

如何在课时减少情况下提高力学课程的教学质量

施慰连

(盐城工专基础科学部, 盐城, 224003)

力学课程对工科学生而言, 是一门重要的与工程技术联系极为广泛的技术基础课, 它不仅是后继课程的理论基础, 而且是培养学生在工程实践中分析和解决问题的能力, 以及进一步探索新的科学技术领域的基础。但随着教学改革的深入和发展, 以及双休日制的实行, 各门课程的学时都不断变动和调整。机械类专业力学课程从 120 学时缩减为目前的 56 学时, 因此课程的教学内容多与学时少之间的矛盾尤为突出。

简单、机械、被动的处理方法是学时缩减一半, 相应的内容也缩减一半, 其后果是课程的系统性、完整性将不复存在, 不利于后继课程的学习, 更影响学生分析问题和解决问题能力的培养, 导致教学质量下降, 此种方法断不可取。

教改的目的, 是为了教学质量的提高, 教学学时缩减了, 教学质量又要全面提高, 教师教的难度增加了, 学生学的难度也增加了。这就要求教师本身发挥主观能动作用, 树立事业心和责任感, 提倡严谨的治学态度和无私的奉献精神, 勤勤恳恳、兢兢业业, 向时间要效益、要质量。

在学时减少的情况下, 首先要上好课。而上好课的关键是备好课。备课不是教材的重复和翻版, 而是根据专业的培养目标、教学的基本要求以及相应的教学内容, 通过教学大纲贯穿起来, 形成总框架。有了框架, 然后将各章、各节的内容钻深、吃透。全面掌握基本概念、基本理论和基本技能三大环节, 重点和难点的所在、前后内容的连接以及在整个课程的系统性和完整性的基础上, 列出讲课提纲, 写好讲稿, 听取同学们的意见和要求, 听取后继课程老师的意见和要求, 不断总结、不断充实、不断完善。因此, 要注意以下方面。

第一, 备好课不能只局限于一本教材, 应该以被

选教材为基础, 参考多种教材, 充分吸取各教材所长, 通过比较, 采用最易懂、最简捷、花时最少的、最易被同学接受的方法进行讲解, 会起到事半功倍的教学效果。例如, 在材料力学中, 讲解剪应力互等定理, 以前多数教材是讨论薄壁圆筒的纯扭转, 在说明了薄壁圆筒纯扭转是属于纯剪切应力状态后, 取一单元体, 根据单元体的平衡条件, 得出剪应力互等定理, 前后讲授时间 30 分钟。而在讨论了拉杆斜截面上的应力, 其剪应力 $\tau_\alpha = \frac{\sigma}{2} \sin 2\alpha$, 再取一个与 α 截面垂直的 $\beta = \alpha + 90^\circ$ 截面, 设该截面上的剪应力为 τ_β , 由三角函数关系可知, $\sin 2\alpha = -\sin 2(\alpha + 90^\circ)$, 即可求得 β 截面上有剪应力为:

$$\tau_\beta = \frac{\sigma}{2} \sin 2\beta = \frac{\sigma}{2} \sin 2(\alpha + 90^\circ) = -\tau_\alpha$$

就可得出剪应力互等定理, 此过程仅需讲授 3 分钟。

第二, 备好课还要选好例题。在力学课程的教学过程中, 适当数量例题的讲解和演算可以帮助同学们加深概念的理解, 掌握理论的应用, 提高计算能力。为了不使讲解例题过多地占用教学时间, 一般选用一题多用, 使它贯穿某一章或某一内容的全过程。

例如在讲授拉伸和压缩这一章时, 选用如图 1 所示的例题。(1) 在讲解了内力、轴力和轴力图后, 就用此题求各截面上的轴力, 画出轴力图。(2) 在讲解了横截面上的应力后, 只要给出截面积 A , 仍用此题求各截面上的应力。(3) 在讲解了杆件的变形后, 只要给出杆的弹性模量和各段的长度, 仍可用此题求出杆件的总伸长。

当讲解杆件拉(压)强度条件后, 选用如图(2)的例题。(1) 当给出了 A_1 、 $[\sigma_1]$ 、 A_2 、 $[\sigma_2]$ 及 P 后, 问结构是否安全?(2) 计算结果若不安全, 如果条件仍为 A_1 、 $[\sigma_1]$ 、 A_2 、 $[\sigma_2]$, 则许用载荷应多少?(3) 若 $[\sigma_1]$ 、 $[\sigma_2]$ 、 P 与前相同, 则 A_1 、 A_2 为多少? 这样在建立强度条件

