

# 给排水专业计算机辅助设计教学改革与实践

傅斌, 张勤, 张智, 邹志华

(重庆大学 城市建设与环境工程学院, 重庆 400045)

[摘要] 文章介绍了结合给排水工程专业的应用进行计算机辅助设计教学,探讨了课程教学内容的整合、现代化教学手段的应用以及教学方法的实践,对提高本科教育、教学质量具有探讨价值和借鉴作用。

[关键词] 课程整合; 多媒体; 教学手段; 教学方法

[中图分类号] TU8; G434

[文献标识码] A

[文章编号] 1005-2909(2004)04-0081-03

## Teaching reform and practice of Computer Aided Design

FU Bin, ZHANG Qin, ZHANG Zhi, ZOU Zhi-Hua

(College of Urban Construction and Environment Engineering, Chongqing University, Chongqing 400045, China)

**Abstract:** According to the application of the Water and Wastewater Engineering application, we carry out the CAD teaching and research the integrator of the course teaching context, the application of the modernization teaching means and the practice of the teaching methods. It has a great reference value of promoting the education and the teaching quality of the university.

**Key words:** course integration; multimedia; teaching means; teaching methods

根据教育部高教司颁发的《加强非计算机专业计算机基础教学工作的几点意见》,我校建立了计算机文化基础、计算机技术基础与计算机应用基础的三层次课程体系。而计算机辅助设计既是计算机应用基础也是专业基础,其目的是培养具有较强动手能力和科研开发能力的应用型人材,为工程设计打下坚实的基础。我们在教学中结合课程特点与需要,从实际出发探讨了教学内容的整合、教学手段的改革和教学方法的实践等问题。

### 一、教学内容整合

#### 1. 背景

在现行教育体系下多以分科课程为主,比较注重学科本位和单纯的知识传授,容易忽视知识的整体和学科间的联系。怎样结合信息技术和给水排水工程应用对计算机辅助设计的教学内容进行整合,使之科学、合理、实用于短课程教学已成为关注的焦点。该课程的教学背景见表1。

表1 基本情况

教学要求	结合给水排水工程设计需要介绍 AutoCAD 功能、应用、开发方法和技巧	
课时	教学:24 学时	实习:12 学时
	《AutoCAD 基础教程》类	《给水排水工程 CAD》类
可选教材类型及特点	重点介绍通用软件 AutoCAD 的功能及应用开发,但没有结合专业应用	涉及的专业知识多,专业应用较难掌握,而 AutoCAD 部分相对较弱

#### 2. 思路

给水排水工程专业的计算机辅助设计多以 AutoCAD 为图形平台,像天正、天极、理光等专业设计软件都是 AutoCAD 二次开发产品。AutoCAD 涉及的概念抽象、命令繁多、操作复杂、系统庞大,相应的教材内容多而杂。因此组织 AutoCAD 的教学一定要遵循学生的认知规律,有机地结合给水排水工程设计需要,充分地应用现代化信息技术,广泛地联系给水排

• [收稿日期] 2004-10-13

[作者简介] 傅斌(1957-),女,重庆人,重庆大学副教授,从事市政工程计算机应用教学研究。

水工程和计算机相关知识。如此整合 AutoCAD 的教学内容,不仅缓解了内容多、课时少、无合适教材的矛盾,而且提高了学生学习兴趣,有利于培养创造性的专业人才。具体做法是将教学内容整合为 12 个专题(表 2)。

表 2 教学内容整合情况

序号	专 题	专业知识结合要点	其他相关知识
1	计算机绘图概论	工程设计作品展	SCR 命令文件
2	基本概念与知识	专业制图(出图)比例、线型、线宽	
3	绘图环境与命令	给排水模板与制图范围	
4	实体编辑	工程设计常用编辑技巧	
5	显示控制与查询	工程设计视图的分割	
6	图块与属性	专业标准件、图库与数据库	数据库
7	文字处理	专业词组与形	形描述
8	标注与出图	建筑标注样式、方法	
9	应用与开发	专业管线、图案等	线型与图案描述, C 生成脚本与 DXF 菜单的编辑与修改
10	定制菜单和工具栏	专业菜单与工具栏	
11	辅助工程计算	给排水管网平差、室内枝状管网水力计算	程序设计与计算
12	专业 CAD 软件设计与 AutoCAD 的关系以及设计	与 AutoCAD 的关系以及专业软件的演示	

