

全国中小学教师继续教育

教 材

JISUANJI FUZHU WULI
JIAOXUE JICHU JIAOCHENG

计算机辅助物理教学基础教程

教育部师范教育司组织评审



东北师范大学出版社

全国中小学教师继续教育教材

JISUANJI FUZHU WULI JIAOXUE

JICHU JIAOCHENG

■东北师范大学出版社

长 春

计算机辅助 物理教学基础教程

■毕广吉 编著

(吉)新登字 12 号

☐ 出版人: 贾国祥

☐ 责任编辑: 王忠山

☐ 封面设计: 魏国强

☐ 责任校对: 方 军

☐ 责任印制: 荣喜湖

全国中小学教师继续教育教材
计算机辅助物理教学基础教程

毕广吉 编著

东北师范大学出版社出版发行
长春市人民大街 138 号 (130024)

电话: 0431—5695744 5688470

传真: 0431—5695744 5695734

网址: <http://www.nenu.edu.cn>

电子函件: Chubs@ivy.nenu.edu.cn

东北师范大学出版社激光照排中心制版

吉林省吉育印刷厂印刷

1999 年 4 月第 1 版 2000 年 6 月第 2 次印刷

开本: 850×1168 1/32 印张: 8.25 字数: 200 千

印数: 4 200 — 9 200 册

ISBN 7 - 5602 - 0938 - 6/G · 408 定价: 9.00 元

序

本套教材是在我院开展中学教师继续教育十年培训实践的基础上,根据教育部师范司制定的《中小学教师继续教育课程开发指南》的基本原则和课程说明,从近 500 门必修、选修课程中,经过认真筛选,反复论证编写而成的。

本套书坚持按需施教的原则,突出针对性、应用性、时代性和实效性,以问题为中心,用科学的理论回答和解决中学教育教学改革的热点和难点问题。在培训过程中,得到学员的好评。他们认为,这套书体现了继续教育的特点,起到了“解渴、管用”的作用。

在编写过程中,作者反复研究了中学教材,深入中学听课,广泛听取教研人员和中学优秀教师的意见,认真进行研讨,并经过多次教学实践的检验,可以说,这套书凝聚了我院教师的心血和辛勤劳动,是他们从事继续教育 and 研究中学教学的成果。这套教材拟分期出版,首期七册重点围绕现代教学方法与实践,以及高中新教材的教学。

当前,中小学教师继续教育工程正在实施,我国在职教师培训事业进入了新的历史时期,这是一项极其重要而又艰难的事业。我

们献上这套书,一方面是为“工程”添砖加瓦,另一方面是为了得到同行的指正,推动继续教育的健康发展。

对这套教材的出版,我们要特别感谢教育部师范司给予的大力支持,感谢东北师范大学出版社的领导和责任编辑积极、高效、细致的工作。

天津教育学院 周绍禄

1999年3月



当你开始学习本课程的时候，头脑中一定有很多问题：什么是计算机辅助教学（CAI）？如何使用各种各样的计算机辅助物理教学软件？如何编写计算机辅助物理教学软件的脚本？怎样依据脚本制作教学软件？

广大物理教师对计算机辅助教学的极大兴趣，不仅仅因为它是一个热门话题，更重要的是它对提高素质教育质量、改进教学效果有实实在在的作用。它不是物理课堂上的点缀，而是一项实用的教学技术，是强有力的教学工具。采用计算机辅助教学已逐渐成为物理教师自身素质和能力的基本组成部分。

然而不少教师又同时存在着畏难情绪，CAI到底难不难？能不能学会？从何处着手才能少走弯路？当你学完本课程之后，所有这些问题都会得到完满的解决。

在这门课程中，先给你介绍有关CAI的基础知识和基本原理，然后教你使用买来的CAI商品软件和朋友们制作并赠与你的CAI软件，接着告诉你如何设计计算机辅助教学的课堂教学方案，以及如何编写计算机辅助物理教学软件的脚本。有了脚本，在不会制作软件的情况下，可以请别人帮你制作CAI软件，然后在课堂上使用。对于水平较高的学员，可能对这些内容还不满足，本书会继续教你进一步学习亲手制作动画，到那时你将体会到：制

作一个供自己使用的教学软件并不难。这就是本书的三部曲：使用 CAI 软件，编写 CAI 脚本，制作 CAI 动画。本书密切结合中学物理教学实际，安排了一系列取材于物理学科的、有具体步骤和要求的、由浅入深的实习，引导你一步步走向成功。

