

教学型本科结构力学课程体系设置探讨

何春林, 龚成中

(淮阴工学院 建筑工程系, 江苏 淮安 223001)

摘要:结构力学课程是教学型本科院校土木工程专业的重要力学基础课程, 对本课程设置时应考虑的课程定位、课程内容设置要求、大工程观要求、计算机引入、与相关课程的协调关系及定性结构力学等问题进行探讨, 提出较合理的结构力学课程设置观点, 论述了本课程的发展方向。

关键词:结构力学; 教学型本科院校; 课程设置

中图分类号: TU31-4

文献标志码: A

文章编号: 1005-2909(2008)05-0058-03

结构力学课程是土木工程专业的一门重要力学基础课, 对培养合格的结构工程师有着举足轻重的作用, 目前对本课程的教学研究主要集中在课程教学、课程建设、教学改革等方面^[1-4], 而对课程内容的设置研究较少。对新兴的教学型本科院校而言, 现有的结构力学课程内容、课程体系多为传统本科压缩型, 远不能适应新兴本科发展的需要, 因此本课程进行教学内容研究及课程体系的改革已势在必行。

一、目前存在的主要问题

(一) 缺乏与培养目标一致的教材体系

结构力学是土木工程专业最主要的基础课之一, 通常设置在理论力学和材料力学课程之后。其教学效果好坏直接影响专业知识掌握。国内土木工程本科力学课程内容、教材体系和教学手段, 大体上为 50 年代参用前苏联模式而设置的。在目前形势下, 已不能适应应用型本科发展的需要, 也限制了学生开拓精神和创新意识的培养, 降低了学生学习兴趣和学习效果的提高。因此, 对结构力学课程体系改革进行探讨和研究有着重要的现实意义。

(二) 课时减少与课程内容增加的矛盾

当前, 高等院校的教学体制面临一系列的改革。本科学士 4 年的总教学时数由原来的约 2 650 学时减少至现在的大约 2 500 学时左右, 结构力学的教学时数也自然削减。如何利用较少的教学时数, 取得更好的教学效果, 精简冗余和重复的教学内容是举措之一。因此, 在内容设置上应力求避免与理论力学和材料力学等内容上的重复。另外, 对一些工程中较少采用的计算方法, 尽可能地精简。保留其基本概念和基本原理以及简单结构的计算, 而将内容的重点放在位移法和结构电算等方面。

收稿日期: 2008-08-23

作者简介: 何春林(1971-), 女, 淮阴工学院建筑工程系讲师, 主要从事结构力学、钢筋混凝土结构非线性

数值分析研究 (E-mail): c. l. he@163.com。
欢迎访问重庆大学期刊网 <http://jks.cqu.edu.cn>

(三) 工程实践能力比较匮乏

结构力学是一门用于工程结构计算的技术基础课,是联系基础理论和专业知识的桥梁,课程的这一性质决定了其具有理论性与实践性的特点,在重视理论的同时,还应将理论与实践相结合,激发学生独立思考和创新意识,注重学生实践能力的培养。现有的课程体系理论性较强,实践性较弱,对工程实践能力的培养还显得不足。

二、课程内容体系设置的探讨

(一) 明确课程地位

土木工程专业培养的学生,毕业后主要从事土木工程的设计、科研和施工工作,其实践性很强。课程内容要适应土木工程专业人才培养的要求,把学生的能力培养和素质提高放在首位,为社会主义现代化建设培养更多的优秀人才。针对这种情况,就结构力学而言,应使学生在掌握基本原理的基础上,学会处理工程实际问题的分析计算方法,即掌握静定结构的内力、位移计算方法和用力法、位移法计算超静定结构的基本原理,熟练掌握一种实用手算方法(渐近法),能使用计算机进行结构计算,能对结构受力状态进行初步定性分析。

(二) 课程内容反映时代特色

目前,结构力学基本体系分成3个模块。即经典结构力学、计算结构力学和工程实例分析计算。经典结构力学由原结构力学课程内容加以精简和改造而成。侧重于结构力学基本概念、基本理论和基本方法,是结构力学新体系的基础。计算结构力学主要培养学生的计算机建模能力、编程能力和使用常用结构计算软件的能力。工程实例分析计算综合运用其两个模块的知识,对工程实例进行结构简化、建模、计算(手算、电算)结果分析。增强学生对实际工程的感性认识,提高解决实际工程问题的能力。

教学型结构力学课程在课程体系上应力求反映时代特色,在课程内容上,仍应坚持不懈地贯彻“厚、宽、精、新”的原则。“厚”指课程基本知识要扎实、全面,基本理论要深厚;“宽”指适应的专业口径和知识面要宽,将原来只适应建筑工程专业的内容拓宽到适应大土木工程专业的培养目标;“精”指精减课时,精选内容;“新”指把最新的科研成果融入本科教学,把学科前沿的知识介绍给学生。为此,在课程内容上必须把陈旧而过时的计算方法如迭代法等

