

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2026.02.021

欢迎按以下格式引用:李聪,陈宝春,苏家战.适应新形势的《桥梁工程》教材建设[J].高等建筑教育,2026,35(2):176-186.

# 适应新形势的《桥梁工程》教材建设

李聪<sup>1</sup>, 陈宝春<sup>1,2</sup>, 苏家战<sup>2</sup>

(1.福建理工大学 土木工程学院,福建 福州 350118;2.福州大学 土木工程学院,福建 福州 350108)

**摘要:**桥梁工程是我国土木工程(交通土建方向)、道路桥梁与渡河工程等专业的主干课程之一。作为最主要的知识传授形式,以教材为载体的课堂教学对教学质量有着决定性的影响。以桥梁工程必修课为研究对象,针对现有教学中存在的主要问题,对教材的编写与修订策略进行了深入探讨。首先,构建了以桥梁结构类型为主线、材料分类为辅线的合理框架体系;其次,遵循认知规律,采用“概论引导—分述主体—归纳总结”的编排方法,在有限学时内实现教学效果的最优化,并做好与后续课程的衔接;再次,通过对比各桥型的受力特点,夯实学生的力学基础;最后,立足学生就业实际,强化教材的实用性,紧跟工程技术发展,提升教材时效性。此外,为适应我国基础设施建设现状及土木工程专业人才培养需求,并服务于国家“一带一路”倡议,文章还介绍了《桥梁工程》越南语版与英语版的编写情况。

**关键词:**桥梁工程;本科教学;新形势;教材;外文版

**中图分类号:**C43;TU997 **文献标志码:**A **文章编号:**1005-2909(2026)02-0176-11

交通是兴国之要、强国之基,桥梁是交通基础设施的重要组成部分。新中国成立以来,尤其是改革开放以来,我国桥梁建设取得了巨大的成就,为社会经济发展做出了重要的贡献。桥梁工程作为高等院校的主干课程,为培养桥梁工程技术与管理人才发挥着不可替代的作用。

进入新时代,在“卓越工程师教育培养计划”<sup>[1]</sup>“发展新工科实施卓越工程师教育培养计划2.0”<sup>[2]</sup>的引领下,学界对桥梁工程课程教学开展了广泛深入的教学研究与改革实践。现有研究多聚焦于课程体系建设、教学模式创新及教学方法改革等方面,并取得了丰硕成果。在课程体系建设方面,学界开展了如精品课程、双语课程等具体课程的建设<sup>[3-4]</sup>与课程体系的构建<sup>[5-6]</sup>研究;对于课程内容,学界开展了基于产出导向<sup>[7]</sup>、知识传输模型<sup>[8]</sup>、卓越工程师培养计划<sup>[9]</sup>、教学全过程<sup>[10-11]</sup>及工程实践<sup>[12-13]</sup>等维度的改革研究;在教学模式创新方面,依托交互式多媒体与“互联网+”技术,引入微助教<sup>[14]</sup>、在线课程<sup>[15]</sup>、翻转课堂<sup>[16-17]</sup>、BIM与三维技术<sup>[18-19]</sup>、人机交互平台<sup>[20]</sup>等信息化手段,并积极探索项目式教学法<sup>[21-22]</sup>。

综上,无论教学手段如何革新,以教材为主要载体的教学内容建设,始终是教学改革实践的关

修回日期:2025-02-24

基金项目:福建省中青年教育科研重点项目(JZ240040)

作者简介:李聪,教授,博士(后),主要从事桥梁工程研究,(E-mail)conglicong@fjut.edu.cn;(通信作者)陈宝春,教授,博士,主要从事桥梁工程研究,(E-mail)baochunchen@fzu.edu.cn。

键环节。然而,当前针对教材建设的研究成果却相对匮乏。究其原因,一方面,现有《桥梁工程》教材的主编多为“双一流”建设高校教师,他们虽然具备较为丰富的教学与工程实践经验,但往往受限于繁重的科研任务,难以投入充足精力;另一方面,承担一线教学任务的主力多为高学历青年教师,他们虽然理论功底扎实,但工程实践积淀不足,且同样面临科研与职称晋升的双重压力。鉴于此,本文以作者编写的《桥梁工程》教材为例,深入探讨新形势下教材建设的改革思路与实践路径。

目前,我国高校本科桥梁工程课程依据学时设置、授课对象及课程性质,主要分为三类:一是土木工程专业(桥梁工程方向)必修课,学时最长;二是土木工程专业(交通土建或路桥方向)、道路桥梁与渡河工程专业必修课,学时适中;三是土木工程其他方向或相关土建类专业的选修课,学时较短。

本文讨论的教材属于第二类<sup>[23]</sup>。该教材编写工作启动于2007年,2009年正式出版<sup>[23]</sup>,旨在为覆盖面广、专业细分尚未深化的土木工程专业桥梁工程主干课程提供适用教材,同时兼顾交通工程、建筑工程等方向的教学需求。教材出版以来,编者结合教学实践与改革成果持续完善内容。除每年重印时的局部修正外,分别于2013年和2017年出版了第二版<sup>[24]</sup>和第三版<sup>[25]</sup>。前两版基本沿袭了原有框架体系,而2022年出版的第四版则在教材结构体系与具体内容上均进行了全方位的重大革新<sup>[26]</sup>。本文将重点分析第四版的修订思路与实施效果。

