

# 结构力学研究性教学初探

贾影, 于桂兰, 徐艳秋

(北京交通大学 土建学院, 北京 100044)

**摘要:** 文章阐述了结构力学研究性教学的主要目的和主要内容。重点讨论了在结构力学研究性教学中, 如何加强对学生能力的培养。对实际结构力学研究性教学过程做了有意义的讨论分析, 为进一步开展结构力学研究性教学奠定了基础。

**关键词:** 结构力学; 研究性教学; 分析能力培养

**中图分类号:** TU311; G642.0

**文献标志码:** A

**文章编号:** 1005-2909(2011)03-0116-03

结构力学是土木工程专业一门重要的专业基础课。结构力学的任务是根据力学原理, 研究在荷载和其他外界因素作用下结构的强度、刚度、稳定性和动力反应等, 是钢结构、钢筋混凝土结构等专业课的基础。

德国教育家茅斯多惠说过: 教育的艺术, 不在于传授本领, 而在于激励、唤醒、鼓舞。改变传统的灌输式教学模式, 充分调动学生学习的主动性和积极性, 使学生掌握结构力学的知识点, 是结构力学研究性教学的主要目的。

## 一、加强对学生能力的培养

《结构力学课程教学基本要求》中提出了对学生分析能力、计算能力、自学能力和表达能力的培养要求<sup>[1]</sup>。这正是开展结构力学研究性教学的主要内容。

### (一) 分析能力的培养

教学过程中, 学生是学习的主体, 教师要通过课堂教学, 训练学生独立分析问题的能力。因而, 教师在课堂教学过程中, 应采用问题式、启发式等教学方式, 激发学生独立思考、分析、解决问题。例如, 在讲解如何画图1所示结构的弯矩图时, 首先要介绍这是一个基本附属型结构, 应先计算附属部分, 再计算基本部分。计算顺序为: 4567→2348→129, 求出3, 5处的支座反力, 即可画出结构的弯矩图。结构弯矩图如图2所示。

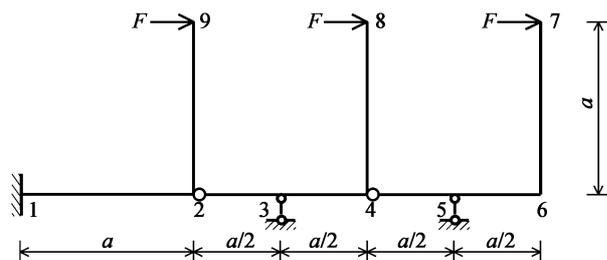


图1 结构计算简图

收稿日期: 2011-02-26

作者简介: 贾影(1963-), 女, 北京交通大学土建学院教授, 博士, 主要从事结构力学教学及结构分析研究, (E-mail) yjia@bjtu.edu.cn。



标,记住了这个,才能使用。其原理是通过微积分算出面积元的乘积,前提是有一个弯矩图是直线,所以对于两个弯矩图都不是直线的情况就不能使用。

第三点应该把定量的东西变成定性的东西,其实以前自认为只有前两点就够了,但这学期学习了结构力学后越来越认识到第三点的重要性,因为有时候书上的证明十分复杂,不可能记住,那就需要定性的来看待所学的知识,因为记住定性的东西要比定量的东西更加容易,有时一种思想比一个公式更容易记住。

还以图乘法举例,开始时一直有为什么要学习图乘法的疑问。经过教师的讲解,知道图乘法的意义在于它可以简化积分的计算。结果发现图乘法不仅仅在计算结构位移时有用,凡是涉及到积分的地方,只要满足适用条件,都可以用图乘法来简化计算。如图3中求A截面的弯矩,应等于 $s_2$ 中每一个微小单元上的力乘以单元到A点距离的和,即 $M_A = \int_0^l q(x)x dx$ 。因此可以看作是将 $s_1$ 与 $s_2$ 进行图乘,两者都是直线,可以用 $s_2$ 的面积乘以其形心对应的 $s_1$ 的竖标,显然要比用微积分求容易很多。

但是第三点往往很难做到,需要不断地思考。

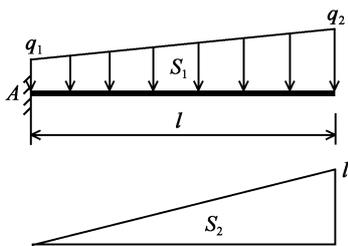


图3 A截面的弯矩求解

看了学生写的体会,笔者很有感触。传统的结

构力学教学中,比较关注定量计算,当然这些很重要,但教会学生利用所学知识定性地分析问题,是今后结构力学教学中要不断探索的问题。

## 二、研究性教学对教师的挑战

高等教育发展到今天,教师仅仅按教学大纲的要求备好课、讲好课已远远不够,教师“教”学生“学”的传统教学方式也已落伍<sup>[2]</sup>。80后、90后的学生思想活跃、接受能力强,他们也在无形中“教”教师,因而,教师也要不断“学”。

结构力学任课教师有结构工程、桥梁工程、工程力学等专业出身,这些专业知识对开展结构力学研究性教学起很大的作用。但这需要任课教师重新设计合理的教学方案,将自己所学的专业知识应用到结构力学的研究性教学中。增加了课堂提问的环节后,教师在备课时就要在一些知识点、难点处设计问题,要预计学生会出现哪些错误,如何讲解,让学生掌握这些内容。可以说,结构力学研究性教学也对任课教师提出了新的挑战。

## 三、结语

如何通过结构力学的研究性教学,让学生真正掌握结构力学的知识,为进一步学习专业课及今后的实际工作打下良好的力学基础,正在不断探索与实践中。希望通过教师与学生的共同努力,使结构力学的研究性教学取得有益的成果。

### 参考文献:

- [1] 龙驭球,包世华. 结构力学 I, II [M]. 北京:高等教育出版社,2006.
- [2] 刘鸣,王新华,贾红英. 从土木工程专业培养目标看结构力学课程建设[J]. 高等建筑教育,2006,15(3):67-70.

## Preliminary exploration on research-oriented teaching of structural mechanics

JIA Ying, YU Gui-lan, XU Yan-qiu

(School of Civil Engineering, Beijing Jiaotong University, Beijing 100044, P. R. China)

**Abstract:** Objects and contents of the research-oriented teaching of structural mechanics were presented. Investigations were mainly focused on how to strengthen training on students' ability. Discussions on experiences of research-oriented teaching of structural mechanics laid a solid foundation for the further study of structural mechanics teaching.

**Keywords:** structural mechanics; research-oriented teaching; analytical ability training