

材料力学课程教学体系改革研究与实践^{*}

司 鹤

(重庆大学 资源及环境科学学院, 重庆 400044)

[摘要] 分析材料力学教学现状, 结合“厚基础、宽口径、强能力、高素质”的培养目标, 对材料力学的教学体系和教学内容进行了改革, 阐述了教学体系和教学内容改革的思路, 并在我校机械类和近机械类专业的材料力学课程教学中进行了实践。

[关键词] 教学改革; 教学体系; 教学内容; 教学方法

[中图分类号] TB301-4 [文献标识码] A [文章编号] 1005-2909(2005)01-0062-02

Research and practice to teaching system reform of mechanics of materials

SI Hu

(College of Resource & Environment Science, Chongqing University, Chongqing 400044, China)

Abstract: Based on the analysis of present teaching condition of mechanics of materials and goal of “knitting foundation, widening knowledge, enhancing ability, improving character”, the teaching system and teaching content was reformed. The paper states the idea of the reform to teaching system and teaching content and the practice in the course of mechanics of materials for undergraduate students.

Key words: teaching reform; teaching system; teaching content; teaching approach

材料力学是工院校最重要的技术基础课程之一。为适应“厚基础、宽口径、强能力、高素质”的培养目标, 我们重新构建了材料力学的模块化教学体系, 对教学内容作了尝试性改革, 努力克服了过分强调循序渐进, 过分强调由特殊到一般, 以及过分强调由感性到理性的认识模型, 运用思维认识的跳跃性原则, 加大认识梯度, 使教学内容组成新的体系, 提高了学生解决实际问题的能力和创新能力。我们在机械类学生中进行了教学改革试点, 探索了材料力学课程建设和改革的新途径。

一、材料力学课程体系和教学内容的现状

1. 教材体系老化

材料力学课程是一门经典力学课程, 目前该课程大多数的教学体系仍为前苏联的铁木铎柯体系, 该体系是先从基本变形到组合变形, 再讨论一些专题, 其特点是理论讲解细, 公式推导多, 课堂教学需要的学时多。过去, 该课程的学时数为 120~150, 而现在的学时数为 54~64。这套教学体系已显示出

不能适应当前的教学发展。

2. 教学内容陈旧

现行的材料力学是以研究钢铁为主体的材料力学, 但从上世纪 60 年代以来各种新材料不断出现并越来越广泛地被应用于各个领域。据统计, 聚合物材料全世界 1930 年产量仅为 10 万吨, 1977 年跃升至 5000 万吨, 其后每 4~5 年翻一番, 到 2002 年估计大大超过钢产量。还有一种新型的具有高强度、高韧性、重量轻等优点的复合材料, 在工业部门应用的比重也越来越大。面对这样的发展趋势, 材料力学再也不能置这些新材料于不顾了。很多现行教材列举的实例是上世纪 60、70 年代的情况, 有些实例现在都很少见到, 与现代工程技术发展相距很远。这些知识是难以激发学生的求知欲。

3. 淡化建模

材料力学课程是来源于工程, 具有强烈的工程背景。如何由工程实例得到力学模型, 提高学生的建模能力, 既是材料力学课堂教学的目标之一, 也是提高学生力学综合素质的重要内容之一。大多数教

• [收稿日期] 2005-01-24

[基金项目] 重庆大学教学改革项目(0314)

[作者简介] 司 鹤(1963-), 女, 四川营山人, 重庆大学副教授, 博士, 从事材料力学教学研究。

材仅在弯曲内力部分有如何建立力学模型的内容,其余的都是现成的力学模型,而该模型是如何建立的内容则没有。学习这样的教材,学生能解决书本问题,遇到工程实际问题就束手无策。

二、教学体系改革

教学体系改革应根据现代科学技术发展的需要,不受现有体系的束缚,将基本变形、组合变形到复杂受力体系,改变为基本概念、基本理论体系,简化理论推导,突出概念和理论,为此,我们构建了模块化的教学体系(见图1),这样的教学体系有利于培养学生分析和解决工程实际问题的能力。

