

DOI: 10.3969/j.issn.1672-8874.2010.01.037

战士学员《结构力学》课程教学的实践与思考^{*}

袁端才, 段金曦, 陈北雁

(国防科学技术大学 指挥军官基础教育学院, 湖南 长沙 410072)

[摘要] 《结构力学》是一门重要的技术基础课, 有一定难度, 战士学员普遍感到压力较大, 学习效果不理想。针对战士学员的特点, 对战士学员《结构力学》课程兴趣、教学内容、教学手段和考核方式等方面进行了探讨, 为今后战士学员的教学积累了经验。

[关键词] 结构力学; 教学方法; 战士学员

[中图分类号] G642.0 [文献标识码] A [文章编号] 1672-8874 (2010) 01-0114-03

On the Teaching of Structural Mechanics for Soldier Students

YUAN Duan-cai, DUAN Jin-xi, CHEN Bei-yan

(College of Basic Education for Commanding Officers, National University of Defence Technology, Changsha 410072, China)

Abstract: Structural mechanics is an important basic technical base course. The soldier students always think the course is too difficult to learn. Based on the soldier students' characteristics, their interest in the course, the teaching content, teaching means and examines are analyzed. The methods and experience may be useful for the structural mechanics teaching of the soldier students.

Key words: structural mechanics; teaching means; soldier students

《结构力学》既是一门力学课程, 又与工程实际紧密相连, 是联系基础理论和专业知识的桥梁。我校土木工程、地雷爆破与破障工程合训专业和工程兵(渡河)指挥专业均开设了这门课程。历届学员普遍感到《结构力学》课难学, 战士学员压力更大, 学习效果不理想。这种状况将直接影响后续专业课程的学习, 尤其是后续的课程设计、毕业设计, 也势必影响专业培养目标的实现。因此, 战士学员《结构力学》课程的教学值得关注。

战士学员来自各大军区和总部机关, 都是从部队考试入学的, 绝大部分担任过通信员、公务员、文书等工作, 对部队情况比较熟悉。他们清楚部队干部所做的工作, 热心管理能力培养, 在中队的全面建设中, 相对地承担了大部分工作, 都在骨干位置上担任了很长一段时间, 出公差、干其他的事情投入的精力比较大, 而对感到用处不大的课程兴趣不大。高中知识不算扎实, 在部队工作的几年, 很少接触文化课程的学习, 因此文化底子较薄, 学难度大的课程有困难, 当困难克服不了时, 往往采取放弃态度。

考虑到战士学员的实际情况, 我校采取将战士学员和青年学生分别授课的形式。笔者结合二十余年《结构力学》教学的经验, 谈谈如何教好战士学员《结构力学》课程的体会。

一、课程兴趣培养

兴趣是最好的老师, 兴趣是直接推动学员求知欲的最

大动力。有了兴趣学员就会喜欢和教员交流、沟通, 和同学探讨、钻研, 学得轻松, 学习效果好, 而且形成良性循环。如果能培养学员的兴趣, 让他们爱上这门课, 那么课程学习将不再是一件难事。

(一) 培养兴趣从第一次课开始

在《结构力学》课程的教学中, 第一次绪论课至关重要, 因此教员在第一次课之前应做好充分准备, 通过介绍大量图文并茂的野战工事、军用桥梁和民用建筑, 调动学员的兴趣, 重点在于让学员了解这门课程在整个专业课程中所占的重要位置, 以及对后继主干课程的影响。同时, 讲好建筑结构计算简图这一环节, 因为它是把纯理论的结构力学知识与工程实际相结合的桥梁。

(二) 发挥多媒体教学的优势

充分发挥多媒体教学方便、直观、生动的优越性, 将难以理解的工程实例图象化^[1]。例如, 讲几何组成分析时, 如果只讲解过程, 很枯燥无味, 学员很难投入, 可将几何可变体系的可变过程模拟做成动画, 既调动了学员学习的兴趣, 又激发了学员进一步探索的欲望。在讲解每一种结构类型之前, 搜集国内外属于此种结构类型的著名结构图片或身边的结构照片, 使学员对该种结构形式有直观的认识, 激发学员的学习兴趣。如讲到桁架一章时, 介绍著名的铁路桥梁, 使学员对这一种结构类型产生亲切感。