## 一、桥梁工程教学中存在的问题

### (一) 教学方法单一

桥梁工程是一门集理论性、实践性与综合性于一体的专业核心课程。然而,当前教学中仍存在课堂教学占比过高的问题,对此学界开展了广泛探讨。例如,基于新工科科教融合理念,有学者提出将工程实践、科研成果及科研思维分别融入教学内容、过程与组织的改革路径<sup>[27]</sup>;针对新工科对创新能力的要求,相关研究建议改变单一讲授模式,通过增设课堂讨论、课后辅导及优化企业实训,着力培养学生的工程思维与创新意识<sup>[28-29]</sup>。此外,亦有研究构建了集课堂教学、软件应用与工程项目于一体的“理论—仿真—实践”多维度、多层次教学模式<sup>[30]</sup>。

### (二) 教学内容多、学时少的矛盾凸显

桥梁工程是本科教学体系中的核心必修课程,具有理论深厚、实践性强及学科交叉度高的显著特征。其理论体系庞大,仅力学基础便涵盖理论力学、材料力学、结构力学及弹塑性力学等;课程内容贯穿桥梁的设计、施工与养护全生命周期,与地质岩土、工程勘测、水文气象及机械设备等多学科领域紧密交织,知识体系繁杂。然而,当前课程学时数却呈缩减趋势,普遍设置为64学时<sup>[31-32]</sup>。这种教学内容多与授课学时少的矛盾日益凸显,对教材的内容选择与体系优化提出了极高要求。

### (三) 教材内容迭代速度慢

桥梁工程技术的发展与科技进步、经济社会条件紧密相连。近年来,BIM技术、智能材料、无人机及人工智能等在桥梁智能建造与运维中的应用日益广泛<sup>[33]</sup>,绿色低碳与可持续发展理念深刻影响着行业走向。与此同时,生产力跃升与人工成本上涨,推动了桥梁从设计选型、计算分析到施工管养的全产业链技术变革,我国桥梁工程技术的迭代速度前所未有的。工程规范作为教学的核心依据,亦伴随行业迅猛发展而加速更新,社会团体规范在新材料、新结构、新工艺等领域的响应尤为迅速。上述形势迫切要求教材编写者与授课教师紧跟学科前沿,动态更新教学内容。当前,活跃的学术交流与海量的文献资料虽然为获取新知提供了便捷渠道,但关键在于如何将前沿成果及时转化为教材内容与教学实例,以保持教学内容的时效性。

#### (四) 外文教材少

在国家“一带一路”倡议的推动下,我国企业海外桥梁工程业务增长迅速,加之留学生人数逐年增加,亟须大量国际化桥梁工程专业人才。尽管研究人员针对本科桥梁工程教学中采用国际标准<sup>[34]</sup>与留学生教学<sup>[35]</sup>等的研究有了一定成果,但因缺乏配套的外文教材,国际化教学与人才培养效果受到明显制约。因此,开发适用的《桥梁工程》外文教材成为当务之急。

## 二、《桥梁工程》第四版修订概况

针对前文提出的四个主要问题,鉴于本文聚焦于以教材为载体的课堂教学研究,对于已有大量研究成果的第一个问题(教学方法单一),此处不再赘述。关于第三个问题(教材内容时效性),核心在于内容的适时更新。本文讨论的教材自2009年首版以来,已分别于2013年、2017年及2022年完成了三次修订,平均更新周期为4年,较好地保障了教学内容的时效性,并计划于2025年推出第五版。第四个问题将在本文第三部分详细论述。因此,本节将重点探讨如何通过优化教材编写设计以引导课堂教学,从而有效解决第二个问题,即“教学内容多、学时少”的矛盾。

#### (一) 《桥梁工程》前三版教材框架

虽然《桥梁工程》第一版<sup>[24]</sup>的编写是在我国桥梁工程技术发展成熟的基础上,但受传统教材编写的影响,大多以混凝土梁桥、圬工和混凝土拱桥为主,且教材中仍保留了大量的手算内容。虽然计算机有限元分析程序已普遍应用于设计院等单位,但教材在编写梁桥的荷载横向分布和超静定无铰拱的理论与计算方法上时仍保留了相当大的手算内容。此外,教材仍以介绍混凝土桥梁为主,对钢桥和组合桥的介绍较少,且仍以简支梁与拱桥作为介绍的重点,均各占两章,而其他三种大跨径桥梁(连续梁、斜拉桥和悬索桥)介绍较少,各一章。此后进行的两次修订,目录改动均不大,以第三版为例,各章安排如表1所示。

