

混凝土结构系列教材

钢筋混凝土结构的 计算机辅助教学

赵 彤 编著
韩 明



天津大学出版社

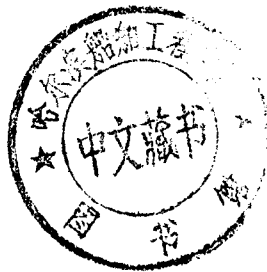
TU375
Z35

414652

混凝土结构系列教材

钢筋混凝土结构的 计算机辅助教学

赵 彤 韩 明 编著



00414852

天津大学出版社

1998 年 5 月

内容提要

本书首先阐述了计算机辅助教学及其教学过程和基本模式,研讨了建筑工程专业应用计算机辅助教学的可行性,论述了计算机辅助教学课件的研制与开发,包括:课件开发的指导思想、开发课件所用软件环境的选择、课件内容的组织、信息的处理等。然后通过大量图片和文字说明,结合前面介绍的有关知识,具体介绍了课题组自行研制的十余个钢筋混凝土结构计算机辅助教学课件,便于同学们在学习中使用这些软件。这些CAI系列软件不仅适用于本科生,亦适用于专科生和参加自学考试的学生,具有广泛的适用性。本书的最后简要介绍了 Visual Basic 语言(内有若干例题),供拟开展计算机辅助教学的教师及对 CAI 有兴趣的同学学习时参考。

钢筋混凝土结构的 计算机辅助教学

赵 彤 韩 明 编著

*

天津大学出版社出版

(天津大学内)

邮编:300072

河北省昌黎县印刷厂印刷

新华书店天津发行所发行

*

开本:787×1092 毫米¹/₁₆ 印张:6¹/₈ 字数:153千

1998年9月第1版 1998年9月第1次印刷

印数:1—5000

ISBN 7-5618-1079-2

TU·130 定价:8.80元

序 言

随着科学技术的迅猛发展,人们需要了解、掌握的信息越来越多,而传统的课堂教学的弊端也日趋突出,显得力不从心。随之而来的,是体现新的教育思想和教学方法的计算机辅助教学(CAI)手段的兴起,它不但改善了传统教学,而且为因材施教提供了现代化的实施手段。根据目前的教育状况,如何将计算机辅助教学有效地应用到建筑工程专业的教学中去,是一个亟待解决的问题。

建筑技术的发展日新月异,传统的教学方式仍然是“老师讲,学生听”的封闭式模式。而建筑工程作为一门特殊的学科,需要学生反复实践,在实践中培养自己的能力。它的这种特点,当前的教学方式是很难适应的。因此,建筑工程专业的课程教学必须改革。

本书作者带领的课题组从 1992 年即开始了钢筋混凝土结构计算机辅助教学软件的开发和在课程教学中的应用,取得了一系列研究成果,曾获 1994 年天津大学优秀教学成果一等奖、1996 年天津市教学成果二等奖、1997 年国家教委 CAI 软件评比三等奖及全国 CAI 协作组软件评比二等奖等。课题组在 1994 年~1997 年间,在有关期刊和国内外学术会议上发表的计算机辅助教学研究及应用论文达十余篇。

本书集中体现了上述系列研究成果,融文字说明与图片于一体。本书的出版适应面向 21 世纪的现代化教学模式,在课程教学中使用必将大大促进钢筋混凝土结构的教学改革,提高教学质量和教学水平,其它学科也可借鉴书中的成功之处。

郝道银
98.6.16

目 录

第一章 前言	(1)
第一节 计算机辅助教学(CAI)简介	(1)
第二节 教学过程和基本模式	(2)
第三节 硬件、软件环境	(3)
第二章 钢筋混凝土结构的计算机辅助教学	(5)
第一节 计算机辅助教学在建筑工程专业课程教学中应用的必要性和可行性	(5)
第二节 课件的研制与开发	(5)
第三节 计算机辅助教学的组织与实践	(8)
第三章 钢筋混凝土结构 CAI 课件简介	(10)
第一节 钢筋混凝土梁试验 CAI 系统	(10)
第二节 受弯构件正截面承载力 CAI 系统	(15)
第三节 受弯构件斜截面承载力 CAI 系统	(20)
第四节 钢筋混凝土受扭构件 CAI 系统	(23)
第五节 钢筋混凝土柱 CAI 系统	(28)
第六节 预应力混凝土结构 CAI 系统	(31)
第七节 钢筋混凝土基本构件计算机辅助学习(CAL)系统	(38)
第八节 钢筋混凝土基本构件计算系统	(43)
第九节 排架上的荷载 CAI 系统	(45)
第十节 钢筋混凝土柱截面配筋计算系统	(47)
第十一节 牛腿计算机辅助设计及其在教学中的应用系统	(49)
第十二节 钢筋混凝土柱下基础计算系统	(55)
第十三节 建筑结构抗震设计 CAI 系统	(57)
结束语	(61)
附录: Visual Basic 计算机语言简介	(62)

