

计算机辅助数学教学

本册主编：邓文虹

副主编：范登宸

编写人员：邓文虹 范登宸 张 钦

张 鹤 顿继安 刘加霞

责任编辑：许润松

人民教育出版社

计算机辅助数学教学

计算机辅助学科教学丛书编委会 编

*

人民教育出版社 出版

(北京沙滩后街 55 号 邮编：100009)

网址：<http://www.pep.com.cn>

×××印刷厂印装 全国新华书店经销

*

开本：787 毫米 × 1092 毫米 1/16 印张：12.375 字数：270 000

2001 年 6 月第 1 版 年 月第 次印刷

印数：00 000 ~ 000 000

ISBN 7-107-14133-3 定价： 元

G · 7225 (课)

如发现印、装质量问题，影响阅读，请与出版社联系调换。

(联系地址：北京市方庄小区芳城园三区 13 号楼 邮编：100078)

《计算机辅助学科教学丛书》编写委员会

主 任：倪益琛 刘意竹

副 主 任：李 方 叶九成 康合太

委 员：（按姓氏笔画为序）

邓文虹 叶九成 刘意竹 孙家镇 苏立康

李 方 杨文荣 倪益琛 梅汝丽 康合太

丛书主编：孙家镇

丛书副主编：初娜娜 孙立仁

前 言

全面推进素质教育，是当前我国现代化建设的一项紧迫任务，是我国教育事业的一场深刻变革，是教育思想和人才培养模式的重大进步。实施“中小学教师继续教育工程”，提高教师素质，是全面推进素质教育的根本保证。

开展中小学教师继续教育，课程教材建设是关键。当务之急是设计一系列适合中小学各学科教师继续教育急需的示范性课程，编写一批继续教育教材。在教材编写方面，我司采取了以下几种做法：

(1) 组织专家对全国各省（区、市）推荐的中小学教师继续教育教材进行评审，筛选出了200余种可供教师学习使用的优秀教材和学习参考书；

(2) 组织专门的编写队伍，编写了61种教材，包括中小学思想政治、教育法规、教育理论、教育技术等公共必修课教材；中小学语文、数学，中学英语、物理、化学、生物，小学社会、自然等学科专业课教材。上述教材，已经在1999年底以《全国中小学教师继续教育1999年推荐用书目录》（教师司[1999]60号）的形式向全国推荐。

(3) 向全国40余家出版社进行招标，组织有关专家对出版社投标的教材编写大纲进行认真的评审和筛选，初步确定了200余种中小学教师继续教育教材，这批教材，目前正在编写过程中，将于2001年上半年陆续出版。我们将陆续向全国教师进修院校、教师培训基地和中小学教师推荐，供开设中小学教师继续教育相关课程时选用。

在选择、设计和编写中小学教师继续教育教材过程中，我们遵循了以下原则：

1. 从教师可持续发展和终身学习的战略高度，在课程体系中，加强了反映现代教育思想、现代科学技术发展和应用的课程。

2. 将教育理论和教师教育实践经验密切结合，用现代教育理论和方法、优秀课堂教学范例，从理论和实践两个方面，总结教学经验，帮助教师提高实施素质教育的能力和水平。

3. 强调教材内容的科学性、先进性、针对性和实效性，并兼顾几方面的高度统一。从教师的实际需要出发，提高培训质量。

4. 注意反映基础教育课程改革的新思想和新要求，以使教师尽快适应改革的需要。

中小学教师继续教育教材建设是一项系统工程，尚处在起步阶段，缺乏足够的经验，肯定存在许多问题。各地在使用教材的过程中，有什么问题和建设，请及时告诉我们，以便改进工作，不断加强和完善中小学教师继续教育教材体系建设。

