学、中南大学和北京交通大学等,其桥梁工程课程教材以讲授铁路桥为主。图 4 为中国公路与铁路桥梁工程课程教材数量对比。可以看出,中国桥梁工程课程教材以公路桥为主,而有关铁路桥的桥梁工程课程教材数量较少,还有一小部分桥梁工程课程教材包含公路桥和铁路桥两方面的内容。

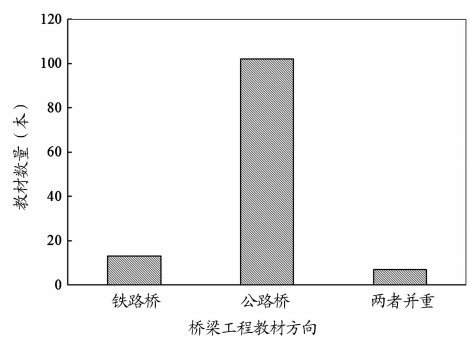


**图 4　公路与铁路桥梁工程课程教材对比**

(三)按适用课时长短

按桥梁工程课程授课课时的长短可分为长课时、中课时和短课时。长课时适用于专门的桥梁工程专业,如有“土木工程”或“道路、桥梁与渡河工程”专业的高校,如同济大学、西南交通大学等。桥梁工程课程课时多,教学内容几乎涉及所有桥型的结构构造,以及各种桥型的计算原理与设计方法,教材一般有上、下册,甚至上、中、下册。中课时适用于过去的“路桥专业”,现在的土木工程专业的“交通土建”或“路桥”两个方向,如浙江大学、福州大学等。在这个专业方向中,“桥梁工程”与“道路工程”并重,由于道路工程课程占用了一部分学时,所以自然需要压缩桥梁工程课程的部分课时。中课时长度的桥梁工程课程教学学时适中,在讲授桥梁理论部分时,重点介绍最基本与最主要的内容,结构与构造方面主要介绍常用的桥型。短课时适用于其他一些专业,如交通工程、土木工程专业中的“轨道交通”或“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。由于教学课时不多,所以对大跨度桥梁体系这部分内容,如悬索桥和斜拉桥甚至拱桥,有的学校完全不讲,或者讲的内容较少。为了简化调查的工作量,以教材页数简单区分教材所适用课时的长短,当教材页数在 500 页以上为适用长课时教学的教材(如有分册,为各册合计),300 ~ 500 页之间适用于中课时教学的教材,300 页以下为短课时教学教材。图 5 分别为适用于长、中和短课时教材的数量。从图中可以看出,适用于长课时的教材有 15 本,适用于中课时的教材有 65 本,适用于短课时的教材有 22 本,中课时教材数量居多。

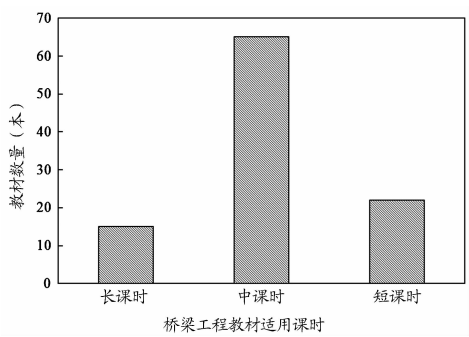


**图 5　适用于长、中和短课时教材的数量**

(四)按出版社

图 6 为各出版社出版桥梁工程课程教材数量。可以看出,人民交通出版社出版桥梁工程课程教材最多,共计 42 本,其次为中国铁道出版社 14 本,西南交通大学出版社 7 本,中国建筑工业出版社和机械工业出版社各 6 本。人民交通出版社主要面对的是公路桥,而中国铁道出版社和西南交通大学出版社主要面对的是铁路桥。

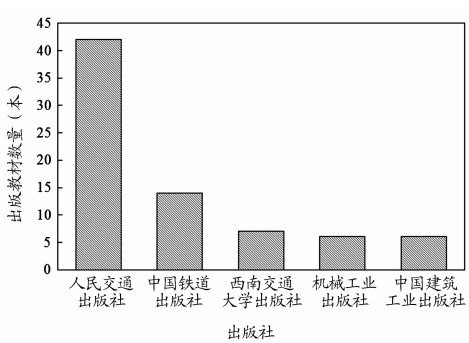


**图 6　各出版社出版教材数量**

## 二、桥梁工程课程教材建设存在问题

桥梁工程课程教材虽然得到了长足发展,但在这个过程中也出现了一些问题。

### (一)编写动机不纯,敷衍了事

一些教师出于评职称、申请教学方面的奖励,以及应付课程建设验收等目的,编写教材时往往仓促收集一些资料,七拼八凑,甚至找学生代写,错误较多,质量和水准难以得到保证。

### (二)教材内容重复,缺乏创新性

目前,对教材的编写出版基本没有门槛限制,因此教材市场比较混乱。有的教材没有特色,内容重复;有的教材结构千篇一律,内容多年不变,跟不上时代的步伐;有的甚至编写逻辑混乱,许多桥梁工程概念、术语的定义不科学,示例设置缺乏科学性和完整性。钱伟长先生认为,把教材越编越厚的不是好老师,把教材越编越薄的才是好老师。[5]未来的桥梁设计需要创新意识,因此如何在教材编写中培养学生的创新精神也是一个需要探讨的问题。

