

# 路桥结构设计 CAD 课程教学探索

钟轶峰, 张亮亮

(重庆大学 土木工程学院, 重庆 400045)

**摘要:**根据路桥专业特点,文章阐述了将计算机辅助设计软件引入路桥结构设计教学中所作的探索与实践,即采用多媒体与工程实例相结合的教学方法,使课堂教学生动、形象、直观,学生更容易理解掌握,教学效果显著提高。

**关键词:**路桥 CAD;教学方法;探索

中图分类号: TU997-4

文献标志码: A

文章编号: 1005-2909(2007)02-0131-04

计算机辅助设计(以下简称 CAD)是功能强大、性能稳定、市场占有率位居世界第一的 CAD 系统,在城市规划、建筑、测绘、机械、电子、造船、汽车等许多行业得到了广泛的应用。统计资料表明,目前世界上有 75% 的设计部门、数百万的用户应用此软件,大约有 50 万套 AutoCAD 软件安装在各企业中运行。在中国路桥设计中已经广泛推广 CAD 技术,实践表明:采用 CAD 技术已成为提高设计质量,缩短设计周期,促进设计方法变革及增强企业竞争能力的重要手段。重庆大学土木工程学院从 1998 年开始便在 96 级路桥专业中大力开展普及 CAD 技术教育工作,笔者也在 CAD 技术的推广及教学过程中收获颇多。

## 一、路桥 CAD 课程特点

CAD 是一门技术性、实践性很强的课程。通过课程学习使学生比较系统地理解 AutoCAD 的基本概念和基本理论,掌握其常用的基本命令、基本方法、绘图技巧,能根据专业具体需要熟练绘制二维平面图和三维立体图,达到综合运用所学的知识、方法提高设计与开发能力的目的。课程采用理论讲授与上机实践相结合的教学模式,讲授与上机交叉进行,从而将理论知识与实践技能相结合,提高综合应用能力和业务水平。

## 二、探索具有专业特色的 CAD 教学方法

### (一)调整好与其它课程的时间关系

由于 CAD 课程服务于专业设计的特殊性,课程的安排十分重要。应在掌握了路桥专业设计知识的基础上进行,如在桥梁工程、道路工程、路基路面设计等课程讲授完后再开设 CAD 课程,太早安排会使 CAD 课程与专业课程脱节,使学生缺乏兴趣,过晚又会使学生穷于应付各种课程设计而忽略一些技能技巧的训练。

### (二)教学过程中应充分体现专业特色,不断激发学生的学习兴趣。

作为路桥专业的学生,他们迫切想知道怎样通过计算机绘制出他们所熟悉

收稿日期:2007-03-16

基金项目:重庆大学高层次人才科研基金项目(0903003104203);重庆大学大学生创新基金项目(2007060)

作者简介:钟轶峰(1975-),男,重庆人,重庆大学土木工程学院讲师,博士,主要从事道路与桥梁教学研究。

的桥台、基础、桥面、主塔。如果我们在例题和习题中一味出现的是齿轮、螺栓等他们所不熟悉的机械图形,将会使他们因陌生而失去学习的兴趣,所以在每个教学环节中教师不仅要讲解一些基本命令和用法,更重要的是要引导他们如何使用这些命令绘制出体现专业特色的图形,激发学生的学习热情。比

如在介绍二维图形编辑中环形阵列命令时,可举桩基主钢筋的绘制方法加以说明;在介绍修剪和延伸命令时,可列举修剪填方路基和延伸路基边坡线实例,使学生知道这些命令在专业绘图中如何具体应用(图 1)。

