

基于林业大学办学特色的《结构动力学》教学改革

占雪芳¹ 赵怡彬¹ 占德华²

(1. 中南林业科技大学土木工程学院 湖南长沙 410004; 2. 德兴市民政局 江西德兴 334200)

【摘要】 首先,分析了《结构动力学》课程教学中存在的问题及国内外研究现状与趋势;其次,基于中南林业科技大学的办学特点提出其教学改革方法和考核制度;最后,以实验班论证了该教学改革的实效性。

【关键词】 《结构动力学》;林业大学办学特色;教学思路;考核制度

DOI: 10.18686/jyfzyj.v2i11.31626

《结构动力学》是一门非常重要的硕士研究生的专业基础课程,它具有公式繁多、计算难度系数大、涉及内容多、理解困难等特点^[1]。

目前,传统的教学模式下结构动力学课程教学中存在以下几个问题。第一,教材选用问题。目前结构动力学教材大多选用了刘晶波主编的结构动力学,该书不能反映当前结构动力学研究的热点与前沿问题。该书对研究生未来的研究工作指导意义有限。第二,培养目标单一。培养方案的设计与新形势需求脱离,难以很好的培养学生的实际操作能力。第三,教学手段单一。已有仅通过课堂面授的形式进行多媒体教学,对学生吸引力较低。第四,实验与实践能力缺乏。目前学生缺少对结构动力学实验技术的了解和操作能力,缺少实践机会,且理论教学与实际应用不一致,学生缺乏实践能力。第五,考核方式粗放。目前各高校结构动力学课程普遍采用结课论文的形式考核,要求较低,抄袭现象严重^[2]。

面对这些问题,且结合以林业为主的中南林业科技大学,

如何结合本校的特色进行专门的课程设计,上好《结构动力学》课程,既要体现结构动力学核心课程作用,改善传统教学模式,提高课程教学效果,又要体现我校专业设置的特色,进行《结构动力学》教学改革至关重要。

1、国内外研究现状与趋势分析

由于《结构动力学》课程的重要性,很多学者结合该课程的特点进行了一系列的教学改革研究。鲁正^[3]从课程要求、课程内容等多个层面对比分析了新加坡国立大学、加州大学伯克利分校、麻省理工学院和同济大学等大学该课程设计,研究发现结构动力学课程的设计情况(表1)和课程内容(表2)与各大学研究生教育的特点和研究方向有关,还受所处国家或地区地理位置等因素影响。并针对本校的特色提出结构动力学教改的两点建议:一、进一步细化教学内容;二、增加计算机编程对该课程的应用。

表1 同济大学、新加坡国立大学、加州大学伯克利分校课程要求^[3]

学校名称	课程名称	课程性质	学时
同济大学	结构动力学	必修	3小时/周
新加坡国立大学	结构稳定性与动力特征	必修	3小时/周
加州大学伯克利分校	结构动力学	必修	3小时/周

表2 同济大学、新加坡国立大学、加州大学伯克利分校和麻省理工学院结构动力学课程内容^[3]

学校名称	课程名称	课程内容
同济大学	结构动力学	结构动力学的科学与技巧;结构动力学基础与运动方程的建立,单自由度体系动力特性;结构动力学中的能力与阻尼问题;复频响应与隔振原理;多自由度体系的特征方程和频率方程;振型的正交性与振型叠加法;阻尼矩阵的构造与振型加速度方法;梁的偏微分运动方程以及自振频率和振型求解;解动力反应数值分析的显示方法与隐式方法;数值算法中的基本问题;结构实用振动分析方法;结构动力分析的离散化方法概述;专题介绍等
新加坡国立大学	结构稳定性与动力特征	结构稳定性与动力特性的基本原理;局部以及整体的稳定性设计;单自由度体系动力特性;多自由度体系的动力特性;连续结构体系的动力特性;计算结构稳定性和动力特性的数值方法以及电脑编程应用;结构稳定性与动力特性在实际工程中的应用
加州大学伯克利分校	结构动力学	计算结构在单自由度体系和多自由度体系的动力响应以及结构变形;计算地震荷载下结构的变形与内力;利用反应谱计算结构的最大响应;实验验证
麻省理工学院	动力学与控制	多自由度体系下结构的动力特性;刚性的平面运动;虚功原理的应用;拉格朗日方程在质点与刚体平面运动上的应用;自由状态下多自由度体系的振动特性...利用数值方法以及MATLAB解决动力与振动问题

研究表1发现各大学校在《结构动力学》课程每周课时量设置基本相同,说明该课程的学习难度系数大,需接受的时间较长。从表2可以看出同济大学在结构动力学课程的教学还是集中在理论基础知识上,这和国内其它院校基本一致。而新加坡国立大学加入电脑编程和实际工程应用内容,加州大学伯克利分校则加入了实验验证内容,麻省理工也加入了编程内容(Matlab),可见,对《结构动力学》进行单一的理论讲解是完全不够的。

赵红华^[1]从“高等结构动力学”教学内容的具体环节出发,以寻求教学改革与提高学生能力为目标,探讨培养和提高学生各种能力的有效办法。指出在课程教学过程中应对学生进行学习能力、表述能力、科研能力、各学科知识应用能力以及科研作风等方面进行培养。并在总结研究生“高等结构动力学”课程教学的基础上,论述了专业硕士研究生能力培养的重要性及有关措施。