第一章 前言

第一节 计算机辅助教学(CAI)简介

传统的教学方式是教师在台上讲,学生在下面听。一位教师面对着一个、甚至更多班级的不同智力、不同程度、不同要求的学生,按照同一进度进行教学。由于学生的水平参差不齐,师生间的信息交流又很有限,因此这种“灌注式”或“填鸭式”的封闭教学模式,使得师生双方的积极性都难以得到充分的发挥。

当今的时代,生产力迅猛发展,社会急需高水平的各类人才,这就迫使现有的教学水平和教学手段要有所提高和革新。计算机辅助教学,即 CAI(Computer-Assisted Instruction)的出现,对以往的教学模式产生了一定的冲击。CAI 充分利用了现代化的教学手段,将计算机高速数值计算、图形及动画显示和智能推理、判断、决策等功能与教师的课堂讲授有机地融为一体。它是信息社会现代化教育技术中一种新的教学方式,是信息革命在教育领域中的反映。计算机辅助教学具有个别化教学、形象化表示、因材施教功能、人一机交互能力和广泛的适应性等特点,正愈来愈赢得社会的重视,促使人们对传统的教学模式进行反思和转变。

计算机辅助教学是随着电子技术的飞速发展和计算机的普及而逐渐开展起来的。国外对 CAI 的研究已持续了 40 多年,其间经历了准备期(~1950)、形成期(1950~1970)和发展期(1970 年至今)。

早期的 CAI 是基于程序教学与计算机的结合。程序教学最早是由美国心理学家普莱西(S. L. Pressey)于本世纪 20 年代提出的,他认为应按照“刺激—反应—强化”规则对教学过程编排成一定的程序来进行,这样能获得好的效果,并以此设计了第一架自动教学机。50 年代以后,程序教学理论得到了很大发展,开始走向实用阶段。这一时期的代表人物是美国哈佛大学心理学家斯金纳(B. F. Skinner),他发表的专著《学习的科学和教学的艺术》和《教学机器》为程序教学奠定了理论基础,同时他成功地将“操作条件反射和积极强化”原理应用于教学机器的设计中。1958 年,美国 IBM 公司的沃斯顿研究中心设计了第一个计算机教学系统,美国伊利诺斯大学也开始研制 PLATO(Programmed Learning and Teaching Operation)教学系统,但这一时期由于计算机成本较高,使得 CAI 的普及受到了很大程度的限制。进入 70 年代,由于计算机技术的迅猛发展,计算机的价格直线跌落,普及率迅速提高,在这种背景下,CAI 的研究和应用才得到了空前的发展。美国斯坦福大学于 1966 年开始与 IBM 公司合作研制的 IBM1500 教学系统,现已发展为能供全国性服务的中心系统。伊利诺斯大学开发的 PLATO 已发展到 PLATO V,它拥有 4 000 个教学终端,存储有 150 个专业,教学内容达到 7 000 个课时。加拿大于 1968 年由国家研究院、安大略教育研究院和女王大学等 11 所大学和研究单位联合开发 CAI 工程,研制的课件(Courseware)内容涉及广泛,包含有工程、医学、商业等学科,主要用于个别教育和测验。与此同时,日本、英国等国家 CAI 的研究和应用也取得了较大的成果,其中日本从事 CAI 研究与开发的大学和社会教育团体已有一百多家。此外,一些发展中国家近些年来也开始重视 CAI 的发展前景,各种形式研讨会的召开,促进了 CAI 在这些国家的发展。

我国从 1978 年开始提出计算机辅助教育项目,并于同年在北京和上海两所国家教委所属重点师范大学成立了现代教育技术研究所,专门从事这方面的研究和开发工作。

第二节 教学过程和基本模式

教师的教学过程是一个处理并传递信息的过程,首先教师要备课,即按照教学大纲的要求对教材内容进行分析,决定有关内容的取舍,然后再用一定的方式为学生呈现处理过的教学内容。

就当前的教育水平而言,课堂授课仍是主体,但课堂教学受到了很多条件的限制,如课时、教材、教具、场地、试验仪器与试验手段等,某些很重要的内容光靠几节课来讲清楚,让学生理解并接受,有时相当困难。这时就可借助于计算机,通过教师有意识地编排教学程序和讲课内容,并为学生选择合适的 CAI 课件,对在什么时候呈现什么教学内容和提出什么问题,在什么情况下提供什么样的反馈信息等等作出事先安排,从而使计算机辅助教学成为教师的得力助手,同学们的“编外教师”。