再比如在讲等分点 DIVIDE 命令时,可引入路桥

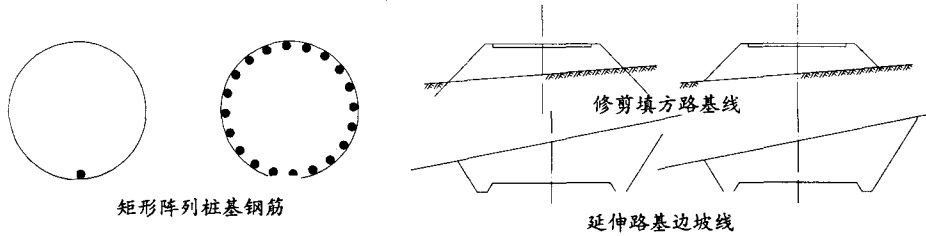


图 1 路桥 CAD 实例讲解

专业中坡毛线的绘制方法进行介绍。路桥专业绘图,如路线平面图、桥位平面图以及地形图经常用到陡坎、冲沟、路基石坡线等图形,如果这么多短线用手工在屏幕上逐个绘制,工作效率太低。这时可利用等分点功能等分一个选定的实体,并在等分点处设置点标记符号或图块,绘图效率将大大提高。

学生由于以前没有接触过实际工程,一有工程实例,就会引起极大的兴趣,产生强烈的求知欲,课堂教学效果自然就非常好,再加上学生为更好理解所学内容,课前查阅相关的参考资料,带着问题来听课,效果会更好。

(三) 强调 CAD 基础训练,提高操作技能

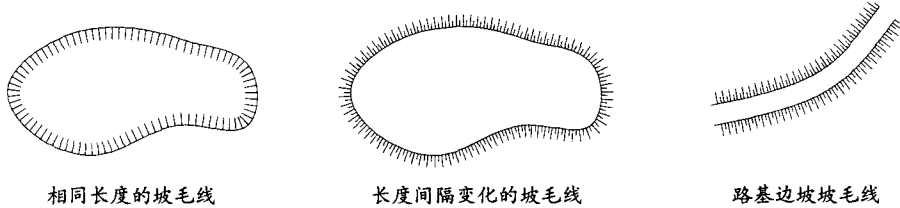


图 2 利用等分点生成坡毛线

CAD 是一门技术性、实践性很强的课程,因此必须强调学以致用,培养学生的动手能力和技巧。首先应教会学生使用该软件,使学生深入理解基础软件与专业软件的相互关系,通过特例让学生自觉感受懂得 CAD 基础对于弥补专业软件不足的重要性。对教材上简单内容,如点、线、圆等 2D 图的绘制,只讲解其中的重点要求和需注意事项,其余让学生在课后自学或上机实际操作。而对基本 2D 绘图的综合应用、处理技巧、规范原则等,则重点讲授,再增加一些实际工程的处理经验和方法的介绍,学生乐意接受,效果也好。另外,适当补充介绍一些当前路桥工程 CAD 的最新技术的发展动态、AutoCAD 的发展和升级等内容,这样既增强了教学效果,使学生对所学知识理解、掌握得更好,又开拓了学生的视野,同时也增加了学生对老师的崇敬和信任。

基本知识以及 AutoCAD 的基本命令和概念掌握程度的书面测试;另一次测试是在课程完成后,对学生将 AutoCAD 运用到自己专业中的技能进行上机测试,要求学生在规定时间内,按照图纸初设深度在计算机上用 AutoCAD 绘制指定的图形,在测试中重点考查学生绘制和编辑、尺寸标注、图块的建立和插入、图层的管理、视图控制等技能在路桥设计绘图中的应用情况。

(五) AutoCAD 高层次应用

(四) 严格成绩考核,使学生真正掌握 CAD 技术  
教学中进行二次测试:一次是在课程初期花少量课时快速介绍完成计算机基础知识和 AutoCAD 的基本绘制、编辑、构造命令等基础知识后,对计算机

AutoCAD 是广泛应用于设计领域的计算机辅助设计图软件,但它的初始环境和作图习惯与中国路桥设计的制图规范和习惯都有很多不一致的地方。要将 CAD 很好地用到路桥设计的绘图中去要花大量时间去定制绘图初始环境,而且绘图过程中许多带重复性质工作也要使用者一笔一笔画,大大降低了工作效率。针对这些问题,在使用 AutoCAD 时还应介绍路桥绘图需特别定制的作图环境和绘图规范,如图幅大小、绘图单位、绘图辅助变量及尺寸标注变量设置等。