何伟^[2]介绍了结构动力学核心课程建设基本情况。提出了以工程实际需要为目标加强实践工作的想法,增强理论联系实际工程应用的能力,补充增加了现代结构动力学分析与动力监测测试技术的新内容、新方法。

盛宏玉^[4]分析了“结构动力学”课程的特点,总结了该课程教学和学习困难的原因,并针对性的相应措施,同时指出该课程的教学需与最近科研成果保持一致,确保该课程教学的与时俱进,面对时代需求,培养学生具有一定的工程素养,满足工作的需求。

岳中文^[5]指出要上好《结构动力学》必须提前备好课,采用传统教学手段和多媒体教学相结合培养学生学习兴趣,有效的结合教与学的关系,利用启发式教学方法和工程实例法培养学生分析问题和解决实际问题能力。

谢顺利^[6]从结构动力学课程教学过程中找问题,并对其在教学内容、课堂设计、培养学生目标、教学考核等方面进行教学改革,从根本上改变该课程的教学质量和学生的学习热情。

综上所述,目前对《结构动力学》课程的研究主要是结合该课程特点和硕士培养的目标进行了相关的教学改革,取得了一系列的成果^[2-6]。但本校以林业为主要研究方向,拥有国家林业局948专项,以研究现代木结构基本性能为基础,完成了木结构动力性能的研究,并在本院试验中心进行了木桥的比例模拟试验,获得了大量的木结构动力性能方面的研究成果。如果直接硬搬其它院校已有的《结构动力学》方面的研究成果进行教学,其应用效果将不显著,也体现不了我校的特色,因此结合本校办学特色进行《结构动力学》教学改革具有重要的科学意义。

2、基于林业大学办学特色的《结构动力学》教学改革

我校是一个以林业研究为主的综合性大学,拥有大量木结

构动力学方面研究的资料,针对本校学生状况和学校办学特色对该课程进行了教学改革,具体的改革内容如下。

第一:结合我校特色修改《结构动力学》的教学大纲和教案,形成一套与林业大学办学特色相匹配的《结构动力学》教学大纲和教案。我校选用的研究生教材是由刘晶波和杜修力主编的《结构动力学》,该书在选材上重视基础理论的循环渐进,基本概念清晰,内容系统完整,易于理解和自学。教学过程中同时结合其他经典教材进行补充,例如R.克拉夫、J.彭津主编的《结构动力学》。为了进一步提高学生的学习兴趣,在保证基本理论知识学习的基础,结合我校特色修改《结构动力学》的教案和教学大纲,加入木结构动力学方面研究成果。

第二:改变传统的多媒体面授上课模式,形成一套多元化的教学方法。在教学上要突出师生间的交流,提高学生课堂练习的机会,多给学生自主学习的时间和平台,从根本上激发他们的学习兴趣。在授课方式上,改变传统的单一多媒体面授上课模式,首先通过添加木结构动力学方面的实验课程,培养学生的动手能力。其次增加学生课外阅读和课堂讨论相结合的自我学习模式。另外课堂上还可以遗留一些学生感兴趣的动力学问题作为作业,课外多鼓励学生带着问题去阅读相关《结构动力学》的论文,阅读完后在课堂上跟其它同学分享自己的阅读内容,学生在解决问题的同时也提高了其学习兴趣。最后,还可以增设网络教程,解决《结构动力学》学时紧缺的问题,提高课程的教学质量。

第三:完善考评制度,细化考核目标,形成一套多方位相结合的考核制度。首先,要改变传统的《结构动力学》成绩分配比例,增加学生平时接受动力学方面的知识的机会,把平时学生的自主学习成果作为综合成绩中考核的一部分内容。从而要求学生要注重平时的学习积累,而不是依赖期末的临时抱佛脚来通过该门课程的考试。

其次,采用多种考核方式相结合的考核方法。不是简单的期末做个试卷考个高分,就算完成该课程的学习了。《结构动力学》应注重理论联系实际的能力,提高平时自主学习的评分比例。

3、总结

通过建立某级土木工程专业方向的专业硕士班为示范点,以该班作为实施基地,采用新编的教学大纲和教案,采用多元化的教学方法进行教学,使用多方位相结合的考核制度进行考核评定教学成果,改革效果显著。

基金项目:湖南省教育厅科研项目(1980114033);中南林业科技大学研究生教改项目(12190009);中南林业科技大学教改项目(12180705)

参考文献

- [1] 赵红华,陈丽华.将加强学生能力培养的要求贯穿于教学环节中-以“高等结构动力学”教学为例[J],中国林业教育,2011,29(1):60-62,
- [2] 何伟,白新理,何容.结构动力学核心课程建设研究[J],力学与工程应用,498-500
- [3] 鲁正,翁渝峰.中外土木工程防灾专业结构动力学课程比较研究[J].高等建筑教育,2018,24(3):13-17
- [4] 盛宏玉.“结构动力学”课程教学实践中的几点认识[J].合肥工业大学学报:社会科学版,2007,21(6):102-104
- [5] 岳中文,朱宏.“结构动力学”课程教学探讨[J].学理论,2011,(36):286-287
- [6] 谢顺利,张春雨,边亚东.关于研究生结构动力学课程的几点思考[J].河南建材2018(6):366-367