

# 建筑结构 CAD 课程建设实践探讨

种 迅,叶献国

(合肥工业大学 土木与水利工程学院,安徽 合肥 230009)

**摘要:**文章介绍了建筑结构 CAD 课程的教学内容与主要特点,结合课程组多年的教学改革和课程建设经验,在合理设置教学内容、改进课堂教学和实践教学方法、建立多样的考核机制等方面提出了若干建议和对策。

**关键词:**建筑结构 CAD;教学改革;课程建设;建议对策

**中图分类号:**G642      **文献标志码:**A      **文章编号:**1005-2909(2012)05-0146-03

## 一、课程介绍

20 世纪 90 年代中后期,CAD(计算机辅助设计)技术在中国土木建筑设计部门开始广泛应用,建筑工程从建筑方案设计、结构布置和内力分析、构件截面设计计算与构造设计、施工图绘制到概预算全过程可实现 CAD 一体化完成。建筑结构 CAD 技术成为土木工程领域中新的分支,对其基础知识和应用能力的要求也就成为对于土木工程专业本科生人才培养的重要方面。建筑结构 CAD 课程是建筑工程专业方向的专业选修课,课程内容主要包括 CAD 技术在中国土木建筑工程中的应用现状和发展方向,CAD 系统硬件和软件系统的构成及其最新发展,当前国内主流结构设计 CAD 商品化软件的使用和设计实例,以及若干值得注意的问题。课程侧重 CAD 技术在土木建筑工程领域的实际应用,结合上机实际操作,使学生迅速掌握常用应用软件的使用方法和基本操作技巧,为今后的工程设计实践打下良好基础。学习该课程要求具备工程力学、建筑制图、房屋建筑学、钢筋混凝土结构、钢结构和工程结构抗震等相关知识。通过该课程的学习,可为钢筋混凝土课程设计、钢结构课程设计、毕业设计等相关实践环节提供必要的基础知识和基本技能。

1997 年,合肥工业大学首次为本科生开设了建筑结构 CAD 课程,次年采用多媒体技术教学,后又专门开设了建筑结构 CAD 课程设计。多年来,课程组以“适应社会需要,不断改革创新”作为建筑结构 CAD 课程建设遵循的原则,重视素质教育、努力培养学生的创新实践能力。

## 二、课程教学改革与精品课程建设

### (一) 教学内容注重基础性与先进性相结合

目前,在许多工科课程的教学,或多或少地存在工业技术发展与教学内容相对滞后的矛盾。课程组在介绍 CAD 技术硬件和软件系统的基础理论的同时,

收稿日期:2012-08-02

基金项目:合肥工业大学校级精品课程项目;安徽省精品课程项目

作者简介:种迅(1978-),女,合肥工业大学土木与水利工程学院副教授,博士,主要从事结构工程研究,

(E-mail) chongxun\_sun@163.com。

及时把建筑结构 CAD 最新发展成果引入教学,注重课程内容的先进性与基础性相结合。该课程的主要教学内容侧重 CAD 技术在土木建筑工程领域的实际应用,随着工程技术的发展和 CAD 技术的不断更新,建筑结构分析与设计软件也不断升级。以该课程的主要教学内容“结构设计软件 PKPM 的应用”为例,尽管该软件在近三年来进行了多次升级,但在教学过程中始终以软件的最新版本为基础进行授课,使学生能熟悉和掌握最新软件的计算原理和使用方法。近年来,国外的一些大型 CAD 应用软件正通过汉化、加入中国规范等方式逐渐进入中国市场<sup>[1]</sup>,课程组将这些先进的软件引入课程教学,进一步丰富了教学内容。如 Midas Building 是由迈达斯信息技术有限公司于 2009 年开发的一款建筑结构分析与设计软件,具有计算内核先进,使用方便等优点,在国内的市场占有率越来越高。课程组于 2011 年和迈达斯公司签订合作协议,成为该公司的高校培训基地之一,邀请该公司熟悉软件操作的工程师给学生讲授软件的基本原理和操作方法。该公司提供的 Midas Building 软件的高校网络版供学生练习使用,使学生熟悉和掌握这一软件的使用,为今后的工作打下良好的基础。由于受课时限制,不可能在课堂上把每个软件的使用方法都进行详细介绍,课程组将一些较常用软件的主要特点、功能和操作界面给学生做概括性介绍,并给他们提供相关学习资料,鼓励他们利用课余时间了解和学习,进一步开阔视野,拓展知识面。

在目前的结构设计工作中,部分设计人员偏重上机操作,忽略了对重要概念的理解,对软件编程原理、技术条件、假定条件、应用限制等也不甚了解,甚至错误地认为只要计算正确就可以了,这容易导致设计质量问题。在讲授结构设计软件时,注重结构概念的讲授,对不同软件的适用条件,软件中各主要参数的选择,以及计算结果合理性判断等都进行较为详细的介绍,教导学生不要成为“计算机傻瓜”,在此过程中也进一步巩固了基础知识。

## (二) 传统教学法与实例教学法相结合

在课堂教学过程中,传统教学法与实例教学法相结合。所谓实例教学法是指教师根据教学内容和教学目标,通过创设案例,组织学生分析、研究、表达等活动,让他们在具体情况中积极思考,主动探索,以培养他们综合素质的一种教学方法<sup>[2]</sup>。如在绘图