教育部师范教育司

2000年11月2日

代 序

当《计算机辅助学科教学》系列丛书（包括数学、物理、化学、生物、地理、语文、历史、英语等八个学科共八册，每册配有光盘），经过北京教育学院与人民教育出版社以及首都计算机辅助教学领域的骨干教师长达数年的协作攻关，辛勤著述与研制，即将出版的时候；当这套教材尽量采用最新的计算机多媒体技术和网络技术，广泛征集中学各学科优秀的教学软件，将文字媒体的教科书同多媒体光盘教材整合为易学、易用的新型教材，即将推向社会的时候；当这套教材经过教育部组织的专家组鉴定，被推荐为全国中学教师继续教育专用教材，即将呈献给教学一线广大教师的时候；受编委会的委托，我怀着极大的欣喜与荣幸，向广大读者对这套教材做一简要介绍。

关于编制这套教材的原因——

当今教育发展与改革的一个显著标志，是现代信息技术越来越广泛深入地应用于教育教学实践之中。在我国，中小学教师和学生普及应用现代信息技术，已成为国家教育发展战略的一项重要内容。实践证明，现代信息技术的普及不是一个单纯的计算机技术培训的问题，而是必须与具体的学科教学活动相结合，才能得以落实，进而在知识的学习与探究、智力与能力的培养和开发中，更好地发挥高新技术的作用。因此，教育部决定在全国中小学分层次逐步开设信息技术教育课程、实施“校校通”工程，在全国中小学教师继续教育工程中提出要求，将现代信息技术教育、尤其是运用多媒体计算机与网络技术辅助学科教学的技能，列为教师全员培训的必修课程。为了落实国家教育发展的重大战略决策，响应教育部师范司关于“全国中小学教师继续教育教材建设招标”的要求，北京教育学院成立了“多媒体计算机辅助学科教学”课题组，组织学科教学的教师，计算机学科与教育技术学科的教师，和多年在这一领域潜心钻研并取得丰富实践经验与优秀成绩的中学骨干教师，跨学科研究，集体攻关，同时投入设备和经费予以支持，经过两年多时间的研究、开发、实验与修改，编撰研制成这套《计算机辅助学科教学》的教材，以适应迅猛发展的信息技术教育的需要与广大教师的迫切需求。

关于这套教材建设的过程——

这套丛书与一般教材编写的最大不同点，就是它经历了较长时间边研究、边著述、边制作、边在教师培训和中学课堂教学中加以实验、边修改完善的过程。教材建设的过程，恰恰经历了我国教育信息化发展的三个阶段，即教师学习计算机技术，探索课件制作的阶段；从分散制作课件转入学习收集和利用各类软件资源辅助课堂教学，建设教学积件和资源库的阶段；伴随以学生学习为中心，改革、创新教学模式、从课件制作为主导转向信息技术与学科教学整合为主导的阶段。着力体现三个阶段研究与实践的成果，又注意纠正其间出现的问题，本套教材不仅突出了教学资源平台、多媒体教学与网络技术、“建构主义”为代表的最新教育理论等内容，更着力体现在教学中注重充分利用网络资源和各类信息资源来辅助学生的自主学习这一指导思想。

关于这套教材追求的特色——

正是经过不断切磋碰撞，不断集思广益，不断探究完善，教材形成了自己鲜明的特色。这就是针对中学学科教师在应用信息技术中所面临的现实问题，分析总结我国开展计算机辅助教学的经验与存在的问题，汇集跨学科各领域信息技术应用的研究成果和实践成果，将学习心理学理论、学科教育学理论、信息技术在学科教学中应用的范式和计算机软件制作技术融为一体，深入浅出，学以致用，体现教师培训教材的科学性与学科教学技能指导用书的实用性。以简便、易学、实用的原则帮助广大一线教师学习掌握计算机操作技能，在各个学科教学中广泛应用信息技术手段，将信息技术教育融合到学科课程的教与学中，配合基础教育的“校校通”工程，经过短期培训做到“师先行”“课课用”“科科能”，是我们这套教材力求达到的目的。

关于教材的整合与使用——

作为教师使用的继续教育教材，要体现“成人”“自学”的特点，必须将传统的“以教为中心”转变为“以学为中心”，着力改变“从理论到理论”的旧模式，又防止“操作说明式”干巴巴的罗列。要从计算机信息技术引入课堂教学后遇到的一个又一个具体问题入手，由浅入深，以任务驱动，通过实际操作解决具体问题，加上切近的教学案例分析，让教师在实践中掌握相关的教育信息技能，进而使知识、技术与能力通过课堂教学实践得以融会贯通。我们的文字教材，力求做到“不枯燥、不抽象、不艰深”；多媒体光盘教材，则是选聘优秀的计算机教学骨干和软件开发骨干，精心策划，精心制作，并从全国范围征集中学的优秀课件作品，与文字教材有机配合。光盘中既有供教师练习并掌握PowerPoint

