

# 土木工程专业应用型本科结构力学教材编写启迪

文国治<sup>1</sup>, 陈奕柏<sup>2</sup>, 王达淦<sup>1</sup>

(1. 重庆大学 土木工程学院, 重庆 400045; 2. 海南大学 土木建筑工程学院, 海南 海口 570228)

**摘要:**在分析土木工程专业应用型本科教学现状的基础上, 提出结构力学教材编写的三项原则, 并精心组织该教材的编写工作, 出版了具有较高编写质量的应用型本科结构力学教材。

**关键词:**土木工程; 应用型本科; 结构力学; 教材

**中图分类号:** TU-4; G642

**文献标志码:** A

**文章编号:** 1005-2909(2009)06-0040-03

重庆大学出版社于2006年开始跟踪、调研应用型本科土木工程专业的教学状况, 并于2007年底启动了应用型本科院校土木工程专业系列教材的编写。笔者主持了该系列教材中《结构力学》教材的编写工作。经过近2年努力, 《结构力学》教材于2009年8月由重庆大学出版社出版, 并已在重庆大学城市科技学院和南阳师范学院等应用型土木工程专业学生中使用。该教材主要适用于应用型本科院校中的三本院校和部分近几年专升本的二本院校的土木工程专业结构力学课程教学中。

## 一、教材编写背景

从1999年高校大规模扩招以来, 中国高等教育规模取得了惊人的发展, 在校大学生人数从1998年的不足700万迅速增加到目前的2000多万, 已稳居全球第一。高等教育出现了大学、独立学院和高职高专并存, 全日制普通高校与各种形式成人高校(包括自学考试与网络学院等)并存的局面, 由精英教育进入了大众教育阶段。

目前, 全国举办土木工程专业的全日制普通高校已达370多所, 在校人数近10万人, 其中近50%高校的土木工程专业是2002年以后新办的。除了不到70所的“985”和“211”高校以“研究型”教学为主外, 其余的300余所高校则是以“应用型”教学为主, 而应用型本科院校又分为二本、三本、高职高专等多种层次。就学生的毕业去向而言, 土木工程专业本科毕业生中, 90%以上进入了施工、监理、管理等部门就业, 在高等院校、研究设计单位工作的大学生比例越来越少。

可以看出, 社会对土木工程专业应用型人才的需求量大面广, 目前在校大学生人数也是以应用型本科居多, 如何加强这类院校、特别是三本院校的教学资源

收稿日期: 2009-11-12

基金项目: 重庆市教委重点项目“大土建类工程力学系列课程创新与精品化建设”(09-2-002); 重庆市教委重点项目“土木工程专业力学精品课程群整体优化研究与实施”(824040)

作者简介: 文国治(1963-), 男, 重庆大学土木工程学院副教授, 主要从事结构力学教学研究, (E-mail) gzwencd@sina.com。

欢迎访问重庆大学期刊社 <http://qks.cqu.edu.cn>

建设已成为当务之急。以三本(包括部分二本)院校《结构力学》教材为例,由于他们办学历史较短、条件较差、经验不足,自己编写教材难度较大,而现有的教材市场又几乎全部被清华大学、同济大学、哈尔滨工业大学、重庆大学等这类一本院校编写的适用于研究型大学的教材所占领。因此,这类院校教材选用很受局限。就结构力学课程而言,编写并出版应用型本科《结构力学》教材,就可有效解决这一问题。

## 二、教材编写的原则

为了编写出具有较高质量的并适用于三本(包括部分二本)院校的《结构力学》教材,在征询了部分专家意见的基础上,经过认真分析讨论,最终确定了该教材编写的三项原则。

### (一)注重结构力学课程体系的系统性和完整性

与研究型本科的培养目标不同,全国土木工程专业指导委员会在制定应用型人才培养标准时,将应用型本科人才的培养目标表述为“培养适应社会主义现代化需要,德智体美全面发展,掌握土木工程专业的基本理论和基本知识,获得工程师基本训练并具有较强实践能力的高级专门人才”。认为研究型标准培养出的毕业生应该有有能力解决大型复杂难题的初步基础,而“应用型标准培养出的毕业生具有解决工程上量大面广的一般性工程问题的基础”。应用型本科的培养目标既不同于研究型本科,也不同于高职高专,高职高专以“培养一线的技能型工程师”为主。

由此看出,土木工程专业应用型本科学生必须掌握结构力学的基本理论和基本知识。在确定应用型本科《结构力学》教材的编写内容时,需要强调课程体系的系统性、完整性,应以教育部2008年审定的《结构力学课程教学基本要求(A类)》(以下简称基本要求)为主要编写依据,对其中基础部分的要求必须系统、完整,专题部分的要求适可而止。

### (二)按照“应用为主、够用为度”的要求确定每一章节的具体内容

在讲解每一知识点时,要突出其应用性、实用性。根据够用为度的原则,有的知识可以一带而过。比如“力法计算的校核”这一知识点,可以给学生指出校核“平衡条件”和“变形协调条件”的思路,至于具体算例就可省略;又如“简支梁的绝对最大弯矩”这一知识点,由于其仅比跨中截面的最大弯矩稍大一些(5%以内),而设计时常用跨中截面的最大弯矩

代替之,因此不用去讲它的具体计算,点到即可。

### (三)教材要方便学生自学和教师使用

考虑到三本院校学生的实际情况,在教材编写时,要特别注意其可读性,做到通俗易懂、循序渐进。每章内容在讲解之前有“本章导读”,讲完之后有“本章小结”,并配有较多的思考题和习题。此外,为了方便教师教学,教材提供了配套的PPT课件。