此外，对于作为计算机辅助物理教学重要组成部分的计算机辅助物理实验教学和与计算机辅助教学密切相关的计算机辅助教学管理，本书也做了适当的介绍。考虑到在职中学物理教师的需要，书后附有英文-中文对照表。

在教学安排上，建议根据学员具体情况做两种层次的安排。对于较少学时的班级和一般水平的学员，以落实到“会使用成品软件”和“会编写 CAI 脚本”的基本要求为宜，主要学习第一、二、三、五、六章内容，大约需要 40 学时；对于学时较多的班级和水平较高的学员，以上两点基本要求落实后，可继续学习 CAI 软件的制作，即书中第四章的内容，大约再需要 48 学时。也可以把上述两部分内容分别作为两批继续教育的内容。

本书可作为在职中学物理教师大学后继续教育的教材，也可供中学其他学科教师及师范院校师生参考。

在编写本书的过程中，得到天津教育学院院、系领导的关怀和支持。由于本人水平所限，书中不妥与谬误之处在所难免，诚请使用本书的教师和学员批评指正。

毕广吉

1999 年 2 月

目 录

第一章 计算机辅助教学基础知识	(1)
§ 1.1 计算机辅助教学的现况与作用	(2)
1.1.1 计算机辅助教学的历史与现状	(2)
1.1.2 计算机在教学中的作用	(3)
§ 1.2 CAI 的特点及主要模式	(5)
1.2.1 CAI 的六大特点	(5)
1.2.2 CAI 的分类	(7)
1.2.3 智能指导系统	(12)
1.2.4 多媒体 CAI	(13)
§ 1.3 有关 CAI 的若干问题	(14)
1.3.1 CAI 的优点与缺点——合理使用 CAI	(14)
1.3.2 科学、艺术、趣味与心理	(17)
1.3.3 引用成品软件与自行开发	(18)
1.3.4 开发成本与开发周期	(18)
§ 1.4 计算机辅助教育的其他应用	(19)
1.4.1 计算机辅助物理实验教学	(19)
1.4.2 计算机辅助教学管理	(20)
1.4.3 题库	(20)
复习思考题	(23)

第二章 CAI 软件的操作与使用	(24)
§ 2.1 微型计算机基本操作	(24)
2.1.1 DOS 平台下的基本操作	(24)
2.1.2 Windows 平台下的基本操作	(25)
2.1.3 实习: DOS 和 Windows 的基本操作	(25)
§ 2.2 CAI 对软硬件的需求与软件的性能	(26)
§ 2.3 CAI 软件的安装	(28)
§ 2.4 CAI 软件的运行	(30)
2.4.1 自行开发软件的运行	(30)
2.4.2 DOS 平台下商品软件的运行	(31)
2.4.3 Windows 平台下商品软件的运行	(31)
2.4.4 直接在光盘上运行	(32)
§ 2.5 常见故障及处理	(32)
2.5.1 不能正常安装	(32)
2.5.2 不能正常运行	(33)
§ 2.6 实习: CAI 软件的使用	(35)
复习思考题	(36)
 第三章 CAI 软件的脚本与素材	(37)
§ 3.1 CAI 软件开发的基本流程	(37)
3.1.1 课件目标分析	(38)
3.1.2 制订课程计划	(38)
3.1.3 教学设计	(38)
3.1.4 教学单元设计	(39)
3.1.5 编程、制作与调试	(39)
3.1.6 测试和评价	(40)
3.1.7 运行维护	(40)
§ 3.2 物理学科 CAI 软件的特点	(40)

§ 3.3 脚 本	(42)
3.3.1 脚本的作用	(42)
3.3.2 编写脚本的注意事项	(43)
3.3.3 脚本的写作	(44)
3.3.4 三个教学模拟型微机辅助物理教学脚本实例	(46)
3.3.5 实习：脚本写作	(76)
§ 3.4 素材的准备	(77)
3.4.1 文字素材	(77)
3.4.2 图像素材	(77)
3.4.3 图形素材	(78)
3.4.4 声音素材	(80)
3.4.5 动画素材	(81)
3.4.6 影像素材	(81)
复习思考题	(81)
 第四章 CAI 软件的制作	(83)
§ 4.1 教学模拟型 CAI 软件的制作工具	(83)
4.1.1 常用的 CAI 软件制作工具	(83)
4.1.2 Animator Pro 的配置、安装、启动和退出	(84)
4.1.3 初识 Animator Pro	(87)
4.1.4 Animator Pro 中的一些基本概念	(89)
4.1.5 实习：Animator Pro 的基本操作	(96)
§ 4.2 Animator Pro 的主屏幕	(96)
4.2.1 主屏幕菜单	(96)
4.2.2 Ani (动画) 菜单	(97)
4.2.3 Flic (影片) 菜单	(98)
4.2.4 Pic (图片) 菜单	(100)
4.2.5 Cel (胶片) 菜单	(101)