和Authorware制作技术的多功能平台的“操作指南”，八个学科还分别设置了“备课资源库”及典型的优秀课件演示，供教师选用、改编、整合与应用。这样，两种媒体的教材相辅相成，互补互动，做到“易读、易学、易懂、易用”。

使用这套教材的老师，还应调动自己丰富的学科教学经验，积极参与，主动学习。因为计算机辅助教学要“立住根基”，必须与课堂教学有机结合。在学习掌握信息教育技术的过程中，注重多媒体计算机技术、网络技术与学科课程内容的整合与教学方法手段的创新，就不应忽视教师自身多年从事教学实践的优势。因此，这套教材努力切近教师实际需要，注意突出不同学科的特点，适应不同课型的使用，例如光盘教材中的备课资源平台，就包括展示解析型、交互演练型、情景创设型、重点难点探索型、实验设计型、测试反馈型等不同教学软件，以构成信息技术辅助教与学的系统。入选的软件尽量显示不同学科特点，像语文、英语突出多媒体交互性和语言文字测试功能，地理、生物体现形象直观性和动态虚拟性，物理、化学注重揭示运动变化的内在过程等等，其中不少作品切近学科教学实践，设计精巧，制作精细，堪称实用性与示范性相结合的精品，在全国或北京市的教学评比中获得过奖励。光盘教材尤其注重兼顾不同教学环境下单机演示型教学和多机网络化教学的适应性，还提供了丰富的音像素材，有助于广大教师根据不同时空、不同教学对象、不同教学条件与要求，因地制宜，创造性地进行教学素材整合，实现信息技术辅助教与学。光盘教材还体现“导航”特色，为不同学科教师提供“备课网站索引”，供教师上网查询，下载使用，资源共享。正因如此，教师们在使用这套教材时，应不断研究自己所教学科的特点，掌握教学评价的新方法，跟踪现代教育技术的发展，跟踪学科前沿内容在网上资源分布的情况，帮助学生进行资源型、探究型的学习。

鉴于信息技术的发展日新月异，信息技术辅助学科教学又属一个尚需研究、探索与创新的边沿科学的领域，这套《计算机辅助学科教学》系列丛书本身就带有探索性、过渡性的特点，缺憾与不足在所难免。为此，围绕该教材的使用，北京教育学院还考虑在学院网页（www.bjie.ac.cn）上增设“计算机辅助学科教学”专题站点，在互联网上为广大教师答疑解惑，并和全国同行交流研讨，求得指正与帮助，共同在信息技术教育这块创新的沃土上努力耕耘，用智慧和汗水换来丰硕的成果。

正当教材建设进入最后阶段，笔者于2000年6月至10月赴美国短期学习，旁听了计算机网络技术的课程，上网查询了美国著名大学的网上教学情况和美国各级政府网站、各大新闻媒体网站、各类科研网站和商务网站等，对发达国家信息技术应用于各个领域的普及程度颇有感触。例如，笔者在马里兰大学参加了9次网上英语测试（quiz on web），不仅即时反馈成绩，纠正错误，还能与教师在“留言栏”（bulletin）交流。在该校图书馆登录美国科研网，仅两三分钟便检索到1999年~2000年关于“远程教育”（distance education）的论文索引4900余条，其中向社会公开的，你可直接下载，或输入自己的网址，通过电子邮件输送到你的电子邮箱中。据统计，全美通过网络学习的远程大学的注册学生已达230万人。同年7月，麻省理工大学与剑桥大学联合举办了“世界未来科学学会”的年会，学者发表了

