

土木工程专业计算机教育课程体系探讨

叶亚齐,程朝霞

(河南理工大学 土木工程学院,河南 焦作 454003)

摘要:计算机技术与土木工程专业的结合对学生的计算机应用能力有了更高和更加具体的要求。文章针对土木工程专业计算机教育现状,就其课程体系进行了探讨,以期实现计算机教育与专业技术教育的结合,培养满足社会需求的复合型土木工程技术人才。

关键词:土木工程专业;计算机教育;课程体系

中图分类号:TU; TP3-4 **文献标志码:**A **文章编号:**1005-2909(2007)05-0126-04

一、前言

随着信息时代的到来,在土木工程专业领域,不论是工程设计、工程施工还是工程管理都离不开计算机技术。社会用人单位对土木工程专业毕业生计算机应用能力的要求与日俱增,计算机技术也愈来愈多地融入了土木工程专业课的教学,因而对学生的计算机应用能力也有了更高和更加具体的要求。

然而,从用人单位的反馈以及在对高年级学生进行专业课程教学活动和指导课程设计,特别是指导毕业生进行毕业设计的过程中,笔者发现学生在CAD工程绘图和设计计算书公式编辑和文本排版等计算机基础应用方面的能力都有所欠缺,利用计算机编程解决专业设计中一些比较复杂的计算问题更是让学生感到困难重重,不知如何动手。

因此,土木工程专业培养体系要实现计算机教育与专业技术教育的结合,培养学生在专业领域应用计算机技术的能力应该引起足够重视。

二、土木工程专业计算机教育课程体系的目标与定位

(一)土木工程专业计算机应用能力要求

《中国高等院校计算机基础教育课程体系2004》中明确指出:非计算机专业的大学生学习计算机技术的目的很明确,不是把它作为纯理论的课程来学习,而是作为应用技术来掌握,应用的含义不仅包括对计算机的简单操作和应用软件的使用,更包括了能够综合应用计算机的软硬件知识,解决本专业中的实际问题^{[1][2]}。

土木工程专业知识结构涉及理论力学、材料力学、结构力学、土质学与土力学和流体力学的基本原理和分析方法,工程结构及其构件的受力性能、计算原理

收稿日期:2007-09-18

作者简介:叶亚齐(1976-),男,湖北麻城人,河南理工大学土木工程学院讲师,主要从事土木工程研究。

欢迎访问重庆大学期刊网 <http://qks.cqu.edu.cn>

和方法,工程结构体系力学分析、计算方法、设计方法、计算机辅助设计 CAD 及工程软件应用技术等^[3-5]。

因此,土木工程专业学生在计算机应用方面要求掌握计算机文献检索、工程计算程序的编程设计与应用、工程文件文档的排版编辑、工程图纸计算机辅助设计(CAD)、工程辅助分析(CAE)以及大型专业软件的工程应用。

(二)土木工程专业计算机教育课程体系的定位

当前土木工程专业培养计划中计算机教育分三个层次:第一层次为计算机文化基础教育,重点在于学生的计算机素质教育,主要内容包括计算机的基本概念,软、硬件基本知识和计算机的基本操作与应用等;第二层次为计算机技术基础教育,其重点在于使学生具有高级语言程序设计能力,为本专业与计算机技术的结合打下坚实基础;第三层次为计算机应用基础教育,这一阶段教育是将计算机技术与土木工程专业结合,使学生具备应用计算机解决专业问题的能力,最终成为既熟悉专业知识又掌握计算机应用技术的复合型人才^[7]。

计算机教育课程体系的构建应考虑课程结构之间的层次性和交融性。知识的获取、能力的培养是逐步实现的,课程的设置要依据课程的相互衔接关系,由简单到复杂,由基础到深入,层层推进。计算机技术与土木工程专业技术的相互交融,能够使学生明确计算机技术在专业领域的应用方向,实现计算机应用教育的目标。

纵观学校土木工程专业培养体系,以 2006 级土木工程(建筑工程方向)为例,有关计算机应用教育的课程如表 1。

表 1 计算机应用课程

课程名称	课程性质	课内学时		开设学期
		课堂讲授	上机实习	
计算机文化基础	必修	48	24	1
C 语言程序设计	必修	52	28	2
计算机辅助设计 CAD	选修	20	12	4
工程软件	选修	20	12	4

分析表 1,学校培养土木工程专业计算机应用能力的课程体系并不令人满意。一年级的相关课程实现了计算机教育的第一层次,但二、三、四年级没有设置适当的教学环节巩固和扩展学生的计算机应用能力,结合专业课程培养学生的计算机应用能力无