* [收稿日期] 2009-09-02

[作者简介] 袁端才(1963-), 男, 湖南宁乡人, 国防科学技术大学指挥军官基础教育学院副教授, 博士, 主要从事结构力学教学和复合材料桥梁研究。

(三) 采用启发式和讨论式教学方法

结构力学内容枯燥, 如果只是一味地在课堂上“照本宣科”, 学员很容易产生厌学情绪。因此, 在教学中要善于启发和培养学员的好奇心和怀疑心, 使学员在课堂上能跟上教员的思路^[2]。如讲授“力法”求解超静定结构时, 向学员提问“力法可以用来求解静定结构吗? 可以, 为什么? 不可以, 又为什么?”, 学员马上会去想静定结构和超静定结构的区别, 以及力法基本方程的物理意义; 在学习“影响线”一章时, 学员经常将“影响线”和“内力图”搞混, 因此, 在讲这一章时要对两者作一对比, 使学员了解其本质区别。尽可能采用小班教学, 人数不宜超过30人。在每堂课留10分钟左右时间, 给学员提问、相互交流。在讲完力法、位移法和力矩分配法后, 让学员总结这几种方法之间从基本未知量、基本方程、方程的物理意义、基本思路等方面的不同, 然后要求学员讲解, 有不同观点的学员还可以补充。在活跃的气氛中掌握较枯燥的内容, 达到较好的教学效果。

二、联系实际, 凸现课程价值

《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它具有理论性与实践性的特点, 其教学应重视基本理论在工程实际中的应用, 使学员了解利用结构力学知识能解决实际问题。

在“绪论”这一章中, 利用多媒体课件演示大量的工程实例, 如野战工事, 渡河器材等, 例举掩蔽工事在炸弹爆炸下破坏的实例, 大大增加学员的工程实感和震撼感。在“平面体系的几何组成分析”中, 利用动画演示自由度与约束、几何可变体系与几何不变体系、实铰与虚铰等概念。“静定梁和静定刚架”是课程的重要基础, 在课件中例举厂房、地下工事等。

例题的选取要尽可能地来源于工程实际结构, 同时要着重给学员详细讲述怎样把建筑物这个空间结构简化为平面结构, 平面杆件结构的刚架、排架与桁架分别与哪些建筑实物相对应, 为什么平面结构图中横梁的抗弯刚度总比立柱的抗弯刚度要大等。

三、合理安排教学内容

(一) 根据战士学员恰当选择教材和确定教学内容

在选择教材时, 应该根据战士学员特点和培养应用型土木工程人才这一主要目标, 选择教学内容、习题的数量和难度与教学要求相适应的教材。所选教材应取材恰当, 既要为打好基础精选内容, 又要说理透彻、脉络清晰, 同时便于学员自学^[3]。目前, 《结构力学》教材林林总总, 针对战士学员的教材, 不应盲目追求结构类强势学校所编写或选用的教材, 而应该是易教、易学、易懂的教材。

在确定教学内容时, 战士学员《结构力学》的教学要求相对较低, 在教学时应注重基础的培养, 教学内容的深度应比青年学生的《结构力学》有所降低, 同时应该考虑到这门课程知识的完整性。因此, 该课程主要教授结构的几何组成分析、静定梁、三铰拱、静定桁架和组合结构、影响线、结构的位移计算、力法、位移法、矩阵位移分析

等章节的基本内容, 涵盖静定、超静定结构的内力计算和位移计算的基本内容, 从而保证了教学内容的基本完整。

弯矩图的绘制在《材料力学》中讲的内容不少, 但战士学员普遍掌握不好, 对其基本绘制方法仍需适当重复, 对截面法重点强化, 并强调叠加法绘制弯矩图时需要注意的一些问题。对推导繁琐, 理论性较强, 对培养学员实际应用能力帮助不大的内容, 如“变形体系的虚功原理”和“矩阵位移法”原始刚度方程的推导都可略去或简单阐述, 只强调在实际应用时所需的结论, 而不作为重点内容讲解。