4.2.6	Trace (跟踪) 菜单	(103)
4.2.7	Swap (交换) 菜单	(104)
4.2.8	Poco (C 绘图语言) 菜单	(105)
4.2.9	Extra (其他) 菜单	(106)
4.2.10	实习: 主屏幕菜单的使用	(107)
4.2.11	主面板 Home	(107)
4.2.12	实习: 主面板操作与简易动画	(113)
§ 4.3	工具面板 Tools 和颜料面板 Inks	(117)
4.3.1	工具面板简介	(117)
4.3.2	工具详解	(118)
4.3.3	实习: 常用绘图工具的使用	(123)
4.3.4	颜料面板简介	(124)
4.3.5	颜料简介	(125)
4.3.6	实习: 颜料面板与绘图练习	(128)
§ 4.4	调色板 Palette	(129)
4.4.1	调色板面板	(130)
4.4.2	调色板菜单	(132)
4.4.3	实习: 调色板的操作与实用绘图	(135)
§ 4.5	画面面板 Frames 与时间选择面板 Time Select	(137)
4.5.1	画面面板 Frames	(137)
4.5.2	时间选择面板 Time Select	(139)
4.5.3	实习: 动画制作实例	(141)
§ 4.6	变形动画与 Tween 屏幕	(143)
4.6.1	变形动画	(143)
4.6.2	实习: 制作变形动画	(147)
§ 4.7	文本 Text 与标题 Titling 的制作	(149)
4.7.1	文本工具 Text	(149)

4.7.2	标题面板 Titling	(152)
4.7.3	实习: 文本与文本动画	(153)
4.7.4	如何在 Animator Pro 中使用汉字	(154)
4.7.5	实习: 在 Animator Pro 中使用汉字	(157)
§ 4.8	视觉运动与 Optics 屏幕	(158)
4.8.1	视觉运动与坐标系	(158)
4.8.2	视觉面板 Optics	(159)
4.8.3	视觉菜单	(163)
4.8.4	制作视觉动画的一般步骤	(165)
4.8.5	实习: 视觉动画的制作	(166)
§ 4.9	动画胶片 Anim Cel	(170)
4.9.1	动画胶片 Anim Cel 的基本知识	(170)
4.9.2	动画胶片菜单	(171)
4.9.3	动画胶片面板	(173)
4.9.4	使用动画胶片的基本步骤	(174)
4.9.5	实习: 用 Anim Cel 制作动画	(175)
§ 4.10	连接 Join 与组合 Composite	(177)
4.10.1	动画的连接 Join	(178)
4.10.2	动画的组合 Composite	(180)
4.10.3	实习: 动画的连接与组合	(181)
§ 4.11	动画的播放	(183)
4.11.1	过程描述 Script 的基本知识	(183)
4.11.2	参数详解	(184)
4.11.3	命令详解	(185)
4.11.4	运行期间按键的影响	(186)
4.11.5	Script 文件的实例	(186)
4.11.6	实习: 编写 Script 文件	(189)
§ 4.12	综合实习: 设计制作教学软件	(193)

复习思考题	(194)
第五章 计算机辅助物理实验教学	(195)
§ 5.1 计算机在中学物理实验教学中的作用	(195)
§ 5.2 用计算机采集实验数据	(197)
5.2.1 电学量	(198)
5.2.2 时间	(198)
5.2.3 温度	(199)
5.2.4 力、重量和质量	(199)
5.2.5 长度	(200)
5.2.6 模-数转换 (A/D) 与数-模转换 (D/A)	(201)
§ 5.3 计算机辅助实验数据处理	(202)
5.3.1 输入程序	(202)
5.3.2 坏值的剔除	(203)
5.3.3 测得值与误差的计算	(203)
5.3.4 作图法	(204)
5.3.5 回归法	(204)
§ 5.4 用计算机评价物理实验数据	(205)
5.4.1 评价实验数据的依据	(205)
5.4.2 评分公式	(207)
复习思考题	(207)
第六章 计算机辅助教学管理	(208)
§ 6.1 计算机辅助教学管理的意义	(208)
§ 6.2 计算机辅助教学管理的主要参数	(209)
§ 6.3 教师办公系统简介	(211)
6.3.1 教师办公系统的主要特点	(212)
6.3.2 安装与启动	(213)