表1 《桥梁工程》第三版与第四版目录对比

第三版目录	第四版目录
第一章 概论	第一章 概论
第二章 桥面系与支座	第二章 简支梁桥
第三章 简支梁(板)桥结构与施工	第三章 连续梁桥与连续刚构桥
第四章 简支梁(板)桥设计计算	第四章 拱桥
第五章 预应力混凝土连续梁桥与连续刚构桥	第五章 悬索桥
第六章 弯、斜梁桥与立交桥	第六章 斜拉桥
第七章 拱桥结构与施工	第七章 桥面系、支座与附属设施
第八章 拱桥设计与计算	第八章 桥墩与桥台
第九章 悬索桥	第九章 桥梁设计
第十章 斜拉桥	第十章 桥梁施工与养护

#### (二) 《桥梁工程》第四版改版思路

如前所述,本科教学改革后,桥梁工程课程学时大幅压缩,难以覆盖教材的全部内容。而工程技术的迭代更新却要求教学内容不断扩充。为解决这一矛盾,更好地契合教学逻辑安排与工程技术发展需求,研究团队于2018年启动了教材第四版修订工作,对编排顺序与内容进行了针对性优化(表1)。经过一个学期的教学实践检验,进一步明晰了修订思路,具体如下。

### 1. 以桥梁结构类型作为分类主线,夯实桥梁结构的力学基础

现代桥梁结构形式多样,按桥跨结构受力特点划分是最主要的分类方式。第四版教材甄选了简支梁桥、连续梁桥、拱桥、悬索桥及斜拉桥五种最具有代表性的桥型,分章(第二章至第六章)进行重点阐述。

在各章编排上,侧重受力特点的分析与对比。例如,第三章通过连续梁与简支梁的弯矩对比,揭示了连续梁桥在增大跨径、节约材料及提升耐久性方面的优势;第四章至第六章则分别对拱与简支梁、悬索与拱及简支梁、斜拉索与悬索等的反力、内力进行了比较分析。此类横向对比旨在帮助学生深入理解梁、拱、索三种基本结构体系的受力本质。

此外,本次修订将原教材第二章内容《桥面系与支座》调至第七章。此举确保了第一章概述桥梁结构体系后续章节能连贯地深入讲解各类桥型,避免了主线叙述的中断。同时,将桥面系与支座置于第七章,起到了承上启下的作用,实现了教材内容从上部结构向下部结构的自然过渡。

### 2. 根据教学规律调整顺序,新增桥梁设计章节

前三版教材第一章中关于桥梁总体结构的介绍篇幅较大,对于初涉桥梁工程专业的本科生而言,知识点密集,难以有效消化。第四版教材将原第一章中有关结构总体设计的内容调整至第九章单独讲解,有效解决了原第一章内容繁杂的问题。这一调整使学生能结合前述各章节奠定的专业知识基础,更深入地理解桥梁设计内容,同时也与第一章形成呼应。此外,第九章还对钢桥、混凝土桥、组合桥等按材料分类的桥型进行了对比分析。该章节的教学既是对全书核心知识的回顾与总结,亦为学生开展毕业设计奠定了坚实基础。

### 3. 根据学生就业后实际工作内容,突出桥梁下部结构、桥梁施工与养护等内容

近年来我国大跨及特大跨桥梁建设蓬勃发展,然而从就业导向看,本科毕业生从事的设计、施工、管理与养护等工作仍以中小桥为主。目前,中小桥上部结构多采用标准图纸设计,而下部结构则需根据实际情况进行针对性设计,因此,学生掌握其设计原理与方法显得尤为关键。基于此,第四版教材将原分散于梁桥和拱桥各章节中的下部结构内容整合为第八章《桥台与桥墩》。

此外,随着设计院对研究生接收的比例提高,本科生从事施工的人数也在增大。第四版教材增设一章,将原来分散在梁桥和拱桥各章中的施工内容归并到第十章《桥梁施工》中。

### 4. 精简手算计算方法,优化章节内容

一是大幅度精简手算方法。例如,荷载横向分布计算仅保留杠杆法与刚性横梁法;拱桥内力计算则删除了悬链拱轴线拱的恒载、活载,简化计算方法的介绍。

二是优化调整章节内容。具体包括以下方面,将原第六章中弯、斜梁桥的内容缩减后,纳入新教材第九章“桥梁平面布置”一节;鉴于立交桥内容已在城市道路课程中涉及,故予以删除;部分斜拉桥受力特性更接近预应力混凝土连续梁桥,故将其调整至第九章“桥型选择”中简要介绍;缩减后的钢—混凝土组合简支梁的内容亦移至第九章“桥型选择”中;无伸缩缝桥梁与桥台处构造密切相关,因此将其调整至第八章《桥台与桥墩》中。

## (三) 意见征求

针对《桥梁工程》(第四版)的修订思路,人民交通出版社股份有限公司通过QQ群等向全国桥梁工程教学征求意见。反馈意见总体认同新版教材的编排顺序与内容,认为其符合教学逻辑,亦能适应工程技术发展需求。同时,部分教师提出了具体建议。

(1)关于荷载横向分布计算方法的精简,有观点认为“授人以鱼,不如授人以渔”。大学教育不仅在于传授知识,更在培养学生分析与解决问题的能力。参照经典教材惯例,建议保留这部分内容。