在计算机辅助教学中,计算机用来向学习者提供教学内容,并通过学习者与计算机之间的交互作用来完成各种教学功能。可见,CAI 的教学过程就是通过一系列的“人—机对话”活动来实现的。通常,学生坐在微机前,通过键盘或鼠标输入有关的指令,随后计算机的屏幕显示器则显示文字内容和图形信息。CAI 的教学活动过程可由框图表达,见图 1。

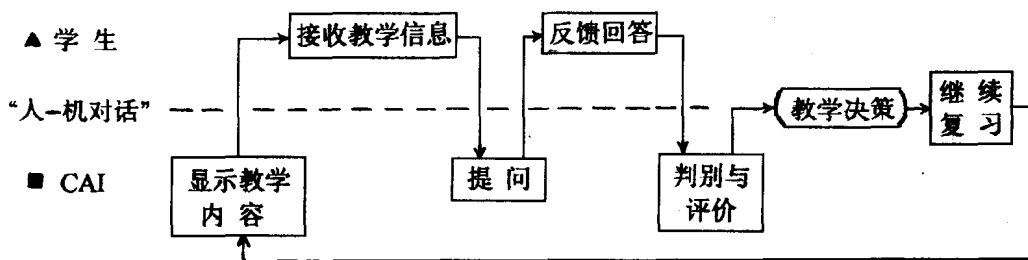


图 1 CAI 的教学活动过程

CAI 发出提问是为了及时了解学生对教学内容的掌握程度,由学生通过键盘“回答”后,计算机根据课件提供的标准进行判别与评价,最后由计算机或学生本人做出决定,愿意继续新的教学内容,还是重新复习已学过的知识。

计算机辅助教学的基本模式可归纳为以下六种。

1. 操练与练习(Drill and Practice)模式

这种模式的教学目的不是向学生传授新的知识,而是通过计算机屏幕逐个给出习题,并要求学生解答,从而巩固所学知识,培养解题技能和技巧。与教师布置作业和课堂提问相比,这种模式的优点是:学习信息反馈及时,学生的心理压力小,课下练习量较大;不足之处是反馈信息较为简单、呆板。

2. 个别讲授(Tutorial Instruction)模式

该模式继承了程序教学思想,即由计算机模拟教师的角色,实施课下单独“讲授”。在这种模式中,CAI 课件应能通过“人—机对话”去判断学生的学习情况,合理地调整学习进度和学习

顺序,以适应不同程度学生的要求。

3. 对话(Dialogue)模式

此种模式允许学生通过自由的人机交互去规定学习程序,它有助于启发学生的积极思维。但是该模式 CAI 软件的开发要用到人工智能技术,难度较大。

4. 模拟(Simulation)模式

通过计算机对真实的自然或人为现象进行仿真。它不受实验室环境条件的限制,避免了危险及恶劣条件,是一种省时、省钱,且又安全的教学方式。

5. 游戏(Games)模式

将科学性、趣味性和教育性融为一体,能激发学生的学习兴趣,起到“寓教于乐”的作用。

6. 问题求解(Problem Solving)模式

在教学中,通过 CAI 课件将计算机作为解决各种计算问题的工具。它提示学生及时输入有关数据,并检查中间结果,诊断可能出现的错误,最后输出计算结果。这种模式可有效提高解决问题的效率,还可人为增加练习的次数。

在 CAI 的实践过程中,这几种模式经常是穿插使用的,比如模拟模式常用于教学演示或实验教学,但在教学过程中可结合对话模式和问题求解模式,以改善教学效果。如果学生上机时间比较长,为了减少疲劳感,还可加入游戏模式,能在一定程度上避免学习效率下降。

第三节 硬件、软件环境

CAI 系统包括硬件和软件两大部分。

硬件是指支持 CAI 系统的计算机硬设备,按照计算机的结构和性能又可分为分时系统和个人系统。分时系统是一个以大中型机和小型机为主体的硬件环境,它的特点是系统拥有的终端数量比较多,而且终端的分布也比较广。个人 CAI 系统是以个人微型机为主体的硬件环境,通常有独立型和网络型两类。由于微型机价格低廉,使用方便,所以个人 CAI 系统在我国普及较快。

CAI 的软件环境包括系统软件和课程教学软件,后者简称“课件”。系统软件包括操作系统和程序设计语言等,程序设计语言可根据课件的要求来选用,常用的有 BASIC、FORTRAN、C 等高级语言和 LISP、PROLOG 等人工智能语言。为了方便 CAI 课件的开发,国内外又推出了一些专用 CAI 课件开发软件,如美国伊利诺斯大学研制的 TUTOR、加州大学旧金山分校开发的 PILOT 等。90 年代以来,随着微软公司的 Windows 操作系统的广泛普及,基于 Windows 操作系统下的可视化编程语言(如 Visual Basic 等)大受欢迎,成为广泛使用的编程工具。Windows 环境下的编程,由于具有友好的人机交互界面,且操作简便易行,已在逐步取代 DOS 下的编程。