6.3.3 系统初始化	(215)
6.3.4 科任教师的操作	(217)
6.3.5 学科组长的操作	(218)
6.3.6 班主任教师的操作	(219)
6.3.7 年级组长的操作	(221)
6.3.8 密码管理	(222)
6.3.9 汇总服务	(223)
6.3.10 系统服务	(225)
6.3.11 系统维护	(227)
复习思考题	(228)
 附 录 中文-英文对照表	(229)
 参考文献	(245)

第一章

计算机辅助教学基础知识

随着计算机技术的发展和社会的信息化,计算机辅助教育(Computer Based Education 缩写为 CBE)诞生了。从软件的角度,计算机辅助教育分为两个方面:一个是计算机辅助教学(Computer Assisted Instruction 缩写为 CAI),指的是用计算机帮助或代替教师执行部分教学任务,为学生传授知识,提供技能训练、检索或解答疑难问题,以及进行水平测试等。那些用于执行教学任务的计算机程序称为课程软件(简称课件),或者叫教学软件或 CAI 软件。

计算机辅助教育的另一个方面是计算机管理教学(Computer Managed Instruction,简称 CMI),这是针对教学管理需要设计开发的信息管理系统,用于管理教学过程,帮助教师评分和管理考核成绩,并对教学计划、教学资源等进行管理,直接为教师和教学管理部门提供服务。

本书以 CAI 为主要内容,但考虑到广大教师也有必要学习一些 CMI 知识,所以在第六章中对 CMI 也做了适当的介绍。

§ 1.1 计算机辅助教学的现况与作用

1.1.1 计算机辅助教学的历史与现状

计算机在教育领域中应用已有 30 多年的历史。美国 IBM 公司在 1938 年就设计制造了第一个计算机辅助教学系统。60 年代末和 70 年代,美国许多著名大学和计算机公司相继开展了计算机辅助教育的研究和开发工作,同时一些发达国家,如加拿大、英国、日本、德国、法国等也开始了计算机辅助教学领域的研究。国际信息处理联合会于 1970 年召开 CAI 国际会议,此后国际 CAI 学术活动日益活跃,先后召开多次国际学术会议,出版了多种杂志和论文集。

70 年代后期,由于微型计算机的产生和迅速普及,计算机辅助教育开始进入高速发展的阶段。由于硬件设备价格大幅度降低,软件质量有了根本保证,加之很多有教学经验的教师投身 CAI 软件的开发,使 CAI 软件在教学上的优势得以发挥,教育学家、心理学家和教师将自己的思想和教学经验通过计算机实现,形成了大批的、形式各异的教学软件。这一时期,计算机辅助教学实质上已转向微机辅助教学。

我国计算机辅助教学工作开展得较晚,但发展迅速,成绩令人瞩目。80 年代初,北京师大和上海师大牵头成立了全国计算机辅助教育学会,80 年代后期许多高等院校开设了相关课程并成立了 CAI 研究所、CAI 中心实验室等机构,国家教委(教育部)、有关学会及许多高校开展了多次国际、国内学术活动。现在,全国各级教育部门、软件公司都在积极从事 CAI 软件的开发,新的软

件不断涌现,质量逐步提高。

特别可喜的是,广大工作在教学第一线的教师开始涉足计算机辅助教学。他们中的一部分人,已经开发出了适合教学实际和学生实际的软件;另一部分人则正在努力学习CAI有关知识和技能,摩拳擦掌,跃跃欲试。随着CAI技术在广大教师中的普及,CAI手段将成为传统教学方式的重要补充,在提高学生素质和教学质量方面起到越来越重要的作用。

1.1.2 计算机在教学中的作用

计算机辅助教育是新教育思想、教育手段的体现,是综合计算机科学、教育学、心理学及相关专业学科的交叉科学。与传统的教学方法相比,计算机已成为更有效的学习媒体,因而计算机辅助教学,从学生的角度看就是与计算机合作的学习,会使学生更有独创性,学习也更主动,更有利于培养他们的创造性素质。

计算机在教学中的应用可以分成以下三类:

(1) 把计算机当做教师

利用计算机可以部分代替教师或帮助教师教学生学习知识,掌握技能。在物理教学中,计算机能极方便而全面地展示各种物理图景,有助于培养学生的学习能力和科学素质,尤其是在培养抽象能力、空间能力、观察归纳能力方面。有效地利用计算机辅助教学,往往能达到事半功倍的效果,在某些侧面上,计算机能超越教师的能力。在设计起教师作用的软件时,要处理好以下几个问题:

(a) 变强迫学习为主动学习。主动地学习是一种乐趣,学习的成功是一种享受。而被迫地学习,尽管有时是必不可少的,但往往痛苦多于收获。设计教学软件时,首先要激发学生的兴趣,使