加以删除,增加适应于计算机的方法(如矩阵位移法等)。

(三) 体现大工程观要求

随着科学技术的日新月异,人们对于高科技的重视程度已今非昔比,高等院校也已把培养学生掌握高新技术为己任,但人们却逐步忽视了学生动手能力的培养,尤其是教学型的本科专业,如脱离了学生动手能力和实践环节的培养,这样的学生是不会得到社会认可的。就土木工程而言,设计、施工、监理等企业不仅要求学生掌握扎实的基础理论知识,更看重学生的实际动手能力,希望他们能尽快取得国家注册工程师资格,为企业发展、升级创造条件。

高等院校土木工程专业院系作为培养未来国家各类注册建筑工程师的摇篮,必须对目前的土木工程现状有一个清醒的认识,要有时代使命感、紧迫感和责任感,加快课程体系改革,以尽快适应国家推行的注册工程师考试制度^[5]。当前,注册工程师制度的实施为工程人才培养目标提出了新的要求。然而,中国高等工程教育存在重理论、轻实践;面向工程不够,人才培养模式、规格单一、趋同;课程结构不合理,知识面过窄等等问题。因此,面对土木工程教育人才培养的新形势,建立与注册工程师制度相适应的土木工程专业设置方案具有实际意义。

(四) 计算机引入

随着计算机的发展与普及,结构力学的课程内容发生了深刻变化。利用计算机进行结构分析、设计与研究已成为必然趋势。将先进的计算工具引进课程内容势在必行,培养学生计算机运用的能力也成为结构力学课程内容的重点之一。因此,在结构力学传统内容的基础上增加计算机方法内容,比如将矩阵力法、矩阵位移法与传统力法、位移法章节结合为一体,培养学生的计算机建模能力、编程能力和使用常用结构软件的能力,以适应迅速发展的21世纪的结构分析与设计的计算机时代。

(五) 注重相关课程相互协调

结构力学在本科力学系列课程中,为了与整个专业教学计划配套,在结构力学内容的取舍上既要注重其理论体系的相对完整,又要兼顾与其他相关课程的衔接和贯通。在当前课时压缩的大趋势下,课程内容必须作相应调整。对一些概念原理相同、重复内容应从更高角度、更新层次进行补充,重点放在静定结构分析的一般规律和分析技能上。这样既

保持了课程内容的延续,又突出了理论力学、材料力学和结构力学的区别。针对上述情况,建议对现行结构力学课程,占较大篇幅的静定结构的内力计算部分进行缩减,将重点放在前两门课程涉及到的复杂静定结构计算上,并突出它们与简中结构计算的异同,静定结构的位移计算由于与材料力学课内容有较大区别,且作为超静定结构的计算基础必须详细讨论。

在内容的取舍上,还可以删去一些理论性较强而对培养学生应用能力影响不大的内容,如虚功原理的证明,结构在间接荷载作用下的影响线,极限荷载等,弱化拱、组合结构的计算,矩阵位移法的严格推演,结构的动力分析等。加强了实用计算方法的训练,详细介绍2~3种手算渐近法,要求至少熟练掌握1种,如能独立对一个实际的多跨多层框架结构进行内力和变形计算,初步掌握应用软件在结构计算中的运用。

(六)定性结构力学的引入

作为21世纪的工程师,具备定性分析能力尤为重要。还应在课程体系中适当增加对结构定性分析的内容,如在施工过程中结构各种变化对结构内力分析的影响等等。在对工程结构具有建模和精确分析能力的基础上,定性结构力学着重于对工程结构

的合理形式、相应的结构变形和内力等具有总体的概念和定性分析的能力以及对工程中发生的现象、所得的数据和电算结果等迅速做出综合分析和判断的能力。

三、结语

课程内容体系的设置是一个系统的、专业的工程。如何科学合理地进行课程内容体系编排,需要考虑的相关因素比较多。既要体现教学型本科院校的教学特点,又要反映工程实践需求和实际教学需要满足工程教育。本课程设置的应以培养学生的工程素质为目的,以培养未来工程师为目标,并与注册制度有机集合,以适应现代工程的发展要求。

参考文献:

- [1] 范小春,袁海庆,李保德. 结构力学精品课程建设[J]. 理工高教研究,2007(3):86-87.
- [2] 魏德敏,王勇. 以竞赛促进“结构力学”课程教学改革[J]. 理工高教研究,2007(2):105-110.
- [3] 张来仪,赵更新,文国治. 结构力学课程的立体化建设研究与实践[J]. 高等建筑教育,2006(2):43-54.
- [4] 刘书智,刘香,银英姿. 论结构力学精品课程建设[J]. 中国建设教育,2007(4):17-19.
- [5] 张云峰,詹界东,李文. 土木工程专业教学改革必须与国家注册工程师制度接轨[J]. 高等建筑教育,2006(1):14-16.

Discussion on the Curriculum of Structural Mechanics in Teaching-oriented Institutions

HE Chun-lin, GONG Cheng-zhong

(Huiyin Institute of Technology, Huian 223001, China)

Abstract: The structural mechanics is a important course in teaching institutions of civil engineering. Based on its current state, the main problem of structure mechanic in teaching-oriented institutions has been explained. The focus on its curriculum has been considered, including: curriculum positioning; requirements of the curriculum; Project practical needs; the introduction of computer; the coordination of relevant courses; qualitative structural mechanics and so on. Finally, the new views have been expressed and the direction of development of this course has been point out too.

Key words: structural mechanics; teaching-oriented institutions; curriculum of structural mechanics

(编辑 周虹冰)