实现 CAI 的关键是课件设计。课件不是一种简单的产品,而是由教学内容、教学方法和程序设计技巧相结合的供教学使用的综合体。课件质量的优劣将直接影响到教学效果。对于小型课件的开发,可参照“五步法”来实现,具体见图 2。

当前,多媒体软件是一种集文字、符号、图形、声音、动态图像于一体的新型教学软件。它比 CAI 课件多了声音和动态图像,而与录像相比则检索更为方便迅速,且增加了人机交互功能。多媒体引入 CAI 软件可以在表现形式和教学形式等方面都更加形象、直观、生动活泼,尤其是更注重学生主动的探索性和发现性学习。利用先进的多媒体开发平台和多媒体制作工具

等制作个性化的多媒体 CAI 课件,是当今教学改革中计算机辅助教学手段提高的快捷途径。

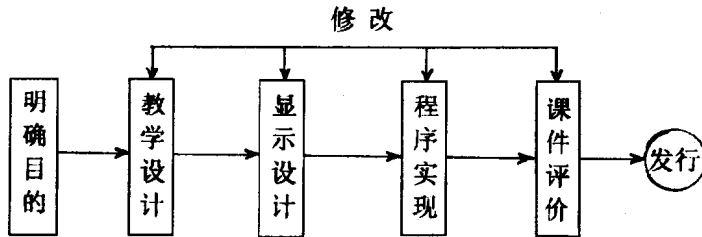


图 2 课件设计流程图

CAI 提供给学生的是事先编排好的教学材料和教学内容。随着计算机技术和人工智能(AI)技术的不断发展和成熟,将 AI 技术引入到计算机辅助教学中是计算机应用技术的一个领域。以 AI 技术与认知科学理论为基础而形成的智能 CAI(ICAI)代表了一种新的教学思想和教学方式,其目的是达到改革教学方法,提高教学质量,有助于推广优秀教师的科学教学方法和渊博的科学知识。

计算机辅助教学要发展,就必须汲取相关学科特别是计算机科学的最新成果,虚拟现实技术引入 CAI 也是今后计算机辅助教学发展的一个方向。虚拟现实技术是一种让使用者通过其感官与计算机交互的接口技术,它能让用户进入计算机所产生的世界,并通过其视觉、听觉和触觉三维地与该世界沟通。通常把融入人工智能技术和多媒体于 CAI 的课件称为超级课件(Hyper Courseware),称其开发系统为超级课件开发系统,即超级系统(Hyper System)。超级课件对其开发系统有如下要求:智能性、强适应性和开放性。

计算机辅助教学具有传统教学方式不可替代的独特优势,它愈来愈受到人们的重视,我们确信它在今后的建设现代化进程中会起到更加重要的作用。

第二章 钢筋混凝土结构的计算机辅助教学

第一节 计算机辅助教学在建筑工程专业课程教学中应用的必要性和可行性

建筑业是我国的支柱产业之一,而建筑工程专业则具有较强的实践性,它的培养目标是毕业生成为能从事各类建筑工程的结构设计、建造与管理工作的,具有初步的应用研究与开发能力,并获得工程师基本训练的高级工程技术人才。它要求本专业的学生除了掌握书本知识以外,更重要的是在反复实践的过程中培养能力,训练技能,检验所学知识,积累工程经验。建筑技术的发展日新月异,传统的封闭式教学模式已很难适应当今建筑教育的发展,因此建筑工程专业的课程教学必须改革。

计算机辅助教学是指用计算机帮助或替代教师执行部分教学任务,传递教学信息,对学生传授知识、训练技能。计算机辅助教学可以有效地实现程序化教学和人格化的教学理论,它为因材施教提供现代化实施手段。由于计算机教学过程营造了安详和谐的学习气氛,使得学生消除了诸方面的畏惧心理,从而使学习的成功性大大提高。同时 CAI 还有利于教师从重复劳动中解脱出来,把主要精力用于提高教学质量。

在国外,建筑工程计算机辅助教学的研究和开发始于本世纪 60 年代中期。美国 Michigan 大学于 1966 年开发了 11 种土木工程教学软件;英国计算机辅助学习国家发展计划(NDPCAL, 1973~1978)的资助中也包括土木工程软件包的研究与开发。进入 80 年代以后,土木工程领域的计算机辅助教学研究成为一个热门课题,各种国际会议均涉及这方面的最新研究成果。

在国内,清华大学土木工程系在国家自然科学基金的重点资助下,于 80 年代末期率先开展了建筑工程计算机辅助教学的研究与应用。天津大学土木工程系 1992 年也开始了“钢筋混凝土基本原理”和“钢筋混凝土房屋结构”等课程计算机辅助教学软件的开发和应用工作,多年来取得了一系列的研究成果,这些研究成果已应用于本科生的教学工作中,深受同学们的欢迎。