关于未来20年信息化社会发展的预测，其中包括：

“依据光纤、卫星通信、微波等技术，国际互联网络将在全世界范围广泛运用……面对面、声对声、数据对数据以及人与数据化的传播，将能够从任何时空有效地传递到任何指定的方位。电子通讯将带动电子邮政、电子商务、电子行政、电子金融、电子医疗、电子社区……电子一切（E-Everything）。”

“虚拟仿真技术将普遍应用于培训、科研创新以及所有物质生产计划与产品设计的过程中。世界范围内的‘学校’将进一步成为现实，并不断提高水平；通过互联网络与远程教育技术，全球化教育将从高等教育辐射到基础教育，从而贯穿整个终身教育之始终。”

介绍上述情况，无疑将进一步激发我们搞好信息技术教育的紧迫感和责任感。美国计算机互联网络的形成，经历了大约15年~20年的时间，而真正形成网上资源共享和网络化教育也不过是近5年来的事情。美国同行介绍说，信息互联网的形成，关键在于基础建设，而其中不仅仅是计算机与通讯设备等硬件设施的建设，还在于各类人员的培训，其中关键是教师培训和各级各类学校的信息技术教育。这里，“基础建设”的概念，是包括教师培训与信息教育普及工作的。教育部师范司、北京教育学院、人民教育出版社共同推出《计算机辅助学科教学》系列培训教材，以及随之开展的全国中小学教师信息技术教育的培训，无疑也属于这项“基础建设”中的重要组成部分。愿我们共同努力，勤于实践，勇于创新，在拥有世界最大规模的基础教育的中国，开创信息技术教育的灿烂辉煌的明天。

李方

2000年8月 于马里兰大学 初稿

2001年3月 于北京教育学院 改毕

目 录

第 1 章 计算机辅助教学概述.....	1
1.1 CAI 概述.....	1
1.1.1 CAI 的基本概念.....	1
1.1.2 CAI 的环境.....	1
1.2 CAI 的发展.....	7
1.3 计算机的发展对数学教育的影响.....	9
1.3.1 计算机与数学.....	9
1.3.2 计算机对数学教育的影响.....	9
第 2 章 学习理论与计算机辅助数学教学设计.....	12
2.1 教学设计.....	12
2.1.1 教学设计.....	12
2.1.2 教学设计的基本内容.....	14
2.2 计算机辅助数学教学设计的特点.....	16
2.2.1 数学学科的特点.....	16
2.2.2 数学教育改革的要求.....	17
2.2.3 数学教学和数学学习的特点.....	20
2.2.4 计算机在数学教学和数学学习中的作用.....	21
2.3 学习理论对 CAIM 设计的指导.....	22
2.3.1 行为主义学习理论对 CAIM 设计的指导.....	22
2.3.2 认知主义学习理论对 CAIM 的指导.....	24
2.3.3 建构主义学习理论对 CAIM 的指导.....	27
2.4 计算机辅助数学教学设计.....	29
2.4.1 肯普教学设计模型.....	29
2.4.2 史密斯—雷根教学设计模型.....	33
2.4.3 D.H.Jonassen 建构主义学习环境教学设计模型.....	41
第 3 章 CAIM 课件设计与制作.....	51

3.1 CAI 课件的需求分析.....	51
3.1.1 CAI 课件的使用目标与教学目标相一致.....	52
3.1.2 CAI 课件的使用与教学过程相协调.....	53
3.1.3 CAI 课件的使用与学生的认知水平相一致.....	53
3.1.4 CAI 课件的使用与其他教学媒体的使用相融合.....	54
3.2 CAI 课件设计.....	55
3.2.1 CAI 课件内容的设计.....	55
3.2.2 CAI 课件构架的设计.....	56
3.2.3 脚本的编写.....	59
3.3 课件制作与修改.....	61
3.3.1 多媒体素材的获取.....	61
3.3.2 多媒体创作工具软件的选取.....	69
第 4 章 应用《几何画板》制作数学课件.....	81
4.1 《几何画板》简介.....	81
4.1.1 《几何画板》的特点.....	81
4.1.2 《几何画板》的安装和启动.....	82
4.1.3 《几何画板》的工具和菜单.....	83
4.2 用《几何画板》的工具制作课件.....	84
4.2.1 《几何画板》中“工具箱”的使用(一).....	84
4.2.2 《几何画板》中“工具箱”的使用(二).....	88
4.3 基本工具和菜单的实用练习.....	93
4.4 轨迹和图象.....	98
4.4.1 轨迹.....	98
4.4.2 函数的图象.....	100
4.5 闪动工具的应用.....	102
4.5.1 闪动工具简介.....	102
4.5.2 闪动工具应用实例.....	104
第 5 章 应用 PowerPoint 2000 制作数学课件.....	107
5.1 PowerPoint 2000 简述.....	107
5.2 PowerPoint 2000 应用基础与建立演示文稿.....	107
5.2.1 启动与退出.....	107
5.2.2 创建幻灯片演示文稿.....	108
5.2.3 保存和打开幻灯片演示文稿.....	110

