

# 隧道及地下工程专业 CAD 课程 教学模式研究

闫治国,鲁嘉星,聂欣尧,杨京鹏

(同济大学 地下建筑与工程系,上海 200092)

**摘要:**文章借助问卷调查,对当前隧道及地下工程专业 CAD 课程教学现状及存在的问题进行了调研和分析。在此基础上,提出了以 CAD 技术为主线,融专业标准及规范、专业知识与工程实践于一体的 CAD 课程教学模式,并开展了初步的教学实践。

**关键词:**隧道及地下工程;CAD 教学;教学模式

**中图分类号:**G642.0;TU9

**文献标志码:**A

**文章编号:**1005-2909(2012)06-0136-03

随着计算机科学和 CAD 技术的快速发展,计算机辅助绘图和设计技术已广泛应用于隧道及地下工程专业,并贯穿于工程的规划、设计、施工以及养护管理等全过程。CAD 应用能力已成为新一代隧道工程师必备的基本素质。在此背景下,随着高校工程教育改革的推进,为了适应工程行业现代化设计模式和 CAD 技术的发展,各高等院校普遍开设了不同类别、不同层次的 CAD 课程,使本科生在学习传统工程知识的基础上,能够掌握现代化的计算机辅助设计技术,培养学生的 CAD 应用能力和创新能力。

CAD 课程作为具有学科交叉特点的基础课程,其教学目标、教学方法与传统工程专业基础课程差异明显。如何有效开展 CAD 课程教学一直是高校工程专业探索和研究的重点,并已开展了卓有成效的研究工作<sup>[1-4]</sup>。其中,针对专业 CAD 课程(如建筑工程、给水排水等)教学,部分学者从课程设置、教学内容、教学方法、现代化教学手段以及实践教学方面进行了初步的探讨和研究<sup>[1-2]</sup>。

在问卷调查基础上,结合计算机辅助设计、地下结构 CAD 等课程教学中遇到的问题及亲身体会,系统提出了以 CAD 技术为主线,融专业标准及规范、专业知识与工程实践于一体的隧道及地下工程专业 CAD 课程教学模式,并在实际教学工作中进行了初步的实践。

## 一、CAD 课程教学现状的调研及分析

文章以目前隧道及地下工程专业中普遍采用的 AutoCAD 计算机辅助绘图软件为代表,采用问卷调查的方式,通过对 278 份本科生问卷的分析和研究,调研分析了 CAD 课程教学现状及存在问题。

收稿日期:2012-04-23

基金项目:同济大学教改项目“创新型、国际化卓越隧道、岩土与地质工程师培养体系与课程建设——地下工程 CAD 与信息化技术课程教学模式创新与建设”

作者简介:闫治国(1977-),男,同济大学地下建筑与工程系讲师,博士,主要从事地下工程 CAD 及辅助设计类课程教学及研究,(E-mail) yanzguo@tongji.edu.cn。

### (一)CAD 技术总体掌握情况

100% 的受调查学生认为 CAD 软件对今后的工作非常重要,并且希望通过系统学习掌握该工具。虽然受调查学生认识到了 CAD 软件的重要性,但只有不足一半的学生使用过该软件。其中,27.9% 的学生仅仅会使用简单命令,68.3% 的学生表示可以画一般的工程图纸,而自认为娴熟掌握软件的学生只有 3.8% (图 1)。综合而言,只有 30% 的学生表示其 CAD 软件应用能力可以满足未来工作的常规需求。虽然学生普遍意识到 CAD 技术在专业中的重要性,但由于很多高校大平台的本科培养理念,更加重视专业基础知识的传授,CAD 能力培养尚显不足,需要在教学内容及教学方法方面进一步加强。

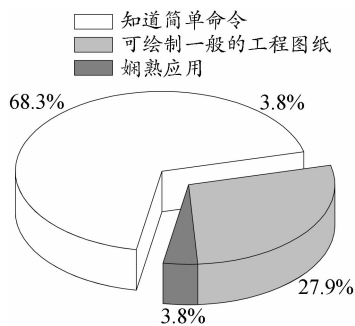


图 1 CAD 软件的掌握程度

### (二)CAD 课程教学中普遍存在的问题

第一,教学内容以介绍命令为主,课程缺少连贯性和工程应用背景。CAD 课程教学一般是针对具体软件,从最基本的命令分步分节讲授。授课内容较为单一,教学效果不好,学生也许可以熟练掌握各种绘图命令,但面对实际工程问题时,不清楚如何针对具体情况合理运用 CAD 技术(图 2),问卷调查的结果也证实了这一结论。这表明 CAD 课程教学应强调以实际应用为目标,结合工程实例进行,避免仅讲授 CAD 软件的操作方法,以简单命令为教学内容<sup>[4]</sup>;否则,一方面课程教学效果难以保证,另一方面也不易有效提高学生的 CAD 应用能力。