因此,在建筑工程专业的课程教学中应用计算机辅助教学是我国建筑教育发展的趋势和必然。

第二节 课件的研制与开发

一、课件开发的指导思想

鉴于当前建筑工程专业的教育水平,决定了课堂授课仍处于主导地位,计算机辅助教学应与之互为补充。

计算机辅助教学课件的开发应讲究实用性,要善于表达书本里无法表示、课堂上又不易讲

清楚的过程和规律;要适应不同层次学生的要求。因 CAI 不同于录像和幻灯,一味的灌输,不会取得良好的教学效果。

目前,建筑工程类 CAI 课件类型主要分为四类:(1)授课型,指导学生自学;(2)测试型,供学生进行自我测试;(3)设计型,学生在计算机“老师”指导下学习设计理论和构造知识,并正确完成有关计算与设计;(4)模拟试验型,由计算机图形系统构成模拟环境,演示结构(构件)的破坏过程。在课件开发过程中,应将这四类课件有机地结合起来。可让学生在授课型及模拟试验型课件中掌握基本概念、变化过程和规律,然后在测试型课件中进行自我测试,根据课件提供的反馈信息让学生复习相关知识,最后在设计型课件中达到一个建筑工程专业学生应掌握的知识程度,这样才能充分发挥计算机在辅助教学中的作用。我们开发的“牛腿计算机辅助设计及其在教学中的应用系统”,很好地体现了上述四类课件的有机结合。

CAI 软件的开发要尽量采用结构化编程,便于以后的调试、维护和扩充。

二、根据教学策略选择课件开发的软件环境

根据不同的教学策略可以选用相应的编程语言,比如 Basic、Fortran、C 语言等。我们先后采用 True Basic 2.0、Ms Fortran 5.0、Turbo C 2.0 和 Visual Basic 等作为课件的开发语言,均达到了预期目的。

True Basic 语言具有解释执行和编译执行两种方式。调试编译后的程序可直接在 DOS 操作系统下运行,无需 True Basic 环境;而解释执行状态又为排错、连接提供了很大方便,比纯编译执行节省许多时间。它的结构控制语句丰富灵活,不依赖于具体的硬件,便于移植,有较强的图形、动画、音乐功能,适合于开发“寓教于乐”的软件;它可以充分利用内存,与 DOS 操作系统有简便接口,为混合语言编程提供了方便。

Ms Fortran 语言表达自然,程序可读性好。它不仅有很强的数值计算能力,而且还有较强的数据处理和文件处理能力。利用 Fortran 语言图形库 Draft.lib 可使 Fortran 具有丰富的图形显示,实现灵活的打印控制;能与 AutoCAD 进行 DWG 图形文件交换—进行反读和插入等;能用矢量汉字,可以满足开发 CAI 甚至 CAD 系统的要求。

Turbo C 2.0 的开发环境集编辑、编译和调试于一体,及时地提供帮助信息和错误警告信息,可提高编程速度,加快软件开发周期。丰富的图形库和图形处理能力可以开发出更完美的用户界面。Turbo C 与硬件的接口,为高级编程提供了条件。

此外,Visual Basic、Visual C 等面向对象的程序设计语言,可开发出在 Windows 操作环境下的 CAI 软件,图形界面也更漂亮。

我们开发的“钢筋混凝土受扭构件计算机辅助教学系统”主要用于教学、演示和课后复习。由于有大量的文字讲解和图表,且对图形显示要求较高,因此选用了 C 语言作为编程语言,收到了满意的效果。

随着计算机软件的发展,制作计算机辅助教学软件的手段也愈加丰富,我们自己也摸索了一些有效的方法。在以计算机语言编程为主的前提下,利用各种工具软件,诸如文字排版、文件转化、图片扫描等,可有效提高课件的开发制作水平。例如,可用 AutoCAD 绘制所需图形,并插入到软件中。总之,多样化的制作手段可以取长补短、结合使用。

多媒体技术现已在辅助学习软件中广泛应用,但在建筑结构 CAI 软件中却采用较少,这里面有多方面的原因,但可以肯定地说它是未来建筑结构计算机辅助教学软件的发展方向。

三、课件内容的组织

课件内容的选择是课件开发的主要部分。计算机辅助教学不同于放录像和幻灯,应充分挖掘计算机的各项功能,即选择最能体现计算机特点、且用其它教学手段难以替代的教材内容作为课件的内容。它不应是教科书或讲义的“翻版”,即不能将书本里面的文字叙述和插图完全照搬到计算机的显示屏幕上,而应有所侧重,敢于并善于表达书本、讲义无法讲清楚的现象、过程和规律,使学生有身临其境的感觉,收到事半功倍的效果。