5.2.4 演示文稿的文本编辑.....	111
5.2.5 插入与编辑图片.....	112
5.2.6 添加 Word 表格、图表或 Excel 工作表.....	114
5.2.7 插入自定义绘图.....	114
5.2.8 创建一个完整的演示文稿.....	115
5.3 幻灯片的处理.....	116
5.3.1 对象的排列.....	116
5.3.2 幻灯片的背景.....	118
5.4 幻灯片的放映.....	120
5.4.1 设置动画效果.....	121
5.4.2 设置幻灯片切换.....	122
5.4.3 演示文稿中的动作按钮.....	123
5.4.4 演示文稿中的超级链接.....	124
5.4.5 启动幻灯片放映.....	125
5.4.6 放映幻灯片.....	126
第 6 章 网络技能在数学教学中的应用.....	127
6.1 计算机网络教学的意义.....	127
6.2 网络化教室中的数学教学.....	129
6.2.1 网络化教室的基本功能.....	129
6.2.2 网络化教室中数学教学的模式.....	129
6.2.3 网络化教室中数学教学应注意的问题.....	136
6.3 更广阔的网络天地——因特网与数学教学.....	138
6.3.1 因特网是数学教师广袤的教学资源库.....	138
6.3.2 因特网是学生更广阔的学习园地.....	141
第 7 章 CAI 在数学教育中的应用.....	144
7.1 CAI 在数学概念教学中的应用.....	144
7.1.1 数学概念的教学.....	144
7.1.2 CAI 课件在数学概念教学中的应用.....	146
7.2 CAI 在数学原理教学中的应用.....	148
7.3 CAI 在数学解题教学中的应用.....	151
7.3.1 CAI 在解决常规数学题中的应用.....	151
7.3.2 CAI 在问题解决中的应用.....	155
7.4 CAI 在激发学生学习兴趣中的应用.....	160

7.5 CAI 在指导学生个别化学习中的应用.....	168
第 8 章 计算机辅助数学教学评价.....	171
8.1 计算机辅助数学教学课件的评价.....	171
8.1.1 CAIM 课件评价的分类.....	171
8.1.2 计算机辅助数学教学课件评价的内容及标准.....	172
8.2 计算机辅助数学教学活动的.....	175
8.2.1 CAIM 活动的评价.....	175
8.2.2 CAIM 活动效果评价.....	176
附录 参考文献	182

第1章 计算机辅助教学概述

1.1 CAI 概述

1.1.1 CAI 的基本概念

计算机辅助教学 (Computer-assisted Instruction) 简称 CAI, 是以计算机为主要媒介所进行的教学活动, 是将符号、文字、图像等教学内容预先存入计算机, 利用计算机多媒体的特点, 按照教学要求, 将教学内容有机组合并显示在屏幕上, 完成一系列人机交互, 为学生提供一个学习环境, 协助教师完成预定的教学任务的一种教学形式。

从教学的角度来说, CAI 的目的是利用计算机协助或代替教师传递教学信息、实现教学目标、完成教学任务。其主要特点是可以更好地实现个别化教学。

从学生学习的角度来说, CAI 的目的是应用计算机为学生提供有利于学习探索的学习环境, 使学生可以在教师的指导下, 通过自己的探索与他人的协作, 进行更有效的学习。