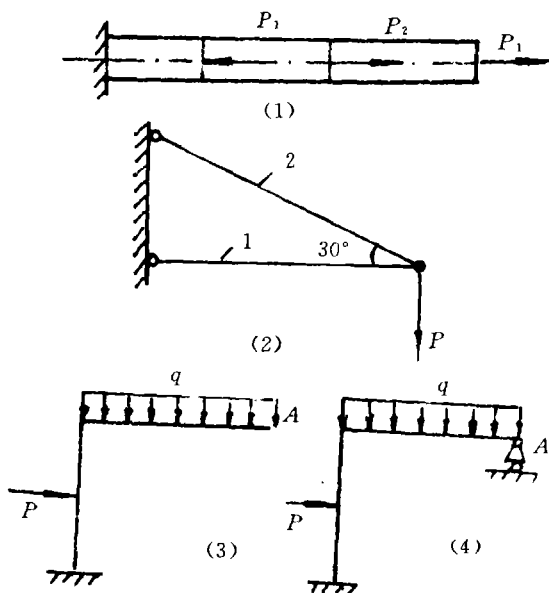


图 例题用图

后,需做强度校核、确定容许载荷和截面设计三方面工作,只用一道例题就反映了出来。

在讲授能量法这一章时,举了如图(3)的例题。(1)讲解了变形能的计算后,计算 A 截面的垂直位移。(2)讲解单位载荷后,仍以该题计算 A 截面的垂直、水平位移和转角。(3)讲解图乘法后,仍以该题计算 A 截面的垂直、水平位移和转角。如果在 A 截面上加上了一个活动铰,则成了超静定问题。我们仍可用该题通过单位载荷法、图乘法、正则方程进行求解。

(上接第 61 页)

三、类比法在物理教学中的重要地位

1. 提高学生对新知识的接受能力 将未知的和已知的进行类比,从而引出新的概念,能使学生很容易接受教师要讲授的内容,同时还能起到复习前面已学过的内容,巩固原来学过的概念和理论,加深理解新的概念、新理论。

2. 培养学生科学思维能力 通过类比教给了学生一种认识客观世界的重要的推理方法,把待观察的对象与已知的事物互相对比,利用二者相似和相同之处,由已知推测未知,从而启迪智慧、提出问题、提出假说,提出实验的设计方案来证明自己的推理。

选用一题多用,一题多解的目的,主要是在不影响讲授效果的前提下,达到节省时间的目的。

第三,备好课应注意练好基本功。教学基本功包括掌握教学基本要求、拟定教学大纲、使用教材、写教案、课堂讲授、写字、作图等基本功。教师练好了一套过硬的基本功,也就掌握了教学的主动权,就能把课程的理性内容与感性形式、抽象概念与鲜活形象有机统一起来,把发展智力与陶冶情感结合起来。通过教师的形象,感化启发学生,调动学生的学习积极性,由教师的主导性转化为学生的主动性,从而取得相得益彰、事半功倍的教学效果。

另外,每次上课总是提前进入教室。目的有三:一方面可对同学们进行辅导和答疑,使同学们不因存在的问题而影响新内容的理解和掌握;其次将本次课所讲的章节、较复杂的图形预先抄写和画在黑板上,尽量少占用上课时间;第三则是教师提前进入课堂,可使同学们的情绪提前稳定,一旦上课,思想能高度集中,提高课堂教学的效果。在两节课中间的 10 分钟休息时间,也全部加以利用,将所举的例题及图形抄写在黑板上,这样每次 100 分钟的讲课时间,实际上就利用了 120 分钟。

由于采取了以上一些措施,在教学学时大幅度减少的情况下,基本上没有减少力学的教学内容,保持了课程的系统性、完整性,重点和难点讲解得到了加强,同学们的分析问题和解决问题的能力有所提高,为后继课程的学习创造了有利条件,收到了较好的教学效果。

类比法既可在同类对象范围又可在异类对象范围内进行近类或远类对比,也就是说它可以在广阔的范围内揭示事物及其属性之间的关系。类比法深受科学家们的喜爱。开普勒曾说:我特别喜欢这些类比,它们是自己的“最可靠的老师”,因为它们给我揭示了自然界的各种秘密。这就充分地肯定了类比法的作用。

参考文献

- 1 郭奕玲,沈慧君. 物理学史. 清华大学出版社. 1993
- 2 程守洵,江之永. 普通物理学. 高等教育出版社. 1961