(2)结合当前教学内容及学生就业去向仍以混凝土简支梁桥为主,建议保留甚至强化该部分的内容及相关理论的计算,不宜精简。

(3)受篇幅限制,教学大纲中斜拉桥和悬索桥的内容较简单,仅涉及概念介绍,难以讲透计算理论。因此,建议审慎考虑此部分内容在教材中的取舍。

(4)关于桥梁养护内容,建议强化对其重要性、原则、耐久性及相关工作流程的介绍。考虑到国内养护规范尚在修编中,教材编写时应避免与即将颁布的规范内容重复。

(5)前三版教材中部分示意图(特别是涉及图文对照的内容)较为简单,学生难以准确理解图中部件及线条意义。建议在修订时完善示意图的标注与说明。

#### (四) 具体修订及应用效果

##### 1. 修订思路的调整

综合教学实践与同行反馈意见,作者在2019年至2020年的教学实践中,调整了相关教学内容,特别是在2020年长沙召开的第七届桥梁工程教学研讨会上,汲取了诸多有益建议。结合教学实践与反馈意见,对原改版思路作了如下修订。

(1)优化简支梁荷载横向分布计算方法的编排。重新纳入“铰接板法”,并将其置于首位,旨在通过该方法阐明计算原理;同时,将“杠杆法”作为“刚性横梁法”的特例进行讲授,并对其他方法作简要介绍。

(2)强化悬索桥与斜拉桥的受力分析重点。着重分析主缆与斜拉索的受力特点。在分析悬索桥主缆时,引入拱的受力对比;在分析斜拉索受力时,将其与悬索进行对比。通过对比,深化学生对受力特点的理解。虽然未在文中详细介绍计算理论与方法,但在教材中补充了相关的参考文献,以供读者深入拓展学习。

(3)响应加强养护内容的建议,重组章节架构。将原定的《桥梁设计与养护》拆分为第九章《桥梁设计》与第十章《桥梁施工与养护》。同时,调整内容布局,将原第二章中的混凝土桥梁施工内容与原第一章中的桥梁养护内容移至第十章。并补充了不同桥型施工的共性问题。鉴于我国桥梁建设规模扩大与运营年限增长,养护任务日益繁重,第十章第三、四节重点介绍了桥梁使用管理的工作内容、技术要求及养护与维修要点等,并在章末展望了桥梁发展前景。经过反复修订,第四版教材的最终定稿情况如表1所示,全书共十章,总体分为两大板块。

第一板块为结构主体板块(第二章至第八章),系统介绍了各类桥型的上部结构、桥梁下部结构及桥面系、支座等内容,涵盖结构构造与设计计算等核心内容。第二板块为综合概览板块(第一章、第九章、第十章)。第一章为全书导论,涵盖主要术语、基本组成、桥梁分类、发展概述及作用等基础内容;第九章与第十章则从设计、施工、养护三个维度,分析各类桥梁的共性问题,兼顾结构类型与主要材料的影响。此编排方式以结构分类为主线,增添了“材料分类”的辅线,形成了“先总体,后具体,再总体”的逻辑闭环,既符合循序渐进的学习规律,也便于与后续课程设计及毕业设计的有效衔接。

##### 2. 应用效果

自2018起,作者在福州大学与加拿大曼尼托巴大学合作的“中加班”桥梁工程课程教学中率先试行第四版教材的教学框架与内容,教学团队编写了配图的全英文课件,在学生沿用第三版教材的前提下,实现了与新版内容的有效衔接。通过教学实践与改版工作的深入推进、精心打磨,教学成效显著。以2016级“中加班”为例,全班58名学生的桥梁工程课程平均成绩达80.3分,及格率高达94.8%(仅3人不及格);在毕业设计环节,26名选修桥梁工程方向的学生均顺利完成了设计任务。用人单位反馈,该届专业毕业生专业基础扎实,具备良好的桥梁受力计算与设计能力。教学实践证

明,第四版教材的总体编排、逻辑顺序与结构体系科学合理,经得起实践检验。

此外,《桥梁工程》第四版教材出版两年来,通过日常教学交流以及第八届、第九届桥梁工程教学研讨会等平台,获得了同行任课教师的广泛好评。

### 三、《桥梁工程》外文版编写

近年来,随着我国工程建设标准“走出去”战略的实施,规范外文版及翻译件数量显著增加。然而,由于缺乏配套的专业技术书籍,无论是我国建设企业在国外落地应用,还是项目所在地外国技术人员的理解与执行,均面临诸多障碍。与此同时,中国桥梁技术已取得举世瞩目的成就,国外同行亟须了解中国桥梁建设的实践经验与技术体系。对外系统介绍中国的桥梁技术与规范,不仅是回应国际关切,更是推动世界桥梁技术进步的重要举措。纵观国内现有桥梁类英文或中英文双语图书,多以画册或具体工程案例介绍为主。缺乏系统阐述中国技术体系、依据中国规范编写的专业教材。因此,出版配套的《桥梁工程》外文版书籍迫在眉睫。

