

Discussion on the Teaching Reform of “Elastic Mechanics” in Few Hours

Jinhua Yang, Guo Fu

School of Civil Engineering and Architecture, Changsha University of Science & Technology, Changsha Hunan
Email: yangjinhua01@tom.com

Received: Nov. 7th, 2016; accepted: Nov. 25th, 2016; published: Nov. 28th, 2016

Copyright © 2016 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

Abstract

With the reform and professional adjustment of higher education institution, the elastic mechanics course in many engineering colleges is adjusted to few hours in order to realize the basic requirements of wide diameter and thick foundation. This will put forward a new requirement for the teaching work of the course. Combining the teaching practice of fewer hours' elastic mechanics in recent years, the teaching mode of elastic mechanics course in few hours is explored from the aspects of integration of course content, innovation of teaching methods, examining mode and improving teachers' professional quality.

Keywords

Few Hours, Elastic Mechanics, Teaching Reform

少学时《弹性力学》课程教学改革探讨

杨金花, 付 果

长沙理工大学土木与建筑学院, 湖南 长沙
Email: yangjinhua01@tom.com

收稿日期: 2016年11月7日; 录用日期: 2016年11月25日; 发布日期: 2016年11月28日

摘要

随着高校的改革和专业调整, 为了实现宽口径、厚基础的教学基本要求, 许多工科院校的弹性力学课程调整为少学时, 这必将给该课程的教学工作提出新的要求。本文结合作者近年来对少学时弹性力学课程的教学实践, 从课程内容的整合优化、教学手段的改革、改革考核方式、开展科研提升教师专业素质等方面阐述对少学时弹性力学课程教学模式的探索。

关键词

少学时, 弹性力学, 教学改革

1. 引言

弹性力学是固体力学学科中最基础也是最重要的一门课程, 它是其它力学课程如断裂力学、塑性力学和某些交叉学科的重要基础, 广泛应用于土木、水利、机械、航天等工程领域。弹性力学虽然是近代工程技术的必要基础之一, 但其在高等院校的教学现状却并不乐观。弹性力学是一门理论性和应用性都较强的课程。在理论上它的研究方法非常严密, 基本概念和理论内容抽象, 公式复杂, 即使对一些经过简化的问题求解, 通常也需要运用大量的数学知识, 不但涉及到微积分和常微分方程, 更多的要用到偏微分知识; 在应用上弹性力学主要分析各种工程结构和材料受力之后的变形情况, 需要学生对工程实践有一定的感性认识, 能够将理论分析与工程实际联系起来。正因如此弹性力学对学生们的数学基础和工程背景就要求较高, 属难度系数较大的一门功课, 而近年来, 各高校都在大力推进课程教学改革, 一方面在教学观念上引入新的理念——创新教学, 培养有创新意识、具有创新能力的创新型人才[1] [2], 另一方面对教学体系、教学方法、教学手段进行改革[3] [4]。因此, 很多弹性力学课程被缩减学时, 一些还由必修课变为选修课。

以长沙理工大学为例, 土木、水利、港航等专业的弹性力学就由必修课变为选修课, 课时也由原来的 48 学时下调至 32 学时, 再加上长沙理工大学除了本部是一本招生外还有部分城南学院学生(三本), 这些学生大多基础较差, 对他们来说, 高等数学与工程数学这样的基础课程都难于应付, 更不用说弹性力学这样一门需要较强数学和力学背景的课程, 因此出现了学生不愿选修的情况, 即使选修了, 也有相当一部分的学生上课跟不上进度, 课后不能独立完成作业, 而且考试成绩也不理想。针对这样的情况, 如何在有限的课时内上好弹性力学课程显得尤为重要。下面结合自己近年来的教学实践, 就少课时弹性力学课程的教学方法进行探讨。

2. 根据少学时要求及学生所学专业特点, 整合弹性力学课程内容

据了解, 除了力学专业和研究生阶段的学习外, 很多高校少学时弹性力学的教学都采用高等教育出版社出版, 徐芝纶院士主编的《弹性力学简明教程》[5]。该书内容精炼、深入浅出, 适合于本科阶段少学时的教学。该教材内容虽然在前面版次的基础上经过一定的删节, 但要在 32 学时内完成所有内容的教学, 内容还是偏多, 对任课教师将是一个极大的挑战。在此情况下进行了以下方面的改革。首先, 在当前学时少的限制条件下, 加强平面问题基本理论内容的讲解。授课时, 把重点放在平面问题的基本理论和直角坐标解答上, 同时布置一些典型的课后作业, 使学生课后能及时复习知识重点和难点。对于平面问题的极坐标解答的讲授采取和直角坐标解答相对比的方法, 对于空间问题的基本理论采取和平面问题

的基本理论相对比的方法讲解,使学生更容易掌握重点和基本概念,这样便可在不减少知识点的情况下大大地减少讲授内容占用的学时数。其次,减少相关内容的讲解。由于在高年级中还开设了有限元法的选修课程,因此用有限单元法解平面问题就不在课堂上讲解了。此外,用差分法和变分法解平面问题由于计算工作量较大,实用性在当前计算机已普及的情况下,已大不如前,因此该部分内容可结合自己的科研编制有限差分程序来讲解。此外,可根据学生所学专业的特点,调整弹性力学课程内容的侧重点,将与学生所学专业联系很少或联系不大的章节内容仅作以简要讲解,点到为止,这样也可以压缩一定的课时数。