法实现。主要存在两个问题:一是关于计算机能力培养目标定位不明确,认为学生掌握计算机基础知识和基本应用技能就可以了,忽视了学生学习专业课程中应用计算机技术这方面能力的培养;二是理论与应用缺乏有机联系,缺少专业课程在计算机应用方面的教学实践环节,使得计算机教学不能贯穿整个大学教育。

三、土木工程专业计算机教育课程体系的构建

(一)调整相关课程的开设时间和顺序,保证计算机应用教学的连续性

计算机应用能力的培养既依托于计算机基础课程的教学,更依托于在其他专业课程中的广泛训练。土木工程专业学生获得效果最佳的计算机应用能力,绝不能单靠计算机基础课程教师的努力就可以实现,它要求全体教师发挥整体作用方能奏效。也就是说,各门课程的教师应在自己的教学范围内,对学生计算机应用提出相应的要求,给学生创造一定的计算机应用环境、氛围和施加一定的压力,使得计算机能力培养在专业课程教学中不断应用的过程中,实现层层递进,逐步强化^[8-9]。

计算机课程和专业课程的开设时间和顺序对实现计算机应用教育的连续性,保障在专业课程学习过程中加强计算机应用的教学环节至关重要。本文就学校土木工程专业(建筑工程方向)的计算机教育课程体系提出以下方案以供探讨(表 2)。

表 2 木工程专业(建筑工程方向)的计算机教育课程体系

课程名称或实践环节	课程性质	课内学时		开设学期
		课堂讲授	上机实习	
计算机文化基础	必修	48	24	1
C 语言程序设计	必修	52	28	2
FORTRAN 语言	必修	22	10	3
计算机辅助设计 CAD 绘图	选修	20	12	4
计算结构力学	必修	64	8	5
房屋建筑学课程设计	必修	2 周	1 周	5
弹性力学与有限元(课外作业)	选修	6	6	5
结构动力学(课外作业)	选修	8	8	6
混凝土结构课程设计	必修	2 周	0.5 周	6
钢结构课程设计	必修	1 周	0.5 周	6
建筑结构抗震(课外作业)	必修	8	8	7
工程软件	选修	20	12	7
土木工程专业毕业设计	必修	13 周		8

刚进入大学课堂的学生对计算机普遍关心的问题表现在:一是目前的计算机是如何工作的,即计算机的工作原理;二是软件的基本逻辑,核心是程序设计。一年级通过“计算机文化基础”和“C语言程序设计”使学生了解当前计算机发展的概况、计算机软硬件、多媒体技术、网络技术的基本知识,掌握操作系统、办公自动化软件的功能与使用方法以及运用程序设计语言进行程序设计的方法与技巧,普及计算机基础知识。目的在于使学生掌握计算机的基本原理、软硬件的基本逻辑和使用计算机的基本方法,培养学生运用计算机的基本技能。

对于土木工程此类非计算机专业,计算机教育的最终目的是让学生将计算机技术应用于专业学习与研究领域,运用计算机这个工具解决本专业的问题。因此在一年级掌握计算机基本知识后,根据土木工程专业对计算机应用的要求,二年级设置与专业学习相关的高级程序语言“FORTRAN”和“计算机辅助设计 CAD 绘图”,拓展学生专业计算程序设计能力并促其掌握工程 CAD 绘图基本技能,为在后继专业课程学习过程中应用计算机打下坚实基础。

计算机专业应用能力的培养关键在于基础课、专业课及实践教学中的计算机应用,通过相关专业课程的编程训练,课程设计、毕业设计等实践教学中的专业软件应用,实现计算机应用能力的巩固与加强。因此,三学年在专业课程教学中安排专业计算分析程序的设计要求,培养学生专业程序的编程能力,增进学生对专业知识的理解,并在专业课程设计中加大对计算机辅助设计(CAD)和计算机辅助分析(CAE)的要求,加强学生对土木工程专业软件的掌握。

四学年开设“工程软件”培养学生对大型商业专业软件的工程应用能力,为学生顺利就业上岗打下坚实基础。在毕业设计中加大计算机辅助计算和 CAD 工程绘图的要求,综合培养学生对计算机在专业领域的全面应用能力。

(二)增设专业课程计算机应用教学环节,明确计算机应用能力要求

专门的计算机课程能让学生掌握相应的计算机知识,但计算机在专业上的应用还需将计算机应用特点与专业课程相结合,在专业课程中增设计算机应用的教学环节,不但能夯实学生的计算机基础知识,增进学生对专业知识的理解与应用,还能拓展学