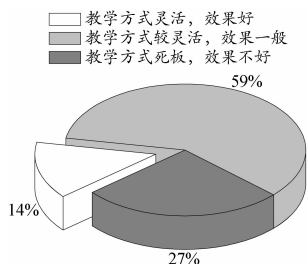


图 2 学生对于教学效果的评价

第二,CAD 课程教学与专业知识和工程实践的联系不紧密,CAD 综合运用能力不足。CAD 课程教学中,演示或作为练习的内容尽管也体现了专业背景,但往往缺乏系统性和层次性,且与工程实践的联系不紧密,难以调动学生的学习兴趣。这也导致学

生对 CAD 技术与工程实践间的联系及转化关系认识不清,不了解 CAD 技术在工程实践中的作用。

由于隧道及地下工程专业的特点,工程师需在大量的标准、规范约束下开展设计工作,因此,熟悉并践行这些标准、规范也是培养学生具备专业工程师素质的必要步骤。然而,CAD 教学中没有融入相关标准、规范的内容,导致学生专业素养与 CAD 应用能力培养脱节。从问卷调查看,学生对 CAD 课程教学内容设置的期望集中在综合运用和满足实际工程需要这 2 个方面,如图 3 所示。

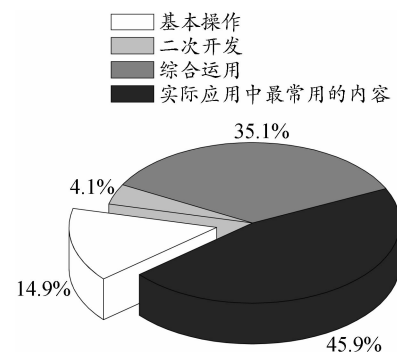


图 3 学生对 CAD 课程教学内容的期望

第三,缺少能体现专业特点,并融合 CAD 技术、专业标准与工程实践于一体的教材。目前 CAD 方面的教材非常多,但多数集中于 CAD 软件自身的使用及操作方面,与帮助文件类似,能体现专业特点,结合工程实践系统介绍 CAD 技术应用的教材少。

第四,CAD 教学手段相对单一。常用的 CAD 教学手段包括 PPT 讲解及电脑操作演示,而学生对 CAD 课程的授课形式有许多期望和建议,如保存操作视频、动画演示操作过程等;因此,CAD 课程教学手段应更加丰富。

## 二、CAD 课程一体化教学模式

### (一)主要思路及框架

根据信息时代工程设计模式与隧道及地下工程专业 CAD 教育需求,以提升教学效果,培养学生创新意识、综合分析运用能力及专业工程制图和设计能力为目标,提出以 CAD 技术为主线,融专业标准(规范)与原理、隧道及地下工程专业知识及工程实践于一体的新型教学模式,如图 4 所示,其主要思路和特点如下:

(1)强调 CAD 基础概念,注重 CAD 应用方法,提高学生 CAD 学习、应用及创新能力。

(2)在教学内容安排、示例设置及知识讲授方面将专业标准、规范有机融合,除将 CAD 知识传递给学生,还应注重与专业知识、工程实际标准和规范的衔接,使 CAD 教学具有专业特色。

(3)以完成某一工程实例为教学主线,使学生掌握 CAD 应用过程中各个关键环节的主要命令及实现方法,理解并掌握从 CAD 图纸到实际工程的信息

传递、转化过程,培养应用 CAD 技术解决实际问题的综合能力。

(4)追踪最新的 CAD 技术、软件成果,以及 CAD 技术在隧道及地下工程中的应用现状,讲授 CAD 基础知识及操作技能的同时使学生充分了解 CAD 技术的发展趋势和行业动态。

