应用型本科《混凝土结构设计原理》教材建设与实践

邵永健,段红霞,方有珍,翁晓红
(苏州科技学院 土木工程学院,江苏 苏州 215011)

摘要:为编写适用于应用型土木工程专业《混凝土结构设计原理》教材,文章首先分析了本课程教材的现状,阐述了所编教材的改革思路。根据应用型土木工程专业人才的培养目标和教学实践,提出了"理论够用,重在应用"的教材编写原则,并按照"适于教,利于学"的原则组织教材内容,对教学内容进行了全面梳理和更新。

关键词:土木工程;应用型本科;教材;混凝土结构设计原理
中图分类号:G642.0; TU375 **文献标志码**:A **文章编号**:1005-2909(2010)06-0074-04

自 1999 年高校扩招以来,土木工程专业本科教育已经发生了很大的变化。截至 2008 年全国开设土木工程专业的高校已达 370 余所,在校生 9 万余人。随着社会经济的发展,建设市场对土木工程专业人才的需求也发生了深刻地变化,土木工程专业本科毕业生 80% 以上在施工、监理等部门就业,在高校、科研设计单位就业的大学生越来越少。目前,培养土木工程专业人才的高校不仅数量多,而且绝大多数的定位为培养应用型人才。混凝土结构设计原理作为土木工程专业的重要专业基础课,编写适用于培养应用型土木工程专业人才的《混凝土结构设计原理》教材意义重大。

一、教材现状分析

国内本课程现有教材主要有三大类。第一类是适用于国内一流土木工程专业本科教学的教材。这类教材大多由国内一流高校编写,多数继承了高校扩招前土木工程专业本科对该课程的教学要求,即按高等学校土木工程专业指导委员会 2002 年颁布的"课程教学大纲"[1]编写。该类教材的共同特点是强调理论知识,重视理论研究。教学目标明确,编写质量普遍较好。第二类是适用于高职院校土木工程专业教学的教材。这类教材大多由高职院校教师编写,体现了高等职业教学对该课程的教学要求。该类教材的共同特点是强调工程实践,教学目标明确。第三类是近几年编写的试图适用于高校扩招后应用型土木工程专业

收稿日期:2010 - 05 - 23
基金项目:江苏省高等学校立项精品教材资助项目
作者简介:邵永健(1963 -),男,苏州科技学院土木学院教授,博士,主要从事钢筋混凝土结构和钢—混凝土组合结构研究,(E - mail)syjsz@163.com。

http://qks.cqu.edu.cn

本科教学的教材。由于受编写时间和教学实践等方面的限制,目前出版的该类教材大多是将第一类和第二类教材的内容模块进行简单的重组或增减,对教学内容没有进行很好地梳理,没有明确的课程教学目标和学习要求,编写质量普遍不高,不能完全满足应用型土木工程专业本科对该课程的教学要求。因此,编写教学目标明确、适用于应用型土木工程专业本科教学的高质量教材迫在眉睫。

二、教材改革思路

本教材的改革思路源于近 10 年的教学实践。高校扩招后,土木工程专业本科实际已形成了分层次教育,但目前国家对土木工程专业本科的培养标准只有一个,建设部出台的专业评估标准也只有一个,这使得不同层次学校的土木工程专业本科都按同一标准进行教学,以应用型人才作为培养目标的大多数学校只好疲于应付。课程教学时,尽管使用的是同一层次的教材,但面对不同层次的学生和不同的培养目标,教学标准只能有所调整,这势必造成了课程教学标准的混乱。2001 年,苏州科技学院在该课程教学过程中发现约有 1/3 的学生对教材内容理解有困难。2002 年、2003 年又两次更换教材,教学效果仍然不堪理想。为此,针对应用型人才的培养,学校对课程的教学内容进行研究,并开始自编讲义用于教学。从教学效果和学生反馈信息来看,取得了比较满意的效果,但讲义内容与教材内容的差别较大,对教学效果影响较大。2008 年,借助于苏州科技学院土木工程专业为全国高等学校特色专业建设点的有利条件,我们开始着手对《混凝土结构设计原理》教材进行了重点建设。