生的计算机应用技能。土木工程专业培养体系中的“结构力学”、“弹性力学与有限元”、“结构动力学”等课程可以引入计算机辅助计算,让学生用相应的高级程序语言编程实现专业计算;在“房屋建筑学”、“混凝土结构设计原理”等课程的课程设计中不仅要求学生手画设计图纸,也要求用计算机辅助设计 CAD 绘出设计图纸,加强学生对 CAD 工程绘图技能的掌握。

土木工程专业学生计算机能力的培养,不仅需要计算机课程学习计算机基本知识,更需要专业课程教学过程中给学生提供计算机应用的机会,激发他们的兴趣,加强计算机应用能力的训练。因此,在专业课程的教学过程中增设计算机应用的教学环节,对学生提出相应的计算机应用能力的要求,使其明确计算机应用技能训练的方向(表3)。

表3 计算机应用技能训练课程

课程名称	计算机应用能力要求
计算机文化基础	掌握 Windows 操作系统, Office 办公软件应用
C 语言程序设计	掌握 C 语言, 程序设计基本知识, 基本算法
FORTRAN 语言	掌握 FORTRAN 语言, 工程应用编程基础
计算机辅助设计 CAD 绘图	掌握专业 CAD 制图基础
计算结构力学	运用 FORTRAN 或 C 编程完成力学分析
房屋建筑学课程设计	运用 AutoCAD 完成课程设计作图部分内容
弹性力学与有限元	运用 FORTRAN 或 C 编程实现有限元计算
结构动力学	运用 FORTRAN 或 C 编程实现结构动力分析
混凝土结构课程设计	设计计算要求用 Excel 完成, 设计书要求 Word 编辑打印, 设计图纸要求由 AutoCAD 绘制
钢结构课程设计	设计计算要求用 Excel 完成, 设计书要求 Word 编辑打印, 设计图纸要求由 AutoCAD 绘制
建筑结构抗震	运用 FORTRAN 或 MATLAB 编程计算地震作用力, 运用 MATLAB 实现结构动力仿真
工程软件	掌握 ANSYS 或 PKPM 等大型商业专业分析软件
土木工程专业毕业设计	设计计算要求用 Excel 完成, 设计书要求 Word 编辑打印, 设计图纸要求由 AutoCAD 绘制

四、结语

土木工程专业计算机教育应该围绕课程体系的目标与定位,以培养学生在专业领域应用计算机技

术的能力为目的,根据课程结构之间的层次性合理安排相关课程的开设时间和顺序,实现计算机教育的连续。结合计算机技术与专业技术的交融性,在专业课程的各种教学环节中不断加强计算机应用的要求,培养学生成为既熟悉专业知识又掌握计算机应用技术的复合型人才。

参考文献:

- [1] 周金容,蒲在毅. 普通高校非计算机专业学生计算机应用能力培养思考[J]. 塔里木大学学报,2006,18(3): 103-106.
- [2] 刘景顺,白建明,李华. 非计算机专业本科学生计算机教学的研究[J]. 计算机教育,2005(6):37-39.
- [3] 柳炳康. 培养土木工程专业通专结合的复合型人才的探讨[J]. 高等建筑教育,2006,15(2):42-44.
- [4] 乔薇,徐伟. 土木工程专业在校生能力培养要求分析[J]. 福建建筑高等专科学校学报,2001,3(3/4): 144-146.
- [5] 杨杰,艾军,黄东升等. 研究型大学土木工程专业人才培养模式之探索[J]. 高等建筑教育,2006,15(2):45-49.
- [6] 王忠安. 加强计算机利用提高毕业设计质量[J]. 辽宁工学院学报,2001,3(2):94-95.
- [7] 韦立林,邓志恒. 加强土木工程专业教育的技能训练[J]. 广西大学学报(哲学社会科学版),2002,24(s1): 27-28.
- [8] 李飞,徐雪源,程鹏环. 土木工程专业学生计算机应用能力培养探析[J]. 江苏广播电视大学学报,2001,12(6): 66-68.
- [9] 潘红,虔歌,詹国华. 高校中与专业结合的“计算机应用教育”的思考与探索[J]. 计算机教育,2005(12): 37-38.

Discussion on Computer Education Course System of Civil Engineering Specialty

YE Ya-qi, CHENG Zhao-xia

(School of Civil Engineering, Henan Polytechnic University, Jiaozuo 454003, China)

Abstract: The combination of computer technology and civil engineering specialty needs higher and more specific ability to apply computer. According to the present situation of computer education on civil engineering, this paper discusses the course of computer education on civil engineering, expecting to combine the computer education and special education of civil engineering and train multi-technical personnel of civil engineering who can meet the requirement of the society.

Key words: civil engineering specialty; computer education; course system

(编辑 傅旭东)