基于上述行业背景,并结合前文所述教学实践对外文版教材的迫切需求,在人民交通出版社股份有限公司的大力支持下,作者以《桥梁工程》(第四版)教材为蓝本,着手编写越南语版,并于2025年4月出版;英语版教材计划于2026年出版,以期填补相关领域空白,助力中国桥梁技术国际化。

#### (一)《桥梁工程》越南语版

越南是我国重要邻邦,地处中南半岛东南端,地势狭长。近年来,随着交通基础设施的建设步伐的加快,越南对桥梁工程技术与专业人才的需求日益迫切,因其本土技术储备与教育基础相对薄弱,尚无法完全满足建设需求。

在公路桥梁规范方面,越南虽于2017年颁布了由交通设计院主编的现行标准(共14章),但该规范主要参照美国AASHTO标准编制,内容尚显单薄,难以完全适应复杂的工程建设需求。但越南对采用国际先进规范持开放的态度。例如,2016年越南海防市跨径200 m钢管混凝土拱桥项目中,越方邀请作者所在团队承担设计咨询任务,以中国《钢管混凝土拱桥技术规范》(GB 50923-2013)为技术标准。该案例成功入选《中国工程建设标准在“一带一路”相关国家工程应用案例集》<sup>[36]</sup>。这表明,出版依托中国规范的《桥梁工程》外文版,对于我国规范“走出去”、提升我国企业国际竞争力具有重要意义。

《桥梁工程》越南语版以第四版教材为蓝本,但绝非简单的语言翻译转换。编写组通过实地调研发现,桥梁工程在越南高校虽然为专业必修课,但教材建设滞后,缺乏专用教材。现有教材内容简略,如部分高校使用的教材仅六章,深度不及国内短学时教材,还有的高校直接采用美国原版书籍。

根据越南的工程实际与教学特点,本版教材在内容上进行了针对性调整。越南水系虽发达,但大型江河较少,大跨径及超型桥梁建设需求相对有限,桥型以梁桥为主。越南在拱桥和斜拉桥建设方面有一定的基础,悬索桥则多限于人行桥。因此,越南语版大幅精简了悬索桥相关内容,以贴合当地需求。在案例选择上,为集中展示中国桥梁建设成就,书中采用国内经典案例替换原版中的国外案例(仅保留少量极具代表性的国际实例),并增补越南本地桥梁照片,以增强教材的亲切感与实用性。此外,对于专业名词术语,首次出现时均标注英文,附录中编制了“越—英术语对照表”,翻译过程中参考了越南桥梁规范,力求精准。

值得指出的是,2020年人民交通出版社股份有限公司与越南建设出版社已合作出版《钢管混凝土拱桥》越南语版,该书对中国桥梁规范体系(尤其是公路桥梁汽车荷载)及钢管混凝土拱桥技术作

了系统介绍。鉴于此,本教材对相关重合内容进行了精简处理。作为两家出版社的首个合作项目,《桥梁工程》越南语版的出版不仅深化了双方合作,也为中国出版业“走出去”贡献了力量。

表2 《桥梁工程》越南语与英语版对比

越南语(目录)	修订内容	英语版(目录)	修订内容
第一章 概论		第一章 概论	
第二章 简支梁桥		第二章 简支梁桥	第一章概论增加对中国桥梁行业介绍,重点介绍中国桥梁规范体系;第三章至第五章增加中国现代桥梁,如梁桥、拱桥、悬索桥和斜拉桥等桥例;
第三章 连续梁桥与连续刚构桥		第三章 连续梁桥与连续刚构桥	第九章改为桥梁施工与养护;第十章改为桥梁设计与发展展望,取消思考题与习题
第四章 拱桥	增加中国桥梁,保留经典桥梁,补充越南桥梁,增加越南语与英语术语对照表,	第四章 拱桥	
第五章 悬索桥		第五章 悬索桥	
第六章 斜拉桥		第六章 斜拉桥	
第七章 桥面系、支座与附属设施	精简拱桥相关计算	第七章 桥面系、支座与附属设施	
第八章 桥墩与桥台		第八章 桥墩与桥台	
第九章 桥梁设计		第九章 桥梁施工与养护	
第十章 桥梁施工与养护		第十章 桥梁设计与发展展望	

## (二)《桥梁工程》英语版

《桥梁工程》英语版以中文第四版为蓝本,拟由人民交通出版社股份有限公司与Springer公司合作出版。鉴于英语的全球通用性,读者范围较广,该书既可作为高校教材,又是国际专业人士了解中国桥梁技术的权威专著,还可以作为相关规范的重要辅助读物,因此,《桥梁工程》英语版的命名为 *Highway Bridges—An approach based on Chinese Specifications*。

在总体框架方面,英语版与中文第四版基本一致,仅作局部微调。将原第十章《桥梁施工与养护》调整为第九章;将原第九章《桥梁设计》更名为《桥梁设计与发展展望》,并移至第十章。此种编排把发展展望与设计相结合,更契合桥梁设计作为桥梁发展实际体现的内在逻辑。

在内容方面,第一章调整幅度较大,新增了对中国桥梁行业的全景式介绍,涵盖铁路、公路及市政桥梁的管理、设计、建设、科教、出版与学术组织等,重点阐述了桥梁规范体系。原第一章中有关中国现代桥梁的简介则结合具体内容分散至第三章至第六章中。