### (三)教材编写只考虑教学,而不考虑是否适用于学生

教学过程中一直强调学生主体、教师主导,但目前大部分教材编写还是按照教师的思维模式来设定内容和结构,没有充分考虑学生的认知方式和接受能力。

## 三、桥梁工程课程教材发展方向思考

### (一)图文并茂,宜于阅读

教材是知识传播的载体,教材编写必须体现为学生学习服务的意识,要使学生通过阅读教材产生对该学科的兴趣。桥梁工程课程教材可以利用计算机仿真模拟技术,采用三维插图直观展示桥梁的结构与构造,并可以适当采用彩色印刷,最大程度地增强学生阅读教材的接受度和舒适感。通过教材引导学生与桥梁工程师以一种简单而精确的方式对话,让学生读起来既感兴趣又充满激情。

### (二)重视创新能力的培养,与时代发展同步

教材应注重对学生创新能力的培养,帮助学生提升综合素养和解决实际问题的能力。将工程实践和科学研究的最新进展及时反馈在教材中,以确保教学内容的先进性。为了培养学生的创新能力和科学思维能力,应探索编写新型习题。此外,教材应在每章结尾处提供推荐的阅读资料和文献,鼓励学生自己动手查阅文献,启发学生思考,引导学生进行探索式学习。还应增加团队合作的习题类型。桥梁设计是一项需要团队合作的工作,大型桥梁设计更是如此,这是培养学生团队精神的一种有效方法。

### (三)及时再版,保持可持续发展

有些院校或作者不注重教材的积累和传承,以致一些优秀教材未能再版,殊为可惜。与之比较,美国加州大学 Plummer 等编写的 Physical Geology,从 1979 年至 2015 年的 36 年间累计出版了 15 版[6],类似的例子还有很多。缩短教材的修订周期是使教材内容保持科学性、先进性的重要手段。建议桥梁工程课程教材平均每 4 年进行一次更新,每次版本的更新都应有教材内容、习题、编排体系和教学工具等的变化。

### (四)增加钢桥内容,不能只针对混凝土桥

由于历史的原因,桥梁工程课程教材只针对混凝土桥,即使有的教材有一些钢结构桥梁内容,但并不完整,钢桥的关键性问题未能体现出来。目前,钢材生产产能过剩,从环境保护出发,国家鼓励用钢材建桥。因此,桥梁工程课程教材应增加钢结构、组合结构桥梁等相关内容,增强桥梁工程课程教材的适用性。

### (五)实施数字化战略,适应教学新发展

相对于传统纸质教材,桥梁工程课程数字教材的教学知识点体现得更加直接,而且教材内容更新得更加及时、便捷。随着多媒体在高校教学中的普及,数字化教学越来越成为一种新的教学形式。因此,教材发展也必须适应新形势,开发多元化、多层次的教材形式。除了传统的纸质教材,还要建设电子课件、数字化教材、教学网站等,实现教材和教学资源的网络化、数字化,以适应多样化的教学需要。

## 四、结语

树立正确的桥梁工程课程教材观,规划和编写教材不仅要考虑教师的教,更要重视学生的学。一本好的教材应帮助学生获得从书本内到书本外、从课堂内到课堂外的知识,以培养学生多方面的能力和素养。经过几代人的努力,桥梁工程课程教材的建设和发展已取得较好的成绩,但随着桥梁工程技术的进步及信息化的发展,对桥梁工程课程教材提出了新的更高要求。只有通过对教材不断修订,融入新的知识,提高教材的适用效果,才能为学生的学习服好务,最终培养学生的创新能力,为学生将来从事桥梁工程建设工作打下扎实的基础。

**参考文献:**

[1]陈宝春, 上官萍. 福建省桥梁工程精品课程教学内容改革与教材编写[J]. 高等建筑教育,2009 (2): 52 - 56.

[2]石雪飞, 阮欣, 涂雪. 桥梁工程多媒体教材的研究与开发[J]. 高等工程教育研究,2004 (3): 81 - 83.

[3]总编委会. 中国大百科全书[M]. 2 版. 北京:中国大百科全书出版社,2009.

[4]葛耀君.《桥梁工程》教材发展思考[R]. 成都:第二届全国桥梁工程教学研讨会,2012.

[5]肖全民. 关于大学教材的几点认识[J]. 中国大学教学, 2011(4) : 86 - 87.

[6]Plummer C C, Carlson D H, Hammersley L. Physical Geology(15th edition)[M]. US: Mc Graw - Hill Itic, 2015.

# Evolution and thinking on bridge engineering textbook

ZHAO Qiu , CHEN Baochun , LI Xiaofang

(*School of Civil Engineering* , *Fuzhou University* , *Fuzhou 350108* ,*P. R. China*)

**Abstract:** As an important carrier of higher education, textbooks play an important role in improving the teaching quality and cultivating excellent professional talents. In this paper, we summarize the evolution process of the bridge engineering textbooks from four aspects, such as the order of publication time, the applicable bridge function, the applicable length of course duration and the press. The research shows that the bridge engineering textbooks can be roughly divided into four stages according to their publication time in the 157 related bridge engineering textbooks that we collected, which are unified compile firstly, then respective compile and thirdly unified compile, finally respective compile. Among these bridge engineering textbooks collected, the number of textbooks for highway bridge is more than railway bridge, and most of them are suitable for medium course. These bridge engineering textbooks were mainly published by China Communication Press and China Railway Publishing House. At last, the existing problems of the bridge engineering textbooks and some corresponding suggestion about its development are also proposed.

**Keywords:** bridge engineering; textbook; teaching research; evolution; survey

(编辑　王　宣)