为叙述方便,将整合后的给水排水工程专业的计算机辅助设计简称为“给排水 CAD”。

3. 效果

初学者大都认为计算机辅助设计就是将描图纸换成屏幕,绘图笔换成鼠标。其实不然。给排水 CAD 除要求掌握 AutoCAD 的基本绘图功能外,通过信息技术与课程的整合突出了 CAD 在水工程设计中的应用。

① 参数化绘图。要求学生用计算机技术基础所学的 C 语言,编写 AutoCAD 与 C 语言的 DXF 接口函数,再利用 DXF 接口函数编写用于绘图的 C 程序,以实现参数化绘图,如阀门等。

② 程序化开发。尽管 AutoCAD 的开发方法很多(图 1),因课时有限不可能介绍复杂的 AutoLISP 等程序设计语言。

为此将阀门安装、线宽修改等部分应用程序提供或展示给学生,以强调二次开发的功能与应用,并用 SCR 脚本文件实现对给排水工程设计图例幻灯片的展播,再辅以一些简单的应用开发方法与技巧(表 3)。

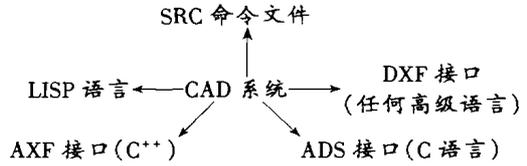


图 1 与 CAD 系统的接口方法

表 3 AutoCAD 的应用开发方法

序号	应用开发方法	说 明
1	定义缩减命令	修改 acad.pgp, 自定义缩减命令
2	定义形(*.shp)	中、西文字或专业常用形
3	定义线型(*.lin)	给排水管线、排水管线、回水管线等
4	定义图案(*.pat)	六角帽、倒 U 形等
5	定义专业菜单与工具栏	理解专业软件开发方法与技术

③ 辅助工程计算。结合毕业设计中的常见计算,专题介绍给水工程管网平差、室内枝状管网水力计算的程序应用与计算方法。教学中,我们以往届毕业生给水工程设计为例,用自编程序对给排水管网进行平差。我们还介绍“给排水在线”、“筑龙网”、“明基 CAD 空间”等网站,要求学生搜集相关专业计算程序用于设计计算,掌握获取共享资源的方法与手段。

④ 专业数据库应用。学过计算机信息管理基础的本科生已对数据库技术的开发、应用有所了解,能将数据库与属性相结合用于给排水工程专业设计,并能统计出工程材料数量并据此进行预算,且能建立相关材料信息表。教学中我们要求学生以给排水教研室装修为例给每张办公桌建立教师信息表;应用中将给排水手册中常用建筑设计进行组合,建立建筑设计专业数据库以便查询(图 2)。

设计类型	当量数	流量	可选管径1	流速1	水头损失1	可选管径2	流速2	水头损失2
一类住宅	1	0.2 DN10		1.92	1318 DN15		1.17	354
二类住宅	2	0.31 DN15		1.76	793 DN20		0.9300000	153
三类住宅	3	0.38 DN15	2.3399999		1409 DN20		1.24	263
四类住宅	4	0.44 DN20		1.4	333 DN25		0.6900000	93.1999997

图 2 专业数据库的字段及部分内容

二、教学手段的改革

计算机技术在教学中的应用导致教学手段、方法和教材形式等方面发生了深刻的变化,从而促进

了教育思想和教学理论的变革与发展。由于给排水 CAD 等计算机类课程信息量大,需要记载的内容多,传统的教学手段已不适应教育信息化的特点,所以应改变教学观念,摒弃黑板加粉笔的单向传授方式,采用多媒体教学模式+联机大屏幕投影进行教学。我们制作的给排水 CAD 多媒体课件,提供了多元化信息的展示方式,丰富了教学信息的表现形式,其特点如下:

#### 1. 直观化

动态地表现操作步骤与开发过程,直观地展示 AutoCAD 的功能与设计效果,形象地表达复杂的概念,把抽象的问题具体化、复杂的问题简单化,增加了学生的感性认识,加深了学生对知识的理解,使课堂教学更加生动、有趣。

#### 2. 形象化

在语言文字表达上力求简练、准确,生动、形象。如:把“显示控制”比喻为照相机,“比例缩放”视为放大镜,“模型空间”比喻为重庆大学新校区的规划模型,而“图纸空间”看作是建筑模型在某一玻璃罩面上的投影,“图层”比喻为透明描图纸,“图块”理解为工程中的标准件等。

#### 3. 结构化

用超级链接将教学内容结构化,让知识结构清晰、明了、合理,符合新世纪课程教学要求。

#### 4. 信息化

利用 Internet 将给排水 CAD 多媒体课件放到网络上供学生共享,一方面弥补了教材的不足,另一方面培养了学生从网上获取信息的习惯与能力。

除此之外还有录音、电影、录像等电子媒体可用于教学。伴随网络技术的飞速发展,教学信息化已成为衡量国家综合实力发展水平的重要标志,而多媒体网络课件更能体现教育信息化的特点。为了充分发挥网络媒体的特长,所以我们把该多媒体课件转换为网络课件作为下阶段的目标。

### 三、教学方法的实践

#### 1. 用案例法增加感性认识

我们选择工程设计实例作为教学案例,对此进行分析、研究,并通过学生自主的思考、讨论、实习获得分析、解决问题的方法,以培养学生综合运用知识的能力。如从实例引入 AutoCAD 的制图单位、比例、线型样式、宽度等概念以增加学生的感性认识;通过绘“轴号”引入带属性的块;展示自定义的菜单,讲解

菜单开发技术等。使用 AutoCAD 软件实时演示操作步骤与技巧、开发方法与效果、环境设置与变化等,使学生从有效的模仿变为自主的学习。我们结合工程设计实例,由浅入深地组织教学内容,学生更易于理解和掌握。

#### 2. 用启发式引导学生思考

启发式教学既能激发学生的学习兴趣,又能吸引学生听课时的注意力。如就“怎样避免建筑设计中不同工种协调时的大量修改?”这一问题,我们启发学生理解“外部引用”;就“如何保护图形文件?”这一问题,我们启发学生总结出文件保护方法。对不易理解和接受的知识还要组织学生专题讨论,如对“给排水专业软件的开发方法与步骤”这一问题,我们让学生先看专业软件介绍的视频课件以了解其功能、特点,再讨论总结出专业软件的开发方法、内容与步骤,最后与 AutoCAD 比较以明确二次开发的意义。

#### 3. 用任务驱动组织教学实践

让学生带着任务并有目的地实习,这对指导实习不失为一种好方法。我们在任务的设置上尽量体现“精、全、趣”。为了保证学生在有限的时间内实现全方位的训练,我们准备了一个大作业,让学生带着作业中的问题去实习更容易唤起求知欲。教师结合作业分阶段精讲,学生结合作业有效地多练。我们对学生上机实习也提出要求:先印证对理论的理解,再熟悉、掌握所学技能,最后综合利用所学知识,发挥自己的创造能力去完成设计任务。在任务驱动下学生更容易感受到成功的喜悦,95%以上的学生掌握了 AutoCAD 的主要功能,100%的学生完成了实习任务。

#### [参考文献]

- [1] 何克抗.论信息技术与课程整合[J].教育技术革新,2002,(10):19-24.
- [2] 刘儒德.信息技术与教育相整合的进程[J].教育技术革新,2002,(10):63-70.
- [3] 何克抗.信息技术与课程整合——深化学科教学改革根本途径[DB/OL].[http://www.cdu.cn/20020618/3059162\\_1.shtml](http://www.cdu.cn/20020618/3059162_1.shtml)(教育技术通讯).

(责任编辑:欧阳雪梅)