

DOI: 10.3969/j.issn.1672-8874.2013.04.031

土木工程专业基础课程“四精”教学模式探析

孔位学, 袁端才, 谭清华, 胡其高

(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] 专业基础课是联系公共基础课与专业课的桥梁, 土木工程专业重要的理论与技术基础课程, 在土木工程专业人才培养中具有举足轻重的作用, 本文针对技术类土木工程专业的要求, 以《结构力学》“四精”教学模式为例, 从教学内容、案例教学、网络课程、能力培养等四个方面对专业基础的教学进行了探讨, 为类似课程教学提供参考。

[关键词] 专业基础课; 土木工程; 技术类学员; 结构力学; “四精”教学模式

[中图分类号] G642.4 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1672-8874(2013)04-0099-02

Considerations on Specialty Basis Courses Teaching for Cadets of Sciences Majoring in Civil Engineering

——“Four Meticulous Aspects” Teaching Mode of Structural Mechanics as Example

KONG Wei-xue, YUAN Duan-cai, TAN Qing-hua, HU Qi-gao

(School of Basic Education, National University of Defense Technology, Changsha 410072, China)

Abstract: Structural mechanics is an important speciality basic course of civil engineering. To satisfy the higher demands for cadets of sciences, the course contents, case study, network course and capability training for cadets of sciences are analyzed, and the thought is available for the structural mechanics teaching.

Key words: specialty basic courses; civil engineering; cadets of sciences; structural mechanics; “Four Meticulous Aspects” teaching mode

自2012年秋季开始, 我校开始招收土木工程专业类本科学员^[1], 为总部及军区、海军、空军和二炮培养国防工程专业技术人才。学校领导高度重视土木工程专业人才培养工作, 明确提出要“面向世界、放开眼光”, 要瞄准世界一流高校, 高起点、高标准, 使我校培养的人才真正做到“不可替代、不可或缺”。从我校土木工程人才对应岗位来说, 既有研究型岗位如国防工程设计研究员、国防工程建筑师等, 也有应用型岗位如国防工程建筑排长、工程业务排长等。针对军队土木工程人才培养, 既要打牢基础, 做到“基础宽深”, 真正懂技术, 又要做到为军服务, “凸显特色”, 还要适应土木工程实践性、综合性、创造性的特点, “强化实践”, 全面发展。因此, 实现为军队和国防现代化培养高素质新型专业技术人才的目的, 必须借鉴国内外一流大学土木工程人才培养经验, 对他们进行精心培养。

专业基础课是土木工程专业的重要理论与技术基础课程, 在技术类土木工程专业人才培养中具有举足轻重的作用, 其中《结构力学》尤其具有代表性。《结构力学》是一门

重要的专业基础课, 它既是前续《材料力学》课程的深化和延伸, 又是后续结构设计等课程的基础。《结构力学》学习的好坏, 将直接影响专业课程的学习, 尤其是课程设计和毕业设计。本文以《结构力学》“四精”教学模式为例, 探讨土木工程专业类学员培养中如何做好专业基础课程的教学, 供类似课程参考。

一、教学内容选择要“精心”

新型工程材料和新型工程结构的大量涌现, 为《结构力学》提供了新的研究内容。对土木工程专业类学员来说, 如何调整教学内容以适应形势的发展和军事的需要, 就显得尤为重要。

概括来说, 《结构力学》课程要理清一条思路, 把握两个原则, 培养两种能力。一条思路: 从单元到整体。两个原则: 静力平衡, 变形协调。两种能力: 结构分析计算能力, 内力图绘制能力。

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

[收稿日期] 2013-05-06

[基金项目] 国防科学技术大学“十二五”本科教育教学研究立项课题

[作者简介] 孔位学(1976-), 男, 山东莘县人, 国防科学技术大学副教授, 博士后, 主要从事岩土工程、防灾减灾工程与防护工程、道路工程等方面的教学与科研工作。

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则可不举例子,只说明计算方法。例题一定要突出难点,要有明确的目的性,重点指出学员易出错、易疏忽的问题。

二、工程案例教学要“精选”

工程案例教学是指在工程专业课程系统的理论教学过程中,根据理论系统的阶段性要求,围绕某个取自于真实生活情境、具有典型性和代表性、具有专业探讨价值的工程实例,利用当前学习的理论知识,对其进行分析,以求学员在解决疑难问题并做出相应决策时,加深对基本原理和概念的理解,进而提高分析问题和解决问题能力的一种教学方法。^[2]专业基础课是联系公共基础课与专业课程的桥梁,在具体教学实践中,工程案例教学是其中的关键一环,工程案例的选择要强调“精选”二字,做到优中选优,精心设计好每个案例,使案例能深入学员心中,达到良好的教学效果。