课件内容应丰富多彩,以适合不同层次学生的要求。开展计算机辅助教学应充分挖掘计算机的各项功能,力求将数值计算、智能分析与图形显示较完美地融为一体。这除了要选择好适用于计算机辅助教学的编程语言以外,软件研制者的指导思想通常亦起到决定性的作用。有的人认为,只要在教学中使用了计算机就叫 CAI,这种看法是值得商榷的。我们认为,仅仅依赖计算机的某一项功能来开发教学课件,是很难满足计算机辅助教学发展要求的。计算机应用技术的发展日新月异,CAI 软件的研制开发自然也要跟上时代的发展,这并不意味着 CAI 软件需要某些“花架子”,恰恰相反,我们追求的是实用上的效果,不是表面的华丽。

四、信息的输入、输出

良好的输入、输出界面对一个 CAI 软件的成功起着很大的作用,它也是学生学习知识、检验掌握程度和应用知识的重要途径。因此,开发计算机辅助教学软件时,有关信息的输入、输出应以尽可能方便用户(学生)为宗旨。

1. 加强人一机交互功能

课件启动时系统信息是学生的第一印象。尽可能提供详细的操作步骤与提示信息,可消除学生们的紧张心理。

处理课件的数据输入时,应尽量抛弃程序设计语言提供的固有数据输入操作,因为它易使粗心用户上当,严重者可导致课件崩溃。采用的方法是把所有的输入看作一个字符组,通过它处理、反馈到显示屏幕。按回车键或上下移动光标时,就开始进行数据检查,然后作进一步处理,这样可废弃错误的输入,并适当给用户提供错误诊断信息。有时也可采取提供默认值的方式,使初学者有所参照,并加快用户的数据录入速度。

在信息输出时采用大小不同字体,建立起一种层次关系,使屏幕有一种生机感。用不同的颜色和灰度来标志有关内容,分离不相关部分,还应避免过多使用活跃色,使教学重点突出,提高学生的学习效率。

2. 屏幕设计

使用 CAI 系统进行教学的过程中,教学信息和学生的应答信息是通过屏幕显示交换的,也就是说,屏幕显示成了 CAI 课件中人—机交互的主要形式。屏幕作为一个整体,应进行适当的划分,屏幕上内容的排列便可按照屏幕的划分来进行。如把屏幕划分为图形区、对话区、说明区等,将相关的信息集中在一起。另外,将重要的教学内容安排在屏幕的中央,并采用动画、反显、闪烁等技术,以引起学习者的注意,有利于突出重点。若需要其它特殊信息的临时显示,可在屏幕适当位置开设临时窗口,但要注意每屏的内容不宜安排太多,以免屏幕拥挤杂乱。

3. 菜单编制

菜单应方便易学,使用户清楚了解系统的总体结构,方便地从系统的任意部分进入或退

出。菜单编制已成为成功开发 CAI 软件的重要环节。

考虑到使用者风格迥异,在菜单表项目中能同时用字母、数字或光标键选择菜单,用户无需记住这些程序项。

菜单内容应尽量简洁。菜单选择完毕,应立即消除原菜单背景,以免干扰主画面,分散用户注意力。

五、有关教育学和心理学理论在课件开发中的应用

在计算机辅助教学软件开发中,应始终遵循有关教育学和心理学的理论和原则,并及时将新的研究成果引入到 CAI 软件的开发工作中。例如,B F Skinner 的“操作条件反射和积极强化”原理和哈佛大学 C Rogers 的“以学生为中心”的教育思想,即加强操作性条件反射,强调学生亲身参与,充分调动了学生的学习兴趣 and 积极性,学习从被动变为主动。

“右脑理论”的研究已较成熟,“右脑革命”的呼声也日渐强烈,在计算机辅助教学软件的开发中,应注重吸收有关的右脑理论研究成果,有意识地开发和强化右脑的各种认识和思维能力,加深学生对概念的理解,强化记忆,提高学习效率。

六、课件调试、维护和发展

课件在计算机上初步完成后,必须组织有关人员对它进行调试与评价,先检查已实现的课件是否达到有关要求,然后对课件进行多方面评价,如教学对象、教学效果、心理因素和美学效果等。对课件进行各项测试和反复修改后,方可进入试用阶段。

课件投入试用后,在推广使用过程中,人们会对它提出新的要求。课件开发人员还要根据需要去充实、修改原来的版本,待时机成熟后还可将原来的版本升级换代,使之具有更强的软件生命力,在使用中不断完善、不断发展。