三、本教材的主要特色与创新

(一)教材内容的更新与梳理原则

根据应用型土木工程专业人才培养目标和教学实践,我们提出应用型本科对该课程的要求为“理论够用,重在应用”,既不能像研究型本科一样过于重视理论,也不能像高职一样摒弃理论只讲应用,要突出自己的特色和需求,并以此作为对教学内容更新与教材编写的原则,在处理好理论知识与工程实践知识的关系的同时,进行教学内容的梳理与更新。(注:本课程的教学内容主要由结构的受力性能、设计计算和构造措施三个知识模块组成。受力性能为本课程的理论知识,设计计算和构造措施为本课程的工程实践知识,也是工程设计规范的主要内容。)

(二)理论知识的更新与梳理原则

本课程的理论知识主要为试验研究及其受力性能分析,主要为推导设计计算公式做准备,因此,针对应用型本科该课程的理论知识,提出按下列原则进行梳理与更新:既对推导计算公式有用,又能在工程实践中对把握结构的受力性能有益的理论知识原则上做保留;仅为推导计算公式而引入的相关理论及其延伸部分,或者仅仅是为研究服务的理论知识。且在工程实践中对把握结构的受力性能没有作用或作用不大的原则上做删除,并做好删除后的衔接;处于上述两种情况之间的,应根据该理论知识的基础性、重要性、对工程实践的有益程度和篇幅长短进行综合考虑,决定其取舍或取舍程度。进行梳理与更新后的课程理论体系应保持完整,层次分明,条理清晰。例如:对于受弯构件正截面受弯承载力的计算方法,文献[2]首先介绍 4 个基本假定,且在介绍基本假定 3 时引出了“混凝土受压应力 - 应变曲线系数 k1 和 k2”,并由此引出 4.3.2 节“求用系数 k1 和 k2 表达的受压区混凝土的压应力的合力及其作用点”,最后介绍等效矩形应力图。由于“混凝土受压应力 - 应变曲线系数 k1 和 k2”对在工程实践时把握结构的受力性能没有作用,所以本教材[3]只介绍了 4 个基本假定和等效矩形应力图两部分内容。

(三)实践知识的更新与梳理原则

本课程的工程实践知识主要是设计规范内容的介绍,与规范不同的是,教材还介绍了规范中各计算公式的使用场合?如何使用?使用过程中会出现哪些问题?这些问题又应如何解决等?在编写该部分内容时,首先,对设计计算的介绍和例题的选取应符合工程实际;其次,每一计算类型配有规范化的计算流程图,流程图的格式全书一致。例如:在对第 6 章的偏心受压构件计算类型分类时,现有教材大多分为大偏心受压构件和小偏心受压构件,然后分别介绍大偏心受压构件和小偏心受压构件的计算类型、计算方法和计算步骤,即按图 1 进行分类,这与实际工程设计时的做法不相符。

http://qks.cqu.edu.cn

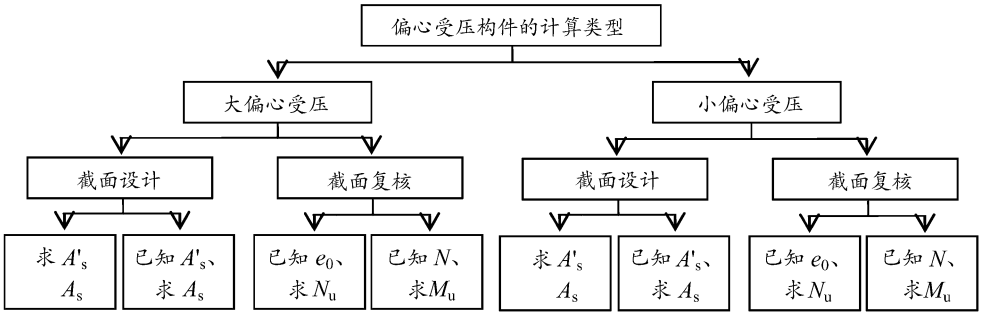

图 1　现有教材偏心受压构件计算类型的分类方法

在实际工程设计中,首先知道的是截面设计问题还是截面复核问题,再经过判别条件才知道是大偏心受压还是小偏心受压,因此,该教材首先将其分成截面设计和截面复核,然后分别介绍截面设计和截面复核的计算类型、计算方法和计算步骤,即按图 2 进行分类,以便与实际工程设计时的做法一致。