3. 传统教学手段与现代教学技术相结合,提高教学效率

随着计算机技术的飞速发展,现代教学技术得到了推广,弹性力学的教学也不例外。传统教学手段枯燥,难以模拟弹性力学与工程实践的紧密结合,教学质量难以提高。因此,进行弹性力学多媒体教学改革已势在必行,一方面单位课时知识容量得以大大提高,同时电子课件可以很方便地进行编辑,随时可以将国内外最新发生的与弹性力学知识有关的事件和工程实例以及力学的最新成果加入课件,不但让学生及时了解到力学学科的最新发展动态,而且可开拓学生的知识视野并进一步激发学生的学习兴趣。弹性力学的教学大部分时间是花在推导公式上,但在当前大众化教育的前提条件下,再在黑板上大量推导公式已没有多大必要,时间也不允许。因此在目前的教学中,公式的推导、主要内容的讲授全部采用多媒体,只是在公式的推导讲授中,公式的弹出速度不能过快,要给学生一个思考的时间。许多学生反映弹性力学难学,书中的例题偏少也是原因之一,为此在课件中加入了一些典型例题。但现代教学技术也不是没有弊端,一味地应用多媒体课件教学,可能会使部分学生目不暇接、眼花缭乱,上一页问题还未搞懂,新的一页又展示在眼前,为了避免这一现象,在讲到有一定难度的内容的时候,除了可以适当放慢翻页速度外,还可以将传统教学手段结合并用,在黑板上书写公式、定理、重点、难点等内容,这些内容不像课件页面一翻而过,而在整节课时内都展现在学生眼前,随时可以看到,可加深学生对该课时内容的印象。

4. 改革考核形式

根据弹性力学的课程特点,只采用期末考试进行学生成绩评定形式太过单一,而且以往只采用闭卷考试。由于弹性力学的公式多,背公式成了学生的负担。所以如果适当控制试题的难易程度,采用开卷考试或半开卷考试形式效果很好。而且成绩评定的方式可以有好多,可以在课堂上进行课堂小测,进行某个公式的推导或让同学讲述某种解题方法等等,这不但可以提高学生的学习兴趣,而且在平时的授课中,教师可以随时发现学生的薄弱环节,随时加强,使学和教也有了很好的交流。除了改革考核方法,还可以大幅度提高平时成绩在最终成绩中的权重(平时成绩的比重为30%~40%,考试成绩60%~70%)。平时成绩主要包括平时作业和课堂表现。弹性力学平时作业要比其他课程更严格,因为很多弹性力学的题目是有一定难度的,不太适合最终的期末考试,只能放在平时作业中要求学生解决。因此要想提高学生在学习弹性力学的效果,可以大幅度提高平时成绩在最终成绩中的比例,有效提高学生学习的积极性。

5. 开展科研,展示学科前沿

我们应该提倡专任教师多开展科研工作。一方面教师的专业素质对教学质量起着重要的作用,另一方面,科研与教学是相辅相成的。将科研内容应用于教学有利于教学内容的更新,向学生展示学科的发展动态,使学生认识到弹性力学课程在解决工程问题中的巨大作用,学生自然就不会再感到“空”和不实用,自然就会积极主动地学好弹性力学。比如,笔者的研究领域是结构静动力学分析,要用到有限差

分法及 Mathematic 进行数值计算, 那么在教授差分法和变分法解平面问题[5]时, 可根据有限差分的基本原理和公式, 讲解一个简短的弹性力学有限差分程序, 并利用该程序指导学生解决若干比较简单的工程实际问题, 这样可大大激发同学们的学习兴趣。

6. 结语

在较少的学时内, 既要完成教学大纲规定的教学内容又要保证教学质量, 就要求教师在授课过程中做到深入浅出、言简意赅, 在保证容量充足的同时必须充分调动学生学习弹性力学课程的积极主动性, 使学生全身心地投入到教学活动中。教师还要将传统教学模式与新的现代化教学手段相结合, 发挥各自优势, 以构建师生互动的良好课堂教学氛围, 达到有效利用有限课时、提高授课效率的目的。

基金项目

长沙理工大学教学改革研究项目: JG1557。

参考文献 (References)

- [1] 苏志武. 深化课堂教学改革提高人才培养质量[J]. 中国高等教育, 2012(17): 10-14.
- [2] 王晓亮, 杨绍斌, 刘敬福, 等. 基于三个平台的应用创新人才培养模式探析[J]. 中国电力教育, 2014(24): 38-40.
- [3] 楼文娟, 梁洪超, 杨骊先. 《弹性力学》课程教学改革探析[J]. 高教论坛, 2015(7): 40-44.
- [4] 任中俊. 工科专业弹性力学课程教学探讨[J]. 当代教育理论与实践, 2014(5): 130-131.
- [5] 徐芝纶. 弹性力学简明教程(第四版) [M]. 北京: 高等教育出版社, 2013: 6.

期刊投稿者将享受如下服务:

1. 投稿前咨询服务 (QQ、微信、邮箱皆可)
2. 为您匹配最合适的期刊
3. 24 小时以内解答您的所有疑问
4. 友好的在线投稿界面
5. 专业的同行评审
6. 知网检索
7. 全网络覆盖式推广您的研究

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: ass@hanspub.org