(5)培养学生 CAD 创新能力和综合实践能力。

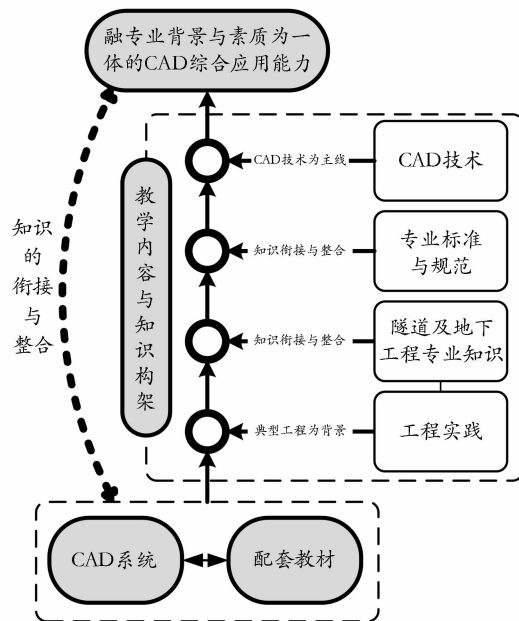


图4 隧道及地下工程专业 CAD 课程一体化教学模式  
(二)主要工作内容

1. 隧道及地下工程设计模式及地下工程 CAD 教育需求分析

借助多种手段分析、研究地下工程设计模式及教育需求,确立地下工程 CAD 课程教学的目标,及时、动态调整教学内容,紧跟 CAD 技术和工程实践需求。例如,对隧道及地下工程相关设计院(所)或施工建设单位调研,总结归纳当前隧道及地下工程在设计、建造过程中对 CAD 技术的需求点,进而有针对性安排教学目标和教学内容。

2. 专业标准及典型工程案例图集的收集、整理

收集、整理现行的相关专业标准,结合地下工程专业特点和专业知识,将专业标准、规范及原理解析

为 CAD 教学中相互关联的知识点(标注样式、行业约定俗成的图形表达方法等),便于后续逐步融入课程教学。同时,收集盾构隧道、山岭隧道、沉管隧道等典型地下工程案例图集,结合教学知识点整理,使之系统化,以此作为课程背景,实现 CAD 技术与工程实践有机融合。

3. 一体化教学模式的贯彻

在实际教学中,以实际隧道及地下工程为背景,以 CAD—实际工程图纸为主线,融 CAD 知识、专业标准、规范与原理、地下工程专业知识及工程实践等内容于一体,实现知识逐步衔接、融合及深化,培养学生的创新意识和 CAD 应用能力。

4. 配套教材的建设

建设融 CAD 技术、专业标准、规范、地下工程专业知识及工程实践等内容于一体的地下工程 CAD 教材。

三、结语

文章结合 CAD 课程教学实践,系统提出了以 CAD 技术为主线,融专业标准及规范、专业知识与工程实践于一体的隧道及地下工程专业 CAD 课程教学模式,并在实际教学中进行了初步的教学实践,实践表明:该模式具有优势和可行性,教学效果良好。通过一体化教学模式,学生能深刻掌握 CAD 基本概念和方法,将专业标准、规范等贯穿 CAD 应用全过程,实现专业知识与 CAD 技术有机结合,满足工程实践需要。该教学模式对提高学生的创新意识和专业素质,培养社会发展所需的高素质人才具有积极作用。

参考文献:

- [1]傅斌,张勤,张智,等.给排水专业计算机辅助设计教学改革与实践[J].高等建筑教育,2004,13(4):81-83.
- [2]周跃生.浅析建筑 CAD 课程的教学改革[J].高等建筑教育,2000(4):33-34.
- [3]胡敬佩.“土木工程 CAD”课程教学模式浅探[J].重庆广播电视大学学报,2005,17(2):24-26.
- [4]龚媛媛.高职院校建筑制图与 AutoCAD 教学改革与思考[J].北京电力高等专科学校学报,2010,27(4):142-143.

## Teaching mode of CAD courses in tunnel and underground engineering specialty

YAN Zhiguo, LU Jiaying, NIE Xinyao, YANG Jingpeng

(Department of Geotechnical Engineering, Tongji University, Shanghai 200092, P. R. China)

**Abstract:** Through the questionnaire survey, the paper analyzed the current situation and the problems in CAD education of tunnel and underground engineering specialty. Further, with CAD technology as a main line, put forward CAD teaching mode integrated professional standards, professional knowledge and engineering practice. Finally, the teaching practice was carried out.

**Keywords:** tunnel and underground engineering; CAD education; teaching mode