在案例选用上,相较于越南语版,英语版更多地援引中国本土桥梁案例与中国规范。由于不受课时与篇幅的局限,英语版内容阐述较中文版更为详尽,参考文献亦更多选用英语文献。此外,英文版教材取消了思考题与习题部分。

## 四、《桥梁工程》第五版编写

《桥梁工程》第四版出版以来,作者根据教学实践、外文版的编写及相关建议,在重印时已进行了文字方面的修订,同步启动了《桥梁工程》第五版的修订。

### (一) 总体框架

在总体框架方面,与英语版相同,这里不再赘述。全书的编写仍以桥梁结构类型为主线,以材料类型为辅线。在第二章到第六章介绍各桥型涉及的不同材料结构时,以常见类型为主。如第二章和第三章以混凝土梁桥为主,第四章以混凝土拱桥和组合结构拱桥为主,第五章以钢悬索桥为主,第六章则以主梁采用不同材料类型的斜拉桥为主。

表3 《桥梁工程》(第五版)修订内容

目录	修改内容
第一章 概论	介绍我国桥梁规范体系、更新桥例、增加思政元素
第二章 简支梁桥	混凝土桥为主、附横向分布系数计算等专家讲解二维码、简化挠度与预拱度计算内容
第三章 连续梁桥与连续刚构桥	混凝土桥为主、增加近年来应用较多的大跨度空腹式连续刚构桥例
第四章 拱桥	混凝土和组合结构拱桥、拱梁组合系杆拱
第五章 悬索桥	钢悬索桥为主、新增悬索桥的钢桁梁加劲梁
第六章 斜拉桥	增加钢-混凝土组合梁斜拉桥、部分斜拉桥、增加梁、拱、悬索等结构的材料与几何非线性的比较
第七章 桥面系、支座与附属设施	
第八章 桥墩与桥台	
第九章 桥梁施工与养护	
第十章 桥梁设计与发展展望	新增桥梁组合结构

在第四章《拱桥》中,将属于拱梁组合体系的系杆拱调整至最后一节介绍,前四节仅阐述桥面系不参与主结构的真拱(true arch)桥。同样,第五章也将自锚式悬索桥置于最后一节。此种编排方式与第六章《斜拉桥》将部分斜拉桥单独列节的体例保持一致,进一步凸显了以桥梁受力主结构这一主线。

针对不同材料类型的结构,计划在第五版修订时按照“首次出现即介绍”的原则,调整相关内容编排。例如,将钢桁梁置于第五章悬索桥加劲梁部分介绍,钢-混凝土组合梁置于第六章斜拉桥的钢-混凝土主梁部分介绍。最后,在第十章对桥梁组合结构进行系统梳理与总结。

## (二) 内容优化

《桥梁工程》自第一版以来,始终面向土木工程专业(交通土建或路桥方向)、道路工程专业及桥梁与渡河工程专业的本科教学。针对课程学时有限的现状,教材力求内容精选、编排合理。然而,历经多次修订,篇幅仍有所增长,字数与页码已由第一版的61.8万字、376页增至第四版的70.8万字、478页。为此,第五版拟对简支梁荷载横向分布计算方法、应用较少的钢筋混凝土空心板与实心板,以及结构设计原理课程中已涉及的挠度与预拱度计算方法等内容进行精简。同时,加强对各类结构形式的横向比较,最大限度避免内容重复。

此外,顺应数字化教学趋势,第五版将利用相关技术,在控制纸张篇幅的同时拓展教学容量。拟在相关章节嵌入二维码链接,链接植入荷载横向分布系数计算等难点讲解,以及新材料、新技术的拓展视频与资料库,实现教材内容的立体化呈现。

## (三) 技术更新

在第四版强调各桥型受力特点的基础上,进一步深化相关内容。例如在第六章《斜拉桥》中,系统增加了梁、拱、悬索等结构在材料与几何非线性方面的比较分析。

教材内容以公路与市政桥梁为主。公路桥梁规范方面,除更新原有规范版本外,还将增列《公路钢结构桥梁制造和安装施工规范》(JTG/T 3651-2022)、《公路缆索结构体系桥梁养护技术规范》(JTG/T 5122-2021)、《公路装配式混凝土桥梁设计规范》(JTG/T 3365-05-2022)等新出版规范。市政桥梁方面,针对住房和城乡建设部推行的以全文强制性工程建设规范取代现行标准中分散的强制性条文的变革,将在第一章重点介绍《城市道路交通工程项目规范》(GB 55011-2021)。

在桥例方面,更新了桥梁数量新纪录与新统计,并对近年来应用日益广泛的桥型进行增补,如钢—混凝土组合梁通用图及相应专著<sup>[37]</sup>;第三章则新增了近年来在山区应用较多的大跨度空腹式连续刚构桥<sup>[38]</sup>的介绍。