《结构力学》课程具有综合性强、与工程实践联系紧密等特点,在教学过程中采用结合实例、案例的启发式教学方法是提高学生兴趣的有效途径。教学过程中,注意引导学员将实际生活中的现象与《结构力学》中的相关问题联系起来,先分析实际问题,再提出其中的力学问题,进而引入力学原理进行分析计算,最后再返回去解决实际问题。如在讲解几何组成分析时,自由度概念可通过“开着的教室门是否自由”,“关着的教室门是否自由”等类似与生活直接相关的问题引入,进而分析其原因,导入杆件的平面自由度、空间自由度的概念。又如讲解拱结构的合理拱轴概念时,针对作为桥梁鼻祖、世界土木工程里程碑的赵州桥“为什么能屹立至今”的问题,再引入合理拱轴的概念及其分析、计算方法。

三、计算机仿真能力培养要“精细”

计算机仿真在结构分析中具有很大的优越性,利用仿真试验可以完全模拟足尺结构进行试验,研究参数影响只需调整几个参数的输入,而且,结构仿真试验可以实时反映试验的图形结果,通过发挥计算机的友好界面,可以提高学员的学习兴趣和主动获取知识的积极性。随着计算机的发展与普及,《结构力学》的课程内容发生了深刻的变化,利用计算机进行结构分析、设计与研究已成为必然趋势,培养学员计算机运用的能力已成为《结构力学》课程内容的重点之一。在《结构力学》传统内容的基础上增加计算机方法内容,培养学员的计算机建模能力、编程能力和使用常用结构软件的能力,以适应迅速发展的结构分析与设计的计算机时代。^[3]

在应用计算机进行数值模拟的过程中,要做到“精

细”,不要仅满足于结构力学知识的简单应用,而应结合土木工程领域的新课题对结构力学提出的新需求,开展土木工程课题中与结构力学相关的具体问题的精细研究,及时发现计算过程中的力学原理、工程应用、数值模拟分析等,提高学员应用计算机解决土木工程问题的能力与水平。

“结构力学求解器”的出现使经典《结构力学》的教学体系发生着革命性的改变,这种改变的目地就是提升学员综合分析的能力。因此,在培养学员手算能力的同时,引入以电算为手段的“结构力学求解器”和 ANSYS 教学版软件,以电算配合手算,并用电算检验手算结果的正确性。比如用“结构力学求解器”求解结构力学中的内力与变形问题,用 ANSYS 教学版软件进行结构的动力分析和抗震分析等,大大提高学员的结构电算能力。通过设计软件的使用,使学员了解实际工程设计的状况,开拓学员的视野,为参加工作后使用大型应用软件打下基础。

四、网络课程建设要“精致”

随着校园网的完善,利用网络技术进行教学是一种新的尝试,其教学过程不同于以往的传统教学过程,在网络教学中更能突出学员的主体地位,把以往的灌输式教学逐步地转变为主动汲取知识的主动学习的模式。开放式的网络教学,能给学员提供广阔的学习空间,学员可以不受时间和地点的限制,通过网络实现教学沟通。^[4]

《结构力学》是我校技术类土木工程专业建设中的首批重点建设课程,在网络课程建设中需着重“精致”二字,只有这样,才可能建设为优质课程,为建设《结构力学》校级精品课程打下基础。目前已在校园网中建立了《结构力学》网络课程,该网络课程仍需不断完善。其中,《结构力学网络课件》以李廉锟主编的“十五”国家级规划教材《结构力学》I、II教材为蓝本,课程内容覆盖《结构力学》的核心内容,网络课件包括书中全部内容的大量图片,因此学员可以脱离书本学习。在编排内容的同时还需穿插许多幅动画,如在平面体系的几何构造分析中,学员对刚片自由度的确定存在一定难度,安插多幅动画,演示点自由度、一刚片、两刚片及多刚片的自由度确定,还演示约束的作用及可变体系和不变体系。在影响线一章中,影响线的概念以及机动法作影响线很难理解,在课件中用 flash 自制多幅动画,分解演示影响线的形成和绘制。通过生动展示课程中难以理解的概念,调动学员的学习积极性。

[参考文献]

- [1] 孔位学,袁端才,陈斌,等.军事土木工程技术类学员培养的若干思考[J].高等教育研究学报,2013,36(2):101-103.
- [2] 崔武文,韩红霞,王喜燕.案例教学在土木工程专业课程教学中的应用[J].教育探索,2007(5):51-53.
- [3] 张鸿梅.结构力学实践教学研究体会[J].理工高教研究,2007,26(1):139-140.
- [4] 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.

(责任编辑:卢绍华)