第三节 计算机辅助教学的组织与实践

一、有关管理部门要重视 CAI 在教学中的作用

计算机辅助教学与传统教学模式相比较,最突出的特点就是,实现了以学生为中心的人格化教学方法,由学生按自己的实际情况去选择学习内容,控制学习进度。同时,由于计算机在教学过程中表现出无比的“耐心”,提供安祥和谐的学习气氛,使学生消除了诸方面的畏惧心理。生动活泼的教学环境,使令人生畏的教与学的环节变得不再刻板,有助于学生大大提高学习效率。同样,计算机辅助教学有利于教师把主要精力用在提高教学质量上,它体现的是一种全新的教育思想和教育方法。天津大学土木工程系的有关任课教师和教学管理人员,充分认识到 CAI 所具有的作用,目前已将“钢筋混凝土基本原理”和“钢筋混凝土房屋结构”等课程的计算机辅助教学,正式纳入到本科生的教学计划中。对若干届学生所进行的钢筋混凝土结构的计算机辅助教学实践,对教学所起的作用相当明显,学生表现出极大的兴趣和积极性,学习由被动变为主动,这一点已充分体现在学生对钢筋混凝土基本概念的认识深度和考试答卷上。

二、要摆正 CAI 与课堂教学的关系

课堂教学与计算机辅助教学应当相辅相成、互为补充。在我国,除传统的教育指导思想、资金投入、设备等问题以外,还存在着自然语言和图像输入输出、人工模拟及开发工具落后等问题,使得计算机辅助教学只能处于从属地位,教师的课堂授课仍是主体。课堂教学对学生抽象思维能力的培养和开发仍起着十分重要的作用,但 CAI 对培养和开发学生形象思维能力、综合能力和创造性思维也同样起着重要的作用。教师在课堂教学中有所侧重,比如侧重于抽象思维讲解,而学生在上课时认真听讲,积极思考问题,再结合有限次的计算机辅助教学,就容易理解书本里难以表达、课堂上又不易讲清楚的一些内容。比如单层工业厂房中构件设计部分要讲到牛腿破坏形态,这部分内容涉及一些实验现象,教师在课堂上很难表达清楚,而与 CAI 结合后,教学效果明显增强。

三、要选择好的 CAI 课件

1. 选择合适的 CAI 课件

使某些只能用语言间接描述的现象和过程,通过 CAI 得以充分展示,提供直观的感觉,使计算机辅助教学成为教师的助手、学生的“课外老师”。

2. 选择实用性强的 CAI 课件

学生上课的目的是要理解课程的基本概念和规律,直至融会贯通。这就要求计算机辅助教学能充分适应个性,为因材施教提供现代化的教学实施手段,通过 CAI 实践能收到实际的效果,而不是流于形式。

3. 选择人一机交互能力强的 CAI 课件

CAI 频繁的交互活动使学生与计算机、学生与教师、学生与学生之间进行广泛的教学交流,形成一种开放、积极的交流教学环境;在一人一机交互中让知识形象化,从中接受概念,由表及里,逐步加深对基本概念的理解和对有关规律的深入认识。

四、各教学部门之间的相互协调

由于学生人数多,而机房的计算机数量又有限,组织学生进行计算机辅助教学时应采取灵活的策略,有时采用一人一机,有时采用三四人一机。比如在教学模式的 CAI 中,可以让学生三四人一组,并让他们充分展开讨论;而在训练与测试型的 CAI 中,可以让学生一人一机进行练习与自测,这样便于教师了解学生的知识掌握程度。在单层工业厂房的牛腿测试部分,我们就采用了一人一机的方式,从而保证任课教师掌握的反馈信息有较高的可靠性。

计算机辅助教学既然作为课堂教学的补充,最好应与课堂授课同步进行。CAI 虽已纳入正式的教学计划中,但有时由于种种原因,讲课进度会有小的变化,这就要求上机安排略作调整。在我国,很多高校还无专用的 CAI 教室,给计算机辅助教学带来一定的困难,需要任课教师与机房有关人员及时互通信息,相互协商解决。

第三章 钢筋混凝土结构 CAI 课件简介

由于钢筋混凝土学科涉及内容广泛,既有理论推导,又有试验研究,同时又与有关规范、工程实际联系密切,因此教学难度较大,这也就使得钢筋混凝土结构课程的计算机辅助教学有重要意义。

第一节 钢筋混凝土梁试验 CAI 系统

运用计算机进行钢筋混凝土梁的模拟教学试验,不仅可以重复演示,而且学生可以直接参与试件的加荷全过程。加上运用计算机的图形及动画技术,不需预先制作钢筋混凝土试件及动用大量的试验仪器设备,便可以迅速进行试验仿真。

钢筋混凝土梁试验 CAI 系统实行模块化控制,整个系统由八个模块构成,用户(学生)可以根据屏幕显示的菜单进行选择,系统会根据用户的选择情况去执行各相应的模块。

前七个模块完全概括了“钢筋混凝土梁试验”的全部内容,可模拟试验中所产生的各种现象,计算机屏幕还可显示试验所用的仪器、设备及真实试验场景的高清晰度图片。通过该系统,用户可了解在外荷载作用下,钢筋混凝土梁的工作性能,观察梁在纯弯段的裂缝开展情况,获取弯矩与挠度、弯矩与曲率之间的关系曲线,为深入掌握钢筋混凝土梁的有关知识奠定基础。