《桥梁工程》教材始终坚持寓思政教育于专业教学之中,以精练的文字、精选的桥例和清晰的脉络梳理桥梁技术发展史,重点凸显我国古代与当代的桥梁技术成就,并通过对比国内外桥梁技术发展与国际综合实力的关系,增强学生的民族自豪感、使命感与学习动力。第五版拟在原有的基础上,进一步强化这一育人特色。

此外,作者承担《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》(JTG 3362-2018)、《公路桥涵地基与基础设计规范》(JTG 3363-2019)、《公路斜拉桥设计规范》(JTG/T 3365-01-2020),以及《公路桥梁抗风设计规范》(JTG/T 3360-01-2018)等英文版编制任务时,通过深入研究和与沟通,对相关规范及结构机理有了更深层次的理解,相关成果将尽可能融入第五版教材中。同时,吸纳《无伸缩缝桥梁》(第三版)、《钢管混凝土拱桥》(第四版)等专著的优秀成果,以丰富教材内涵。

## 五、结语

以中等学时的桥梁工程必修课为研究对象,对教学内容与教材编写进行了深入探讨,主要结论如下。

(1)针对《桥梁工程》课程教学存在的教学方法单一、内容多学时少、技术更新快、外文教材短缺等问题,教材作为教学组织的重要载体,应通过精心编写与适时更新,切实提高教学效果。

(2)《桥梁工程》(第四版)以桥梁结构类型为主线,构建了科学合理的框架体系;遵循认知规律,采用“概论引导—主体内容分述—再总体归纳”的编排方法,在有限的学时内实现教学效果优化及与后续课程的有效衔接;通过对比各桥型受力特点,夯实学生的力学基础;紧贴就业实际需求,增强教材实用性;追踪工程前沿技术,提升教材时效性。

(3)为适应我国基础设施建设及土木工程专业人才培养现状,服务国家“一带一路”倡议,编写《桥梁工程》外语版。编写过程中,应依据目标读者群体差异,对内容进行针对性调整。

教材建设是一项永无止境的系统工程,修订工作具有持续性。立足自身教学实践,广泛听取兄弟院校任课教师的意见,虚心征求设计与施工一线工程技术人员的建议,持续打磨完善,是打造精品教材的必由之路。

### 参考文献:

- [1] 林健. 面向“卓越工程师”培养的课程体系和教学内容改革[J]. 高等工程教育研究, 2011(5): 1-9.
- [2] 教育部, 工业和信息化部, 中国工程院. 关于加快建设发展新工科实施卓越工程师教育培养计划2.0的意见[EB/OL]. (2018-10-08)[2024-06-12]. [http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/moe\\_742/s3860/201810/t20181017\\_351890.html](http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/moe_742/s3860/201810/t20181017_351890.html).
- [3] 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, 18(2): 52-56.
- [4] 陈宝春, 杨艳. 大跨度桥梁课程双语教学的实践与体会[J]. 高等建筑教育, 2008, 17(2): 90-94.
- [5] 李敏峰, 樊旭英. 新工科背景下桥梁工程课程群建设研究与实践[J]. 高教学刊, 2023, 9(26): 72-75, 80.
- [6] 彭卫兵, 潘丽杰, 张勇, 等. 桥梁工程系列课程教学方法研究[J]. 高等建筑教育, 2016, 25(3): 59-64.
- [7] Easa Said, 陈宝春, 赵秋. 基于输出的本科工科教育评估[J]. 高等建筑教育, 2014, 23(4): 9-14.
- [8] 李笑芳, 王丽玫, 王延仓, 等. 《桥梁工程》基于课堂知识传输模型的教学探索[J]. 廊坊师范学院学报(自然科学版), 2023, 23(2): 104-107.
- [9] 廖玉凤. 基于卓越工程师培养计划下的“桥梁工程”课堂教学改革研究[J]. 科技资讯, 2016, 14(22): 91-92.

