

# 工程管理专业力学课程整合探讨

葛文璇,陈静,许薇

(南通大学 建筑工程学院,江苏 南通 226019)

**摘要:**近年来,课程整合越来越受到教育界的肯定,工程管理专业课程也在不断整合,但是,目前的整合大多停留在技术知识与管理等的宏观结合上,几乎没有涉及基础课教学。文章从一个新的角度对工程管理专业的基础力学课程进行整合模式分析,期望以点带面对提高工程管理专业的整体教学水平有所裨益。

**关键词:**工程管理;课程整合;力学

**中图分类号:**F407.9-4      **文献标志码:**A      **文章编号:**1005-2909(2011)04-0125-03

中国工程管理专业的渊源可追溯到1980年,已有20多年的历史,经过不断的发展与演变,现在工程管理课程不仅包括了工程技术基础知识,还包括经济、工程法律、项目管理等<sup>[1]</sup>。虽然南通大学从2001年开始招收本科生,但是目前课程之间重复内容仍然较多、关联性差,使得本已紧张的课时资源存在浪费问题。文章就工程管理专业中的基础课程——力学课程整合问题提出自己的看法,以期以小见大,收到抛砖引玉之功效。

## 一、力学课程整合的必要性

任何事物或现象的出现和存在都受到内因和外因的影响。文章从内部因素和外部因素两个方面对工程管理专业力学课程整合的必要性进行分析。

### (一) 外部因素

工程管理专业是一个复合型专业,课程设置主要体现在“工程”和“管理”两个方面,不仅要注重经济和管理类课程,而且要学习工程技术方面的基本课程。在南通大校开设工程管理专业早期,工程管理专业学生的培养目标是偏管理的,从就业来看明显没有土木工程专业形势好,在开展广泛的社会调查后,发现土木工程专业毕业生能够做的工作,工程管理专业的毕业生不一定能做;而工程管理专业毕业生能做的工作,土木工程专业的毕业生往往能够做。建筑行业 and 房地产行业每年都吸纳大量土木工程专业的毕业生就是证明。因此,如何才能展现学生的优势,如何让工程管理专业的毕业生在求职中脱颖而出成为课程学习的重点。学校及时将培养目标调整为学生毕业后既能胜任工程项目全过程管理,也能从事一般土木工程的设计和施工工作,也就是偏工程、偏技术。

一方面,力学课程是工程类的专业基础课,为后续课程如建筑结构、施工技术等技术准备必备的基础理论。可见,为了让工程管理专业毕业生在大环境普遍不好的就业市场中站稳脚跟,力学课程的学习是非常重要的。另一方面,各门课程的课时都在减少,力学课程的课时也不可避免地被压缩了近1/3,同时每节课的时间也从50分钟减少到了40分钟。在面临课时持续减少的同时,还需要保质

收稿日期:2011-06-12

基金项目:南通大学课程建设项目(09048);南通大学教学研究项目(2009B33)

作者简介:葛文璇(1979-),女,南通大学建筑工程学院讲师,主要从事土木工程与力学教学研究,

(E-mail)ge.wx@ntu.edu.cn。

保量地完成基本教学要求,所以打破课程之间的严格界限,大力调整课程的内容编排,提高力学系列课程的整合力度和教学效果是当前的紧迫任务。

## (二) 内部因素

### 1. 教学内容重复

不同的课程由不同的教师授课,且教师之间缺乏有效沟通,导致课程之间就会不可避免地出现内容的重复和遗漏。正如在理论力学中,力学物理基础与大学物理中部分内容重复<sup>[2]</sup>,材料力学中的计算结构位移的单位荷载法以及超静定梁的计算与结构力学部分内容重复。这样既浪费了学生的学习时间,又人为地加重了学生的课业负担。

### 2. 各门力学课程自行封闭、各自为阵

虽然有教学大纲作为指导,但课程内容的深度和侧重点基本上由授课教师自己把握,导致三大力学课程之间没有形成环环相扣、层层递进的知识链,学生学到的知识支离破碎,无法联合运用力学知识解决实际问题。这样既不利于学生综合能力和素质的培养,又不利于多专业、多层次人才的培养。