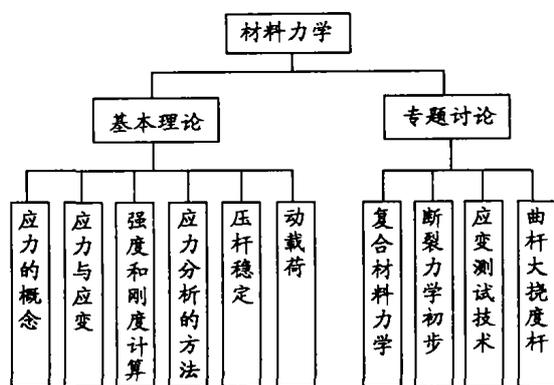


图1

三、教学内容改革

在保持传统经典理论的基础上,增加一些新材料,特别是复合材料力学的内容;针对现有教材中工程实例陈旧的问题,精选一批现代工程中的典型力学问题,增加到教学内容中。

根据我校专业的特点,将专业分为三大类:机械类、近机械类、土木工程类,针对不同专业,重新修订了适应各专业的教学大纲,将教学内容进行了模块化分,即基本内容、选讲内容、选学内容。教师根据专业特点,自主组合教学内容,真正做到因材施教。本文主要是针对机械类专业和近机械类专业的材料力学教学。

1. 教学基本内容

教学基本内容是机械类专业教学必讲的内容,对于近机类专业,教师根据专业的培养目标,可以对教学内容作一些删减。教学基本内容如下:应力的概念的主要内容有杆系结构中的内力,正应力,剪应力,联结件的应力。轴向载荷作用下的应力与应变的主要内容有线应变,正应力与线应变,虎克定律;

材料的机械性能,增强型复合材料的应力应变关系;轴向拉压变形,静不定问题。强度和刚度计算的主要内容有基本变形,变形的分解与组合;强度条件,刚度条件;应力状态,强度理论及应用。应力分析的方法的主要内容有能量法,克氏与卡氏原理, Mohr 积分;静不定结构;有限元法;实验方法。动载荷的主要内容有疲劳强度;冲击载荷。压杆稳定问题。

2. 教学选讲内容

教师根据学生的专业,选择部分与专业相关的内容讲解。选讲的主要内容有:各向异性材料和多相(复合)材料力学;高分子材料和蠕变与松弛;动载荷与流固耦合问题;低周疲劳和随机疲劳;塑性变形;热应力;断裂力学初步;应变测试技术及应用。

3. 教学选学内容

这部分是针对学习好、有潜力的学生。选学的主要内容有:曲杆,杆的大挠度,力传感技术,弹性基础的梁,梁的纵横弯曲问题,模型实验。

四、强化学生的建模能力

教师应运用现代化教学手段与启发式教学方法相结合的方法,一方面,从工程实例入手,介绍如何建立分析求解的力学模型;另一方面,对给出的力学模型分析讨论之后,引导学生思考回答,实际工程中哪些工程结构能简化成所分析的力学模型。这样,既强化学生建模能力,同时也提高了学生分析问题和解决实际问题的能力,使学生的力学综合素质得到了提高。

五、教学改革实践

我们使用更新后的教学体系和教学内容在机械类学生中进行试点,在保证课堂教学内容,扩大课堂教学信息的条件下,适应了我校教学学时的缩减。教学实践表明,教学内容新颖,理论分析与工程结构联系紧密,更有利于培养学生解决实际问题的能力。

[参考文献]

- [1] Ferdiand P. Beer. MECHANICS OF MATERIALS[M]. New York: McGraw - Hill, 2001
- [2] 皮连生. 学与教的心理[M]. 上海: 华东师范大学出版社, 1997.
- [3] 宓洽群. 大学教学原理[M]. 上海: 上海交通大学出版社, 1989.
- [4] 范钦珊. 材料力学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2001.

(责任编辑: 欧阳雪梅)