## 三、教材编写的精心组织

由于本教材的参编人员来自4所院校,只能通过网络联系,因此,前述教材的编写原则必须内化到详细的编写大纲中,教材中的插图等必须进行统一约定。为此,采取了以下一些措施。

### (一)精心制定编写大纲

由主编制定出教材的编写大纲,该编写大纲细化到每一章节的每一个具体知识点,并注意与先修课程(如工程力学)和后续课程(如混凝土结构)的衔接。在征求教材主审(重庆大学张来仪教授)的意见并与副主编讨论定稿后,分发给每一位参编人员进行编写。

作为应用型本科院校的《结构力学》教材,书中前十章的内容为满足基本要求所必需的、系统完整的基础部分内容。分别为:绪论、平面体系的几何组成分析、静定梁和静定刚架的内力分析、三铰拱的内力分析、静定平面桁架和组合结构的内力分析、静定结构的位移计算、力法、位移法、力矩分配法与近似法和影响线。考虑到应用型本科,其对力学等专业基础知识的要求比研究型本科略有降低,对每一节的每一个知识点都要认真分析,确定哪些需要详细讲解,哪些可以略讲,哪些可以不讲。比如在“6.8线性弹性结构的互等定理”一节中,在讲清“功的互等定理”这一知识点后,可以直接引出“位移互等定理”和“反力互等定理”这两个知识点,对于研究型本科教材中“反力与位移互等定理”这一知识点,则可略去。又比如“10.8内力包络图”这一节,是将一般教科书中“简支梁的内力包络图与绝对最大弯矩”和“连续梁的内力包络图”这两节内容合并在一起编写的,首先通过简支梁讲清内力包络图的概念,对于简支梁的绝对最大弯矩则一笔带过,然后详细讲解连续梁的内力包络图的作法。

本书后两章编排了两章“专题部分”内容,分别为:矩阵位移法和结构的动力计算。在矩阵位移法一章中,介绍了矩阵位移法基本原理在平面刚架中

的运用,并给出了一个用 Fortran90 计算机语言编写的源程序,学生可通过上机操作了解这一方法的实际应用。在结构的动力计算一章中,单自由度体系的动力计算需要详讲,以使学生建立起动力学的基本概念。对于多自由度体系,只针对两个自由度体系,讲清其自由振动和在简谐荷载作用下的受迫振动即可,略去  $n$  个自由度体系的相关内容,并将“振型分解法”作为选讲内容。

### (二)认真统一编写格式

在给各位参编教师分配编写内容、发送编写大纲的同时,主编还选择了部分典型内容进行编写,制定出编写样张供大家参考。在编写样张中,对教材的编排方式进行了统一约定,如章节的编号方式、各节里大小标题的编号方式、插图的表示方法、各种物理量的表示方法、符号(包括上下标)的正斜体、图文的对应方式、需强调的内容其表示方法等等。此外,还对插图的绘制方法进行了统一约定,包括线宽大小、支座的绘制、箭头的大小、尺寸线的标注方法等,将这些约定制作成基本图素提供给各位编者。通过这一系列的措施,既保证了教材的编写质量,也使不同编者编写的各部分内容具有大致相同的风格。

### (三)反复推敲编写内容

各位编者在明确自己承担的编写内容后,根据编写原则和编写大纲的要求,在学习借鉴其他优秀教材的基础上,认真组织材料进行编写。叙述时既要严密、严谨,又要做到通俗易懂、循序渐进。例题、习题要精选,以训练学生对基础知识的掌握为主。编者将完成的初稿交给主编审阅后进行修改,然后再由主审审阅后进行修改,最后交由主编定稿。历

经 3~4 次反复后,才形成了最终的教材文稿。

在出版社排版后,教材主编还对稿件进行了一校、二校、三校以及清样校核等 4 次校对,最后将教材交付印刷。

### 四、教辅资源的配套建设

为了方便学生学习和教师教学,按照教材立体化建设的要求,配套建设了适用于该教材的多媒体课件。对于有些不易讲清的概念,在课件中制作了一些动画以帮助理解。此外,对每章的习题还提供了答案。多媒体课件和习题答案均挂在重庆大学出版社网站上,读者可自行下载使用。

经过近两年时间的努力,适用于土木工程专业应用型本科院校的具有较高编写质量的《结构力学》教材于 2009 年 8 月由重庆大学出版社正式出版,取得了阶段性的成果。但教材建设是一个长期和系统的工作,随着学科体系不断发展、教学方法和手段不断改革更新和教学成果不断积累,今后将对教材进一步修订完善。

### 参考文献:

- [1] 文国治. 结构力学[M]. 重庆:重庆大学出版社,2009.
- [2] 陈名弟,萧允徽,张来仪,等.“十一五”国家级规划教材《结构力学》编写体会[J]. 重庆大学学报(自然科学版),2007 专刊(30):156-157.
- [3] 萧允徽,张来仪. 结构力学 I[M]. 北京:机械工业出版社,2006.
- [4] 萧允徽,张来仪. 结构力学 II[M]. 北京:机械工业出版社,2007.

## The Writing Experience of “Structural Mechanics” Textbook for Applied Undergraduate of Civil Engineering

WEN Guo-zhi<sup>1</sup>, CHEN Yi-bai<sup>2</sup>, WANG Da-quan<sup>1</sup>

(1. College of Civil Engineering, Chongqing University, Chongqing 400045, China;

2. College of Civil Engineering and Architecture, Hainan University, Haikou 570228, China)

**Abstract:** The authors conclude three principals for writing “structural mechanics” textbook based on the analysis of the current teaching situation of applied undergraduate. An elaborate writing plan is managed, which ensures the relatively high-quality publishing of this “structural mechanics” textbook for applied undergraduate.

**Keywords:** civil engineering; applied undergraduate; structural mechanics; textbook

(编辑 周虹冰)