### 3. 课程体系安排不合理

材料力学的教学进程大多以“拉、压、剪、扭、弯”为主线,且每种基本变形都按“内力、应力、强度以及变形、刚度”的次序进行讲解,对每种基本变形问题,又都采用“平面假设—变形几何关系—物理关系—静力平衡条件—应力公式”这一相同的推导过程<sup>[3]</sup>。显然,这种按基本变形进行多重循环的知识体系,内容重复多,花费学时量大,不利于学生对知识的融会贯通,难以让他们很快获得对材料力学处理问题思想方法的一般认识,难以激发他们学习的积极性。理论力学的教学进程中也存在同样问题。

### 4. 实验及实践环节薄弱

这里指实验和软件操作两个方面。教学实验学时不断地压缩减少,三大力学课程的实验只剩材料力学的6个学时。实验课时的减少,削弱了学生的实践动手能力,而且部分实验内容过时陈旧、实验方法和手段落后、理论验证性实验居多、而综合性与设计性实验较少、缺乏新实验技术。工程管理专业的学生需要掌握很多专业软件的运用,但是与力学相关的软件因为学时关系都没有涉及,例如理论力学求解器和结构力学求解器,在这点上就与土木工程专业的学生有了差距。同时,原有的习题课大大削减,讨论课已彻底取消,学生的实践与训练性教学环节严重削弱,不利于学生分析与解决问题综合能力的培养提高。

### 5. 教学内容陈旧,与前沿科学理论脱节

随着科学技术的飞速发展,新技术、新学科、新

材料和新工艺的不断涌现,新的前沿科学的发展对力学课程体系提出了更高要求。但是,原有的力学课程体系的教学内容未能随着学科的发展而及时调整和更新,已逐渐暴露出难以适应就业市场要求等问题。

## 二、力学课程的整合

### (一) 删除课程中不必要的重复

对三大力学课程与相关课程的内容进行审视,在确保基本内容、基本概念不削减,每门课程的教学基本要求不降低的情况下,核准那些不必要重复的、缺乏典型意义的枝节问题,予以大幅度地删除。例如少讲或不讲力的定义、力的效应、力的三要素等概念,因为这些内容物理中已详细介绍过。又如理论力学和结构力学中都有介绍桁架的计算,在选择理论力学压缩学时,只做求解方法基本介绍,而在结构力学中直接深入学习。

### (二) 课程之间内容优化重组

对于三大力学课程之间相互关联的内容在3门课程内进行调整和重组,从课程总体上优化调整内容。例如把结构力学中的机动分析内容提前至静力学部分讲授。在以往的理论力学和材料力学的教学中发现,学生由于不懂结构的几何组成规律,在解题时思路不够科学也极为繁琐。而在掌握几何组成规律后,他们基本上可以根据结构的组成特点,直接选取对象进行分析计算。再如将材料力学中的超静定部分和单位荷载法求位移放在结构力学中讲授。另外,对于一些理论性较强而对专业培养作用不大的内容,如虚功原理的严格证明、结构在间接荷载作用下的影响线等设为学生课后自学内容,弱化拱及组合结构的计算等<sup>[4]</sup>。

### (三) 调整课程体系

在静力学中,以力系作用量主矢主矩作为提挈静力学理论体系的总纲,导出全部静力学理论。其中以平面力系为主,空间力系略讲;平面力系中以平面任意力系的平衡条件和平衡方程为主,平面汇交力系与平面平行力系作为特例。这样,一方面各部分系统清晰,内容完整;另一方面避免了课程内容的重复,提高了理论的科学性,减少了学时,给学生以新鲜感,提高了学习兴趣。

针对工程管理专业学生而言,运动学知识在后续专业课程中基本没有用到,动力学用得也不多,可以将这两篇内容融合为运动力学。这里运动学不是不讲,而是作为动力学的基本内容来讲述。而动力学中的基本公式在物理中都有过介绍,在教学时就应注意揭示各个定理、公式和方法之间的区别和联系,强调综合分析处理问题能力的培养和工程运用。