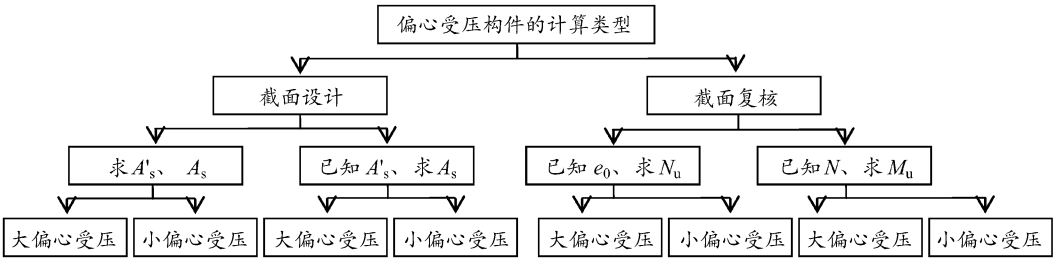

图 2　本教材偏心受压构件计算类型的分类方法

(四)教学内容的先进性

该课程的教学内容是与工程实践密切相关的,工程实践的原则是遵循现行国家标准,而国家的结构设计标准一般 10 ~ 15 年左右更新一次,因此,课程教学内容的先进性不应一味地体现在介绍学科研究的前沿方面,而是主要体现在与现行国家标准的一致性上,因此,教材编写时,坚决删除陈旧的知识,并按最新国家标准《混凝土结构设计规范》(GB50010)和《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》(JTG D62)进行编写。

(五)教材的结构完整性与系统性

按照"适于教,利于学"的原则组织教材内容,既要保证教材体系完整、系统性强、连贯性好,条理清晰、层次分明、可读性强,易于教师引导和教学,又要充分考虑学生的认知规律,易于学生学习理解。不仅要有绪、正文和参考文献,而且每章还要有教学提示、学习要求、本章小结、思考题和习题。教材表达要简洁明了、图文并茂、文字规范、语言流畅,尽可能用表格、图标等形式对教学内容进行直观的归纳总结,避免对试验现象、受力性能等内容进行大篇幅地文字叙述,便于阅读方便。

四、教材的主要内容

教材共 10 章,主要结合国家标准《混凝土结构设计规范》(GB50010)进行编写,包括:绪论,混凝土结构材料的物理力学性能,混凝土结构设计的基本原则,钢筋混凝土受弯构件、受压构件、受拉构件、受扭构件以及预应力混凝土构件的受力性能与设计,混凝土构件的变形、裂缝宽度验算与耐久性设计,并在每章的最后一节介绍了《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》(JTG D62)的设计计算方法。与其他教材相比,更加注重课程内容的设计,每章节基本由受力性能、设计计算和构造措施三个知识模块组成。

五、结语

几年的教学实践表明,该教材符合应用型人才的培养要求,教学效果良好,已被遴选为江苏省高等

http://qks.cqu.edu.cn

学校立项精品教材,并被遴选为21世纪全国本科院校土木建筑类创新型应用人才培养规划教材,2010年2月由北京大学出版社出版[3]。此外,基于应用型人才的培养要求,我们对《混凝土结构设计原理》课程进行了全面建设,该课程2010年被遴选为江苏省高等学校精品课程,课程网址:http://jpkc. usts. edu. cn/hnt,受到广泛好评。

参考文献:

[1] 高等学校土木工程专业指导委员会. 高等学校土木工程专业本科教育培养目标和培养方案及课程教学大纲[M]. 北京:中国建筑工业出版社,2002.

[2] 东南大学,天津大学,同济大学合编. 混凝土结构设计原理(第三版)[M]. 北京:中国建筑工业出版社,2005.

[3] 邵永健,段红霞,方有珍,等. 混凝土结构设计原理[M]. 北京:北京大学出版社,2010.

The Textbook Construction and Practice of Principle of Concrete Structure Design for Application-oriented Undergraduate

SHAO Yong-jian, DUAN Hong-xia, FANG You-zhen , WENG Xiao-hong

(*College of Civil Engineering*, *University of Science and Technology of Suzhou*, *Suzhou 215011*, *P. R. China*)

Abstract: In order to compile the textbook of principle of concrete structure design for civil engineering major in an application-oriented university, the present situation of textbooks of the course is analyzed, and the innovation thinking of the textbook compiled by authors is expounded. On the basis of the training goal and teaching overall practice of civil engineering major in a application-oriented university, the principle of theories-sufficiency and application-importance is set up, and teaching overall content is renewed. This textbook content is also organized in the light of the principle for convenient teaching and learning.

Keywords: civil engineering; application-oriented undergraduate; textbook; principle of concrete structure design

(编辑　梁远华)