- [10] 叶元芬. 基于CDIO理念的《桥梁工程》课程改革与实践[J]. 福建建筑, 2018(12): 106-108.
- [11] 李楠, 赵权. 基于BOPPPS的桥梁工程课堂教学设计[J]. 山西建筑, 2019, 45(2): 228-229.
- [12] 高丽, 王勇, 梁路. “桥梁工程”课堂教学方法的研究与实践[J]. 黑龙江教育(理论与实践), 2021(6): 71-73.
- [13] 伍海山. 基于工程实践的土木工程桥梁专业教学模式研究[J]. 时代教育, 2023(35): 88-90.
- [14] 王其昂, 柳志军, 刘书奎, 等. 微助教在高校《桥梁工程》课堂教学中的应用研究[J]. 教育现代化, 2019, 6(36): 154-155.
- [15] 布占宇. 桥梁工程在线课程与翻转课堂教学研究[J]. 教育教学论坛, 2019(28): 173-174.
- [16] 杨秀华. “互联网+”翻转课堂创新“桥梁工程”教学模式探讨[J]. 新教育时代电子杂志(教师版), 2022(8): 142-144.
- [17] 王其昂, 闫佳茹, 关需暄, 等. 创新创业背景下翻转课堂在桥梁工程全英文教学中的应用[J]. 西部素质教育, 2022, 8(6): 113-115.
- [18] 史俊. BIM技术在桥梁工程教学中的应用与思考[J]. 中国多媒体与网络教学学报(上旬刊), 2022(9): 26-29.
- [19] 齐东春, 雷进生, 陈兴华. BIM+三维模拟情景教学法在“桥梁工程”教学中的探讨[J]. 科技与创新, 2022(11): 156-158.
- [20] 熊文, 叶见曙. 基于人机交互平台的《桥梁工程》课堂教学方法[J]. 教育教学论坛, 2015(50): 147-148.
- [21] 黄信, 李龙海, 齐麟, 等. 以项目全过程设计为主线的课堂教学设计——以桥梁工程为例[J]. 科教导刊, 2019(8): 131-132.
- [22] 林智敏, 杨华平, 吴启红. “桥梁工程”课程教学改革对策研究与实践[J]. 黑龙江教育(理论与实践), 2023(8): 62-65.
- [23] 陈宝春. 桥梁工程[M]. 北京: 人民交通出版社, 2009.
- [24] 陈宝春, 陈友杰. 桥梁工程[M]. 2版. 北京: 人民交通出版社, 2013.
- [25] 陈宝春, 陈友杰, 赵秋. 桥梁工程[M]. 3版. 北京: 人民交通出版社, 2017.
- [26] 陈宝春. 桥梁工程[M]. 4版. 北京: 人民交通出版社, 2022.
- [27] 焦驰宇, 龙佩恒, 乔宏. 新工科下基于科教融合的“桥梁工程”教学改革[J]. 教育教学论坛, 2024(3): 69-72.
- [28] 石雪飞, 马海英. 新工科理念下桥梁工程教学方法研究[J]. 教育教学论坛, 2019(49): 122-125.
- [29] 叶锡钧, 孙卓, 曹飒飒. 新形势下以综合创新型人才为培养目标的《桥梁工程》教学改革研究[J]. 教育现代化, 2018, 5(7): 15-16.
- [30] 武芳文. 多维度桥梁教学研究方法的探究——以桥梁工程课程为例[J]. 高教学刊, 2023, 9(32): 40-43.
- [31] 杜斌, 王涛, 张玉涛. 本科《桥梁工程》课程教育教学改革的探讨——以贵州大学土木工程学院《桥梁工程》教学为例[J]. 教育文化论坛, 2015, 7(6): 89-92.
- [32] 刘德贵, 王涛, 许立英, 等. 桥梁工程教学内容和教学模式探讨[J]. 大学教育, 2018(11): 55-57.
- [33] 中国土木工程学会. 2020-2021桥梁工程学科发展报告[M]. 北京: 中国科学技术出版社, 2022.
- [34] 史俊. 高校桥梁工程国际主流规范教学与思考[J]. 科教导刊-电子版(下旬), 2022(9): 174-176.
- [35] 苏翰. 留学生《桥梁工程》教学改革与实践[J]. 中国科技期刊数据库 科研, 2024, 5: 148-151.
- [36] 住房和城乡建设部标准定额司, 中国建筑标准设计研究院有限公司. 中国工程建设标准在“一带一路”相关国家工程应用案例集[M]. 北京: 中国计划出版社, 2021.
- [37] 孟凡超, 金秀男. 装配化工学组合梁设计[M]. 北京: 人民交通出版社, 2021.
- [38] 彭元诚, 宗昕, 廖朝华. 大跨度空腹式连续刚构桥[M]. 北京: 人民交通出版社, 2021.

## Textbook compilation of bridge engineering under the new situation

LI Cong<sup>1</sup>, CHEN Baochun<sup>1,2</sup>, SU Jiazhan<sup>2</sup>

(1. School of Civil Engineering, Fujian University of Technology, Fuzhou 350118, P. R. China;

2. College of Civil Engineering, Fuzhou University, Fuzhou 350108, P. R. China)

**Abstract:** Bridge engineering is one of the core courses in the major of civil engineering (focusing on transportation or road-bridge engineering), the major of road, bridge, and river-crossing engineering in China.

Classroom activity based on textbook remains the primary form and plays a crucial role in the effectiveness of the teaching process. The compulsory course bridge engineering is taken as the subject, and an in-depth discussion on the compilation and revision of the textbooks is conducted in response to the main issues identified in the current teaching. The framework of the textbook is reasonable, which is primarily based on the structural types of bridges and supplemented by the classification of materials. The textbook follows the learning rule of knowledge and adopts the method of introduction guidance, main content narration and general induction to achieve optimal teaching outcomes with limited class hours and ensure coherence with subsequent courses. By introducing and comparing the mechanical characteristics of different bridge structures, the textbook reinforces students' understanding of the mechanical foundation. The textbook also emphasizes practicality, based on students' future employment situations, and incorporates the latest engineering technologies and trends to enhance its timeliness. Moreover, to adapt to China's infrastructure construction needs and the current status of civil engineering education, as well as to serve the Belt and Road Initiative, the paper concludes with a description of the progress made in preparing the Vietnamese and English versions of the textbook.

**Key words:** bridge engineering; undergraduate teaching; new situation; textbook; foreign language edition

(责任编辑 邓云)