(二) 注意前后部分内容的紧密联系

结构力学各部分内容之间是紧密联系的。因此, 在上课之初一定要把该门课程的各部分内容让学员有一个整体认识, 并说明各部分内容之间的相互关联。在教学过程中, 从一个教学内容转到下一个教学内容时, 一定要做好两部分内容之间的衔接工作, 便于学员理解和掌握。例如在讲解用力法计算超静定结构的基本概念时, 一定要说明其本质就是在已经学过的静定结构的内力分析和位移计算的基础上寻求超静定结构的解算方法, 要重点讲如何将超静定结构转换为以前学过的静定结构, 很好地建立起静定结构与超静定结构两部分内容之间的关联。在授课进度安排上, 一定要保证前一部分内容已经熟练掌握, 才能安排后续相关内容的学习。例如只有在静定结构的内力图和位移计算已经熟练掌握的基础上, 才能安排超静定结构内容的学习, 不要因为学时所限而急于赶进度, 应对重点内容舍得花时间精讲, 而对重复内容以及枝节内容应该简略讲解, 或留给学员自学。

(三) 精选例题, 掌握基本原理和方法

为了更好地掌握和理解《结构力学》的基本原理和方法, 在课堂上举例说明是必不可少的。课堂上列举的例题一定要简明精确, 具有代表性, 能够举一反三。一个知识点可选难易程度不同的几个例题, 多个知识点也可选一道综合题来反映问题, 教材上的例题并不一定全部都讲。对选定的典型题主要分析求解思路, 不进行具体的解算, 尽量避免做繁杂的数学运算和反复的数学推导, 具体计算结果可由学员课下完成。有些地方要多举例, 如几何组成分析、作内力图等; 有些地方只需一两个例子就行, 如力法、位移法等都只需对具有一个基本未知量和两个基本未知量的结构各举一例就行; 还有的知识点如超静定拱的计算可不举例子, 只说明计算方法。例题一定要突出难点, 要有明确的目的性, 要含有学员容易出错、容易疏忽的问题^[4]。

四、讲好习题课

在多年的教学实践中发现, 在课堂上学员对教员讲的基本原理和方法基本上能够听懂, 对所举例题也能够听明白, 但当自己做题时, 往往出现很多问题, 其根本原因是学员演练的习题较少。因此, 必须安排一些习题课以巩固理论知识, 可选一两个典型的练习题进行讨论。除绪论外, 每章尽可能安排一次习题课, 分别在内力图、力法、位移法、影响线后尽可能进行一次小测验, 并进行测验讲评。利用习题课, 使学员做到以下两点:

(一) 画好弯矩图

在《结构力学》中不会画弯矩图, 后面的学习就无法

进行下去。画好弯矩图,要过好支座反力、截面法、叠加法三关。支座反力求解是重要的一步,有的时候支座反力求得以后,整个结构的内力便迎刃而解了。在静定结构中,未知力的个数等于独立的平衡方程个数,利用静力平衡条件必定能求出所有支座反力,但是选取恰当的部分和平衡方程,往往可以避免解联立方程,使得计算大为简化。截面法是内力求解必须掌握的方法,在截面法中要讲清“截开、代替、平衡”三个部分。在区段叠加法中,要讲清弯矩图三点的确定方法,弯矩值哪边受拉画哪边,利用截面法准确求得杆段两端截面弯矩值后,依区段叠加法画出杆段弯矩图。

(二) 掌握解题步骤

对超静定结构应着重归纳计算的方法与步骤^[5],如力法和位移法均可将计算过程分为六大步:矩阵位移法计算平面桁架和平面刚架也需分步骤进行;而力矩分配法用列表法计算则既清晰又容易检查错误。教员在讲解这些内容时应严格按步骤进行,强化学员的解题思路。在很多情况下,学员面对复杂的计算题,如果脑海里先有了解题步骤,那就有了解题思路,最难的问题也能一步步地解决。

五、采用多种考核方式

考试是检查教学效果、评价教学质量、衡量是否达到教学目的的重要途径之一。战士学员《结构力学》课程在考核形式上,应改变以一份试卷定学员优劣的做法,可采用多种考核形式,以加强对学员平时学习的考核与督促^[6]。应增加平时成绩在总成绩中所占的比重,将学员的平时学习研究成果计入课程总成绩,平时成绩占总成绩的30%~40%。平时的考核可以采用作业、课堂提问、讨论、报告以及阶段性测验等多种形式。这种改变一次性考试作为学习全过程的考核形式,在平时适当给了学员一些压力,引起了学员对这门课的重视,有利于考查学员在每个阶段掌