从广义的角度来说, CAI 既是一项重要的现代教育技术手段, 又代表一个十分广阔的计算机应用领域, 包括计算机直接用于为教学目的服务的各类应用。

CAIM 是计算机辅助数学教学 (Computer-assisted Instruction in Mathematics) 的简称。是以计算机为主要媒介所进行的数学教学活动。

1.1.2 CAI 的环境

CAI 是一种教学系统, CAI 的构成除要求一般计算机系统所具有的硬件系统和软件系统外, 还需要有反映教学内容和教学过程的课件。硬件、软件、课件是 CAI 系统必备的条件, 缺一不可。其中具有教学功能的课件是这三者中最核心的条件, 课件的制作必须在硬件、软件的支持下完成, 课件的运行也需要硬件、软件的支持。

1. 硬件系统

当前的 CAI 硬件系统多是以微型机构成的, 由于计算机技术的发展一日千里, 因此没有一个标准的硬件配置, 追求最高的硬件配置是不现实的, 目前用于 CAI 的多媒体计算机的参考配置如表 1-1:

表 1-1 多媒体计算机参考配置

硬件设备	配置	硬件设备	配置
CPU	奔腾 级别以上	内存	128 MB 以上
显卡	AGP 总线, 32 MB 显存以上	硬盘	10 GB 以上
声卡	16 位采样, 带波表合成功能	CD-ROM	24 倍速以上
音箱	带功率放大的有源音箱	其他	软驱、键盘、鼠标

根据教学信息、学习者应答信息的收集和管理不同, CAI 系统的硬件结构形式有大屏幕演示型、独立型、主控型、网络型和主控网络型等几种类型。

(1) 大屏幕演示型

大屏幕演示型是指构成 CAI 系统的设备主要由一台教师机、一套大屏幕投影和相应的教学课件组成。教师在教学过程中, 应用计算机演示教学课件, 并通过大屏幕投影向学生展示, 学生通过观察教师的演示进行学习和思考。

大屏幕演示型的 CAI 系统的特点是投资少, 课堂教学过程主要由教师控制, 学生通常只能通过观察去学习。

(2) 独立型

独立型是指构成 CAI 系统的每一台微机是完全独立的, 它们彼此间不产生任何直接的联系, 相互间没有任何信息传递和交流 (如图 1-1)。学习过程中, 每一位学习者在各自的微机上进行操作, 相互间不产生任何影响。系统中, 教学信息、学习者应答信息和学习数据都是以软磁盘作为信息载体进行流通和管理的。

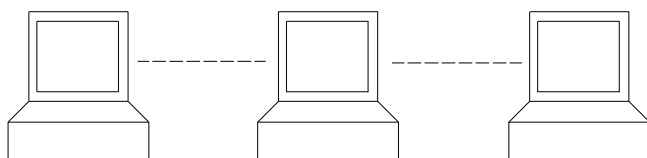


图 1-1 独立型 CAI 系统

结构简单、构成容易是独立型 CAI 系统的主要特点, 但过多的软磁盘管理给这种系统带来了很大的不便, 特别是学习者信息数据的收集和管理更是这种系统的主要困难。现在, 这种形式的计算机教室正在逐步被网络教室所取代。

(3) 主控型

主控型系统 (如图 1-2) 中, 与主控机连接的每一台微机都作为一台学习终端机, 在主控机的控制下进行工作, 每台学习终端机仅与主控机进行信息传递, 彼此间不进行任何信息交流。

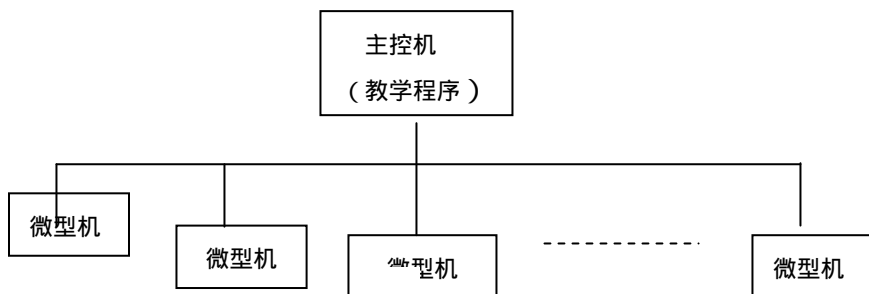


图 1-2 主控型 CAI 系统

在这种形式的 CAI 中，教师与学生个体间的教学交流更加方便灵活，各种软件、信息记录由主控机进行集中管理，避免了独立型分散管理的困难。但随着终端数量的增加，系统内的竞争现象将变得十分突出，学习过程的相应时间也变得过长，特别是在主控机发生故障时，所有机器都将不能正常工作。这是主控型系统在设计 and 运行时应充分考虑和处理的问题。