整个系统的编程采用 Fortran 语言和图形库 Draft.lib,采用人一机交互方式操作,强调学生亲自参与,计算机的每一步仿真都是由用户亲手“下令”而逐步完成的。

整个系统的结构如下:

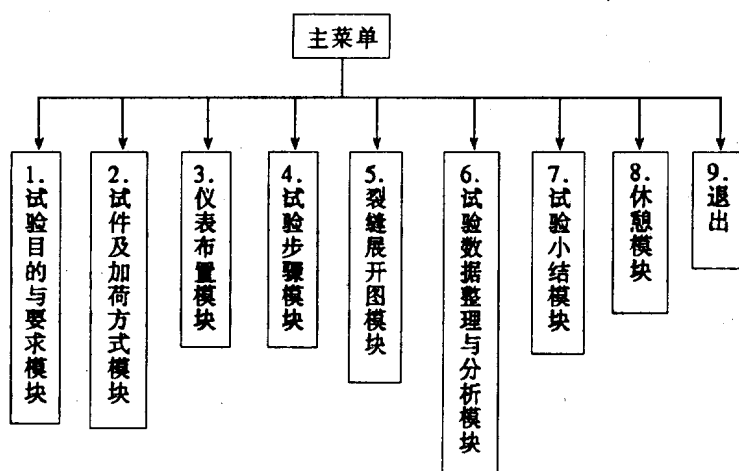


图3 主菜单

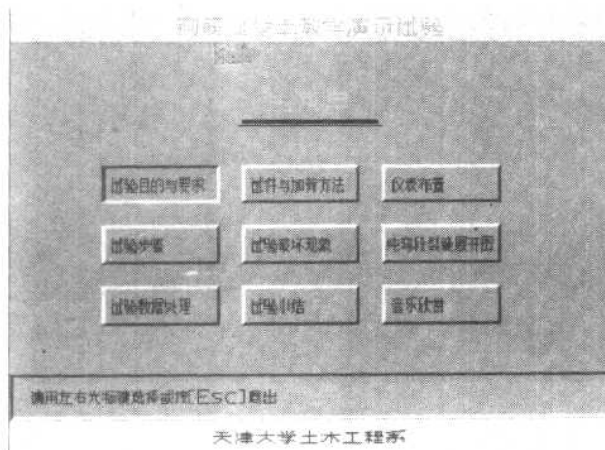
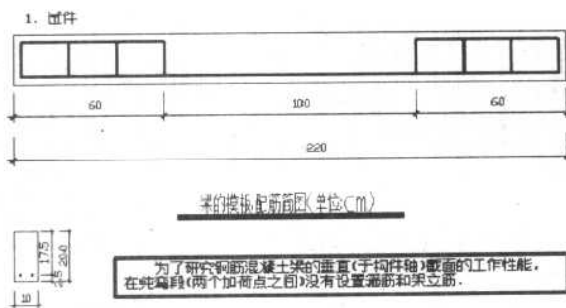


图4 钢筋混凝土梁试验 CAI 系统的主菜单简洁明了



2. 加载方式:

在静力台座上用脉冲试验机加载,或用5000KN长柱压力试验机加载。

图5 试验梁的配筋图

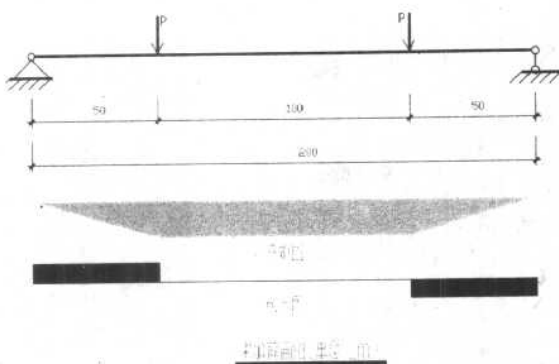


图6 梁的加载简图



按回车键继续进行

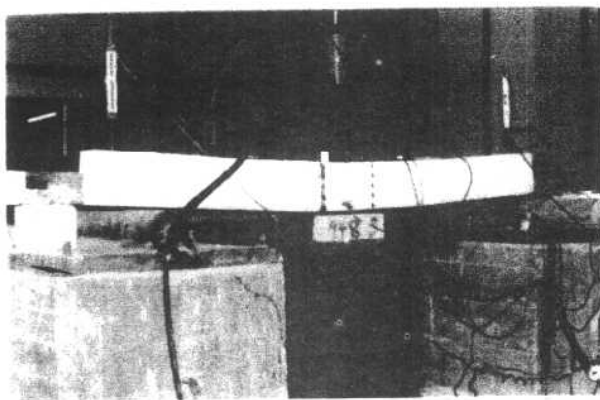


图 8 软件中插入的试验现场照片



图 9 子菜单