软件 AutoCAD 的讲授过程中,首先采用传统的“命令教学法”<sup>[3]</sup>,将各个常用命令的功能和操作方法进行简要介绍和说明,然后将主要内容结合、精选,设计出几个或十几个实例,把要学习的命令和操作融入到具体的实例中,以达到熟练掌握、融会贯通的目的。整个教学过程强调在实例中学会使用操作命令,实例的选择遵循由易到难的原则,由简单的门窗大样、梁柱构件大样到较为复杂的基础、楼梯、阳台大样等,再到复杂的建筑、结构平面图。随着学生绘制实例图的不断增加,掌握的命令也越来越多,操作水平也逐渐提高<sup>[4]</sup>。介绍完 AutoCAD 的使用方法后,往往用一个课时左右的时间对在 AutoCAD 平台上二次开发的绘图软件“探索者”和“天正”进行简要介绍。由于学生有了较扎实的基础,可以在业余时间自学这两个软件,课堂不必再多做讲授。在结构分析与设计软件 PKPM 和 MIDAS 的讲授过程中,同样以一个或几个有代表性的工程结构为例,详细介绍从建模到分析再到计算结果查看整理、模型调整以及最终的施工图绘制整个过程,学生不仅从中学会了各个命令的操作方法,也对结构分析设计有了全局性了解。实践证明,采用实例教学法使学生学习的积极性大大提高,教学效果也较好。

建筑结构 CAD 课程的课时有限,教师和学生之间的交流仅局限在上课时间是不够的。为方便与学生之间的交流,课程组搭建了课程的网络教学平台,在网络教学平台上上传课程教学的相关内容,布置上机练习的题目,并可与学生交流,解决学生学习过程中的疑问,达到了较好的效果。

## (三) 注重理论与实际相结合的实践教学方法

在建筑结构 CAD 课程结束之后,还有 1.5 周的课程设计环节。课程设计的实践过程,课程组在课程设计过程中,坚持做到与实际工程相结合,设计题目均以实际工程为背景。在此过程中,学生既可以对所学知识进行一次融会贯通的全面复习,又可以了解实际结构设计的各环节,为今后的工作积累一定的知识。由于该课程设计与毕业设计关系较紧密,扎实地做好课程设计还可以为下学期的毕业设计的电算部分打下良好的基础,从而减轻毕业设计的难度。因此可以适当增加课程设计的难度,直接将建筑施工图交给学生,要求学生在此基础上进行结构构件的布置和构件尺寸的确定,之后再进一步进行结构的建模、分析、施工图绘制和计算书的整理

工作。实践证明,通过这一过程可以启发学生思考,进一步加强结构概念的理解,巩固基础理论知识。

此外,考虑到学生在毕业设计过程中楼梯结构施工图的绘制问题较多、概念不清晰。在课程设计中还增加了利用 AutoCAD 软件进行楼梯结构剖面图、平面图和梯板、梯梁、梯柱构件详图等施工图的绘制工作,要求学生在绘图时不能只是照抄图纸,而应该对楼梯的构造进行认真的学习和理解,了解荷载的传递路径,各构件的功能、布置位置以及配筋方式等,使学生对这部分内容有所了解和掌握,在毕业设计中能轻车熟路,减少出错的概率。

#### (四)多种方式相结合的考核方法

建筑结构 CAD 课程的考核包括平时考核与课程结业考核。平时考核包括考勤、作业、上机练习等,要求学生态度认真、作业工整、图面清晰、表达正确、互不抄袭,对不符合要求者应要求其重做或补做。每次考核结束后,并不是简单给个分数,而是要及时总结、查缺补漏。课程结业考核一般采用上机考核的方式,根据学生操作的熟练程度、绘图的速度以及成图质量进行打分,必要时可对学生提问。考

核只是手段而不是目的,关键在于激励和督促学生认真学习,更好地掌握知识,从而为其他课程设计、毕业设计乃至今后的工作打下良好的基础。

#### 三、结语

建筑结构 CAD 是一门实用性很强的综合性课程。课程组全体教师经过几年的努力,从教学内容、课堂教学、实践教学、考核等多方面入手,不断探索行之有效的教学改革模式,得到各届学生、同行和校外专家的认可和好评,在课程建设与改革方面已取得一定的成效。目前,该课程已被评为合肥工业大学校级精品课程和安徽省省级精品课程。

#### 参考文献:

- [1]叶献国. 建筑结构 CAD 应用基础[M]. 2版. 北京: 建筑工业出版社, 2008.
- [2]黄月明. 实例教学法在 AutoCAD 教学中的应用[J]. 湖南成人教育学院学报, 2010, 16(5): 125 - 126.
- [3]宋博. 浅谈建筑 CAD 课程教学[J]. 科技信息, 2011, 17: 589.
- [4]魏旭, 王景阳, 谢建荣. 建筑 CAD 课程教学改革思考[J]. 实验室研究与探索, 2011, 30(7): 318 - 320.

## Practice and discussion on CAD for building structures

CHONG Xun, YE Xianguo

(School of Civil Engineering, Hefei University of Technology, Hefei 23009, Anhui Province, P. R. China)

**Abstract:** We introduced the teaching content and main characteristics of architectural and structural CAD. Combined with the experience on teaching reform and curriculum construction, we proposed recommendations and countermeasures from aspects of reasonably arranging teaching content, improving the classroom and practice teaching methods, and establishing various exam mechanisms.

**Keywords:** CAD for building structures; teaching reform; curriculum construction; recommendations and countermeasures

(编辑 詹燕平)