(4) 网络型

与前几种 CAI 系统相比较，网络型（如图 1-3）CAI 系统既实现了信息的集中管理，又实现了各种资源的共用化，系统由若干台互相连接的微型机组成网络，网络上的各种硬件、软件资源为各学习终端所共用，每个学习终端可任意使用网络上的打印机、教学课件等各种资源，还可以互相间进行学习交流与协作，彼此间不受制约。

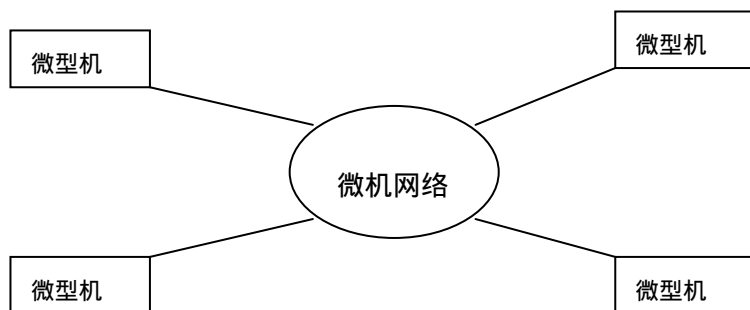


图 1-3 网络型 CAI 系统

网络型 CAI 系统与 Internet 的构成相似，对一个学校来讲，这种系统的主要问题是系统构成的费用较大，需要一定的通信网络将作为终端的微机、打印机等各种设备连接起来。

(5) 主控网络型

这是一种主控型与网络型相结合的 CAI 系统，其结构如图 1-4 所示。

主控网络型具备网络型系统的各种特点，主控机可用于对学习终端进行干预，它既可以让学生利用网络进行学习，又便于教师进行教学控制，使学生不会偏离学习的轨道。

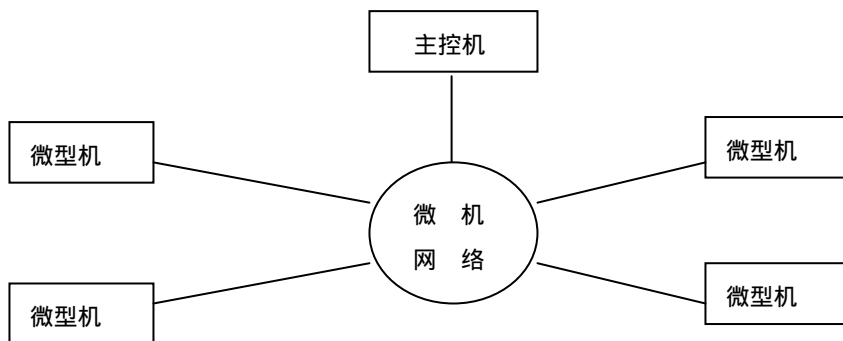


图 1-4 主控网络型 CAI 系统

2. 软件系统

由于硬件系统的不同，软件系统可以有很大差异，作为支持 CAI 系统的软件系统主要包括：

(1) 操作系统

操作系统的作用是对计算机系统进行控制和管理，目前主要有 DOS 系统、Windows 系统、CP/M 系统和 UNIX 系统，各种网络型 CAI 系统还应备有对相应网络进行管理的控制程序。

(2) 数学 CAI 课件开发的工具软件

数学课件的编制可分为语言编程和非语言编程。语言编程需要计算机安装相应的语言软件作为数学课件开发系统，如 BASIC、C、PASCAL、VB 等，课件制作者先要掌握高级编程语言，再来开发数学课件。其优点是课件制作者完全可以按照自己的教学设想设计所需课件，但对大多数数学教师来说，掌握一种或几种高级编程语言并熟练应用是困难的，利用高级编程语言开发 CAI 课件并不是我们所要提倡的。