材料力学中,改变传统课程结构中以各种基本变形形式为主线展开内容的结构,采用各种变形下杆件的内力分析、应力与强度计算、变形与刚度计算等新的课程结构,实现了各种基本变形以及组合变形下杆件的内力分析、应力分析与强度计算方法的贯通。这不仅有利于减少课时,提高课程的教学效率,而且有利于学生学会如何寻找事物的内在联系,掌握课程的精华。

#### (四)加强实验和实践环节

加强实验和实践环节,如材料力学自制实验装置,使实验小型化、多样化,从而增加学生动手操作的机会和时间。压缩教学环节,增设力学相关软件上机操作实践。

#### (五)适当增加相关学科的新内容

对三大力学课程内容进行优化组合,在保证基本内容的前提下,整合重组力学系列课程的内容。在节省出的学时中增设反映现代科技成果的内容简介,例如复合材料力学行为等内容。这样不仅可以拓宽学生的知识面,还可以增加他们的学习兴趣。

### 三、力学课程整合的注意点

(1)力学课程整合应注意与工程运用的结合,同时要注意力学学科本身的特点与学科的系统性。必须保证必需的教学学时,因为扎实的力学基础是为今后专业的深入学习与创新作必要的准备<sup>[5]</sup>。

(2)要对学生进行力学计算能力的培养,特别要注意力学课程与计算机计算相联系。因此在让学生掌握相关力学软件的同时,要教会他们学会自编程。比如让学生运用力学求解器的同时,也要求他们用VB制作相似软件。

(3)由于目前力学课堂教学课时的减少,要考虑分层次教学。对学有余力的同学开设选修、专题讲座或竞赛辅导,此时更应该注意和专业内容的结合

以及引进最新科研信息,开拓学生的思路与眼界。

### 四、力学课程整合效果分析

教学实践表明,学校工程管理专业的力学课程整合是成功的,主要体现在以下几个方面。

(1)对不同时期学生的力学课程考试成绩进行统计分析的结果表明,实行课程整合以来,教学效果稳步增长,不及格率明显降低,优良率提升,年级平均成绩提高。

(2)授课教师的课堂感受表明,整合后的课程结构合理,在学生的学习过程中产生整体感和层次感,有利于学生对所学知识的整体把握。

(3)后续课程和毕业生调查的反馈信息表明,力学知识结构合理,内容够用。

(4)就业率表明,工程管理专业学生较土木工程专业学生更容易就业,更早实现就业,近年学校工程管理的学生连年就业率实现100%。

虽然力学的课程整合工作取得了一些阶段性成果,但在今后的教学改革中,仍要紧跟后续专业课程的变化和工程一线的需求,继续把力学课程整合工作继续下去,不断提高人才培养质量,以期提高工程管理专业的整体教学水平。

#### 参考文献:

- [1]王立国,高平.关于工程管理专业课程整合的思考[J].东北财经大学学报,2007,(3):92-94.
- [2]陈家瑾,谢小明,蒋明,等.土木工程专业基础力学课程改革的思考[J].苏州城市建设环境保护学院学报,2001,3(3):83-86.
- [3]哈尔滨工业大学理论力学教研室.理论力学[M].北京:高等教育出版社,2009.
- [4]孙训方,等.材料力学[M].北京:高等教育出版社,2006.
- [5]李廉锟.结构力学[M].北京:高等教育出版社,2004.

## Curriculum integration for mechanics course of engineering management specialty

GE Wen-xuan, CHEN Jing, XU Wei

(College of Architecture Engineering, Nantong University, Nantong 226019, Jiangsu, P. R. China)

**Abstract:** In recent years, the curriculum integration was affirmed in educational circles, aroused a series of research and discussion on the relevant theories and got some achievements. Also is the curriculum integration of engineering management specialty. However, at present, most of the integration remains on macroscopic integration of the technology knowledge and management, without foundation course teaching. To improve the whole teaching effect, the paper analysed the curriculum integration pattern of mechanics course in engineering management specialty from a new point of view.

**Keywords:** engineering management; curriculum integration; mechanics