握知识的实际水平,全方位、多角度地反映出学员的真实成绩和综合能力。因此,考试内容应包括概念、原理、思考题、内力图和计算题。考试题型为填空、选择、改错、简答和计算,题量要大,覆盖面要广,尽可能做到理论联系实际,且有20%的难题,激发学员的进取意识,以实现学员学习知识与学员能力的统一,学员学习过程与学习结果的统一,考试内容、形式和成绩评定的统一。

六、结束语

战士学员无论军事素质,还是文化素质,都是部队战士中的佼佼者,对他们进行精心培养十分必要。针对战士学员的特点,我们探讨了《结构力学》课程的教学方法,为今后战士学员的教学积累了经验。通过培养学员兴趣、选择教学内容、上好习题课以及改变考核等方法的实施,通过教员和学员的共同努力,战士学员同样可以学好《结构力学》。

[参考文献]

- [1] 周淑春,吕恒林,吴元周,吕田丰. CAI在《结构力学》课程中的应用[J]. 理工高教研究, 2007, 26(1): 129-130.
- [2] 冯秀梅. 结构力学教学方法改革的探讨[J]. 内江科技, 2008, (7): 65.
- [3] 刘利清. 结构力学课程教学体会[J]. 中国林业教育, 2008, (4): 45-47.
- [4] 董克宝. 关于结构力学课程的几点教学体会[J]. 中国科技信息, 2007, (14): 208-209.
- [5] 肖黎. 试述结构力学中的授课技巧[J]. 长江工程职业技术学院学报, 2006, 23(2): 50-51.
- [6] 郭艳梅,罗斌. 关于高职院校力学课程体系改革的研究[J]. 湖南工业职业技术学院学报, 2008, 8(4): 146-147.

(责任编辑: 卢绍华)

(上接第103页)

均属于经典理论,体现了数学与物理世界结合的完美。抓住信号与系统的数学描述与器件、系统的物理实现(包含硬件与软件实现)这条主线,《信号与系统》课程群完美体现了经典理论与现代技术的结合。因此在实验教学中,需要优化实验课程内容,修订课程群中各课程的实验教学大纲,围绕“信号处理”这个核心,突出了Matlab软件仿真和DSP、嵌入式系统硬件实现的两条主线,并贯穿在整个实践环节。同时,还要加强综合性、设计性、创新性、开放性实验教学内容的实施及学员工程训练和设计能力的培养;建立实验教学和理论课程紧密衔接、工程应用和研究能力相互补充、综合素质逐层深化的实践教学模式。

四、结束语

课程建设与改革关乎教学质量,这是一个长期和艰苦的历程,需要不断地从教学实践及学员意见反馈中汲取经验,总结成败,把教学质量提高到一个新的高度。以上是作者在课程群建设实施过程中的一些想法和改革实践,

虽然在提高教学质量上取得一定的进展,仍需要继续不断地积极探索和实践,才能为培养具有创新激情的高素质新型军事人才做出更大的贡献。

[参考文献]

- [1] 李慧仙. 论高校课程群建设[J]. 江苏高教, 2006(6): 73-75.
- [2] 黄乡生. 《信号与系统》重点建设课程群的若干问题探讨[J]. 东华理工学院学报(社会科学版), 2007, 26(4): 418-421.
- [3] 邹彦. DSP原理及应用[M]. 电子工业出版社, 2006. 05.
- [4] 郭必裕. 对高校课程群建设中课程内容融合与分解的探讨[J]. 现代教育科学, 2005(2): 66-68.
- [5] 欧阳缙. 信号处理课程群的建设与改革实践[J]. 大众科技, 2008(11): 185-186.
- [6] 吴大正. 《信号与线性系统分析》(第4版)[M]. 北京: 高等教育出版社, 2005. 8.
- [7] 程佩青. 《数字信号处理教程》(第三版)[M]. 北京: 清华大学出版社, 2007. 2.

(责任编辑: 林聪榕)