20 世纪 90 年代，在“集中优势力量，开发课件编制工具软件，大力普及直观开发”的思想指导下，计算机软件专业工作者制作出一些简单易学的数学课件写作工具，使广大数学教师可以用非语言编程的方式编制自己的数学课件。目前，这类专门用于数学课件写作的工具软件有《几何画板》《Z + Z 智能教育平台》、MATHTOOL、MATHCAD、MATHEMATICA 等，这类新型软件兼具文字处理、数据管理、制图、制表、切换随意等功能，还可以依数学本身的规律，在图形的变化中保持数学关系的不变性。数学教师只要具有计算机基本操作知识，经过较短时间的学习，就能够根据自己的教学需要设计和制作 CAI 课件，实现自己的数学教学设计。

3. 课件

课件就是专门用于教学的软件，是载有教学任务的程序或软件。它的内容一般包括：向学习者提供的学习信息和学习资料，在学习过程中进行即时诊断与评价，提供各种反馈信息和对教学过程进行控制的信息。

在计算机辅助数学教学中，主要有以下几种形式的课件：

(1) 讲解演示型

在传统的课堂讲授教学方式中,利用多媒体计算机的强大集成功能,将教学内容以丰富多样的多媒体形式,制作成讲解演示型课件。利用这种课件可以将各种信息有机、立体、生动地呈现给学生,以弥补传统课堂教学的不足,起到教学工具的作用。在这种教学中,可由教师或学生选择演示内容、控制演示速度,还可以与计算机进行简单的交互。在数学教学中,讲解演示型课件可以创设教学情境、动态演示各种数形的依存关系,将抽象的问题通过演示形象具体地表现出来。另外,由于多媒体计算机多样的信息表现手段,教师有更多的机会针对具体的教学内容选取更合适的教学方法和教学材料,从而可以大大提高教学效率和教学质量,也为加大课堂信息量提供了有力的保障。

(2) 操作与练习型

操作与练习型课件主要用于学生的个别化学习。它是通过设计一些适合于学生学习的问题,由学生操作课件,在这个过程中,学生反复地练习、巩固和熟练掌握所要学习的数学知识和技能。该教学模式的结构如图 1-5 所示。

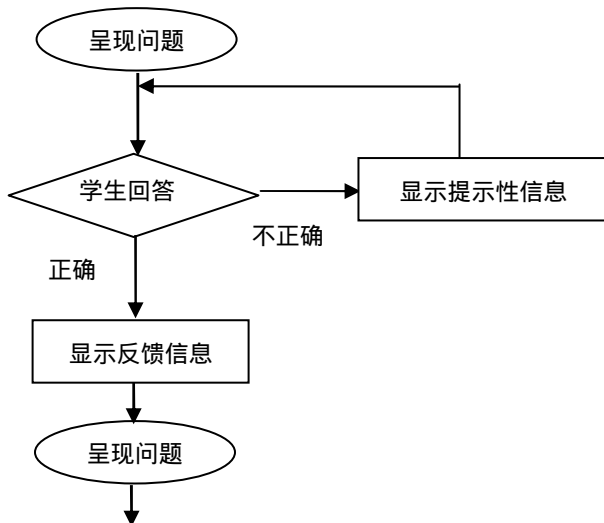


图 1-5 操作与练习模式结构

这种模式涉及题目的编排、学生回答信息的输入、判断以及反馈信息的组织、学生成绩记录等。比较完善的课件系统应附有题库,能按学生情况组卷,并能统计分析学生的学习情况。

一般情况下,这种形式的课件往往不是由教师个人或几个人完成的,它通常需要一个包括程序设计人员在内的开发小组来制作。

(3) 个别辅导型

这种类型的课件用于学生个别化学习,其方法是让计算机充当信息提供者,通过计算机演示实现教师的指导性行为,让学生学习新的知识技能或帮助复习已学过的内容。这种