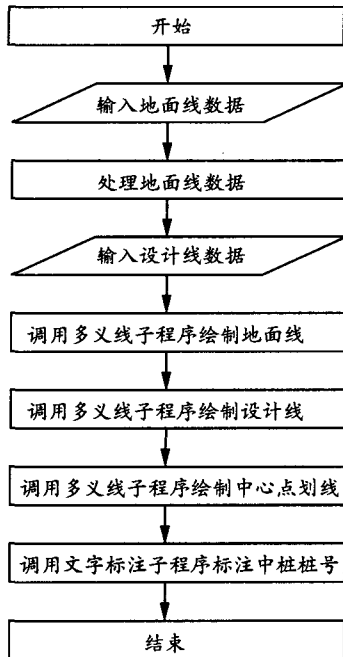


图3 绘制横断面流程图

另外,利用 AutoCAD 具有二次开发特点,编辑整理一些实用的绘图程序。如利用高级语言制作脚本文件,用高级语言编制各种基本图形绘制、文字注解、尺寸标注、格式定义的子程序,这些程序形成的中间文件\*.SCR 由 AutoCAD 调用后直接得到系统界面中的公路路基横断面图形。其流程图如图 3 所示。生成的图形如图 4 所示。

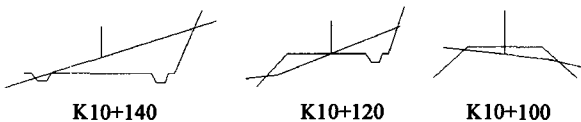


图4 公路路基横断面

### 三、辩证应用现代化的教学工具和方法教学,加强实践性教学环节

多媒体教学知识容量大,信息量多,能够在较短的时间内传达较丰富的信息,使学生短时间内学到更为丰富的知识。多媒体教学不但可以把板书的所

有内容显示出来,而且还可以通过声、色、字、动画等的变化,来提高学生的兴趣。尤其重要的是,可把软件的绘图过程,程序代码,操作过程和使用方法给学生实时地演示出来,让学生充分认识到软件的强大功能,亲身体会科学技术的重要性,还可以把工程原始资料收集、设计过程、施工要求、计算机操作等以录像的形式展示出来,增加学生直观认识。利用多媒体教学效果优于传统教学,但全部采用多媒体教学效果也不太理想,主要是因为速度过快学生难以跟上进度,因此还应适当板书,课程结束时总结和补充前述内容,加强学生对内容的理解。

在课堂上讲授 CAD 技术仅适合于基础知识的介绍,很多实际应用技巧和细节还需要通过实际的演示。CAD 课程的学习并不困难,主要就是根据自己的设计思路解决用计算机“做什么”“怎样做”“结果如何”这三方面问题。要使学生在短时间内解决这些问题,就必须提高他们的理解能力,结合 CAD 系统交互性强的特点,采用多媒体教学方法在投影屏幕上上进行演示性讲解可使每一个问题的解决显得更加生动、直观,取得理想的教学效果,使课堂上无法讲清楚的内容,在这里变得清楚明朗。

### 四、结语

笔者根据路桥 CAD 课程特点,提出在教学过程中将多媒体与工程实例相结合的教学方法,利用多媒体教学的优越性,在教学过程中提高学生的兴趣,培养学生的实际动手能力,由此提高教学质量。

### 参考文献:

- [1] 罗云菊,何跃. 工程地质课程多媒体教学辩证分析[J]. 高等建筑教育,2006(3):97-99.
- [2] 王景阳. 建筑 CAD 课程教学探索与实践[J]. 高等建筑教育,1997(增刊):21-22.
- [3] 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.

## The Discussion of Study Teaching of Road and Bridge CAD

ZHONG Yi-feng, ZHANG Liang-liang

(College of Civil Engineering, Chongqing University, Chongqing 400045, China)

**Abstract:** According to the road and bridge engineering characteristics, this paper discuss the practice method that lead the compute - aided design software into the road and bridge structure design teaching — that is, combine the Multi - media with engineering example. It is show if Multi - media technique was applied in the road and bridge engineering, the teaching will be live and some amusive, and the students will be easily understand. The teaching effect will be increased.

**Key words:** road bridge CAD; teaching method; discussion

(编辑 胡志平)