

IBM WEI JI YING YONG JI CHU IBM WEI JI YING YONG JI CHU

IBM微机应用基础

——Math CAD

数理分析图形软件

衷克定

IBM WEI JI YING YONG JI CHU IBM WEI JI YING YONG JI CHU

北京师范大学出版社

IBM 微机应用基础

——MathCAD 数理分析图形软件

袁克定

(京) 新登字160号

图书在版编目 (CIP) 数据

IBM 微机应用基础: MathCAD 数据分析图形软件/袁克定编. —北京: 北京师范大学出版社, 1994. 8

ISBN 7-303-03445-5

**I. I… I. 袁… III. 微型计算机-程序系统-基本知识
IV. TP317**

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (94) 第11090号

北京师范大学出版社出版发行

(100875 北京新街口外大街 19 号)

北京师范大学印刷厂印刷 全国新华书店经销

开本: 787×1092 1/16 印张: 12.375 字数: 302 千字

1994 年 11 月北京第 1 版 1994 年 11 月北京第 1 次印刷

印数: 1—2 000 册

定价: 8.20 元

前 言

由联合国科教文组织支持的“世界计算机教育会议”自1971年举办第一次大会以来，已经召开过五次：前两次大会主要讨论对计算机专业人员的计算机教育；在1981年的第三次大会上首次提出了对非计算机专业人员进行计算机教育的问题；在1986年的第四次世界计算机教育会议上，计算机教育专家们明确提出了计算机教育应该分为两类：“Computer Science Education”和“Computer Literacy Education”，即“计算机科学及专业教育”和“计算机文化基础及普及教育”，前者主要面向计算机专业人员，后者主要面向非计算机专业人员；在1990年召开的第五次世界计算机教育会议论文集里发表的180多篇论文中，有关对非计算机专业人员进行计算机教育的论文超过了100篇，充分说明全世界各国对计算机教育，特别是对非计算机专业人员的计算机教育的重视。

（一）对非计算机专业人员进行计算机文化基础教育是信息时代的要求

世界已经开始进入信息时代，我国的信息化进程也已启动。从征服自然的角度，人类正在经历着以计算机为代表的信息革命。计算机，特别是微机硬、软件的飞速发展，使得计算机的应用已不仅限于计算机专业人员，而是广泛而深入地渗透到全社会的各个领域，有力地推动了其它学科的发展。微计算机已经开始进入家庭，进入个人的工作、学习和生活，其影响还在不断发展和扩大。无数的事实表明，计算机已经开始成为现代人类参加政治、社会、经济、科技活动的新工具，这一切都极大地加快了社会信息化的进程。

社会信息化和计算机的普遍使用，对我国传统的社会和经济结构、生产方式、精神文化生活已经、正在和必将进一步产生深刻的影响，这种深刻的社会变革将直接影响到教育事业，信息社会对于人才素质的培养和知识结构的更新都提出了全新的要求。

就像不会使用语言文字、不会基本数学运算的人被称作文盲一样；在信息社会中，有人把不会与计算机对话，以及应用计算机读、写、运算的人称为信息社会中新的文盲。我们认为：是否掌握计算机知识，能否熟练地使用计算机应该成为衡量一个人的文化水平高低的标志之一。

应该看到，将计算机教育直接面向非计算机专业人员是计算机迅速发展的必然结果，是信息时代的要求，是具有历史意义的转变。在我国加强对非计算机专业人员的计算机文化基础与普及教育，是90年代计算机教育工作者的一项历史使命。

（二）对非计算机专业人员进行计算机教育首先要转变人们的观念

对非计算机专业人员进行计算机教育的第一个关键问题是转变人们的观念，就是要为开展计算机文化基础教育作广泛而深入的思想工作，以提高全社会对信息时代中计算机重要作用的认识。这方面的主要任务是要让受教育者了解信息社会和计算机，转变观点，培养与增强计算机意识。观念的转变是一个根本的转变，我们应该努力使各类非计算机专业的科技人员、教师、干部、职工、学生等都具有强烈的利用信息，使用计算机处理信息的意识。就像我们出差外地很自然要选乘火车、或飞机（如果经济条件许可的话），几乎没有人会选择步行一样（这说明我们已经具有了现代交通工具的意识），进行计算机文化基础教育就是要让人们具有计算机意识，只要条件许可，在作任何一件事情之前，先考虑能否利用计算机，如果能利用

计算机,则不必再用手工操作。

(三) 对非计算机专业人员的计算机教育应该以应用为主体,可以从学习应用软件入手

长期以来,我国从小学到大学的计算机教学,大都以学习计算机的高级语言(比如:BASIC语言等)为主体,这实际上是以计算机专业教育代替了对其中非计算机专业人员的教育。由于掌握高级语言需要经过系统的学习,并自己进行程序的编制工作才能利用计算机进行有关的工作。显然,这对于非计算机专业的人员来讲,这是一件比较费时的工作。以编程为主的计算机教学尤其对于从事人文科学的人来讲,其效果就更差,对部分同志反而加重了对计算机的恐惧感和神秘感;就是对于部分从事理工科专业的人来讲,其效果也不完全尽如人意。

在第五次世界计算机教育会议上专家们指出,计算机教育的内容和形式已经发生了很大的变化,已从80年代初期以编制程序为主的计算机教育变为到80年代中期转向以计算机作为工具的应用教育。结合上述目前在非计算机专业人员的计算机教育中存在的问题,我们认为,在对非计算机专业人员进行计算机教育中应该积极跟上计算机本身的发展与进步,迅速改变以BASIC程序设计语言教学为主体的模式,而代之以应用为主体的教学,拓宽与加强以计算机作为工具的应用内容,以使受教育者掌握对计算机的使用方法,能够以计算机为工具,解决本职工作中的各类实际问题,尤其是解决本专业学科中的各类实际问题。因此我们应该尽快改革与更新对非计算机专业人员的计算机教育的内容。

计算机语言的发展已经经历了四个阶段:机器语言、汇编语言、高级语言、面向目标的语言。其特点是离计算机越来越远,离用户越来越近。80年代以来,在计算机语言发展的过程中派生形成的应用软件,标志着计算机软件的发展进入了一个崭新的阶段。目前计算机应用软件已遍及文字处理、数据库管理、各类图形处理、数理统计分析、辅助设计、辅助教学、专家决策、工程规划、文化娱乐各方面,学习BASIC等计算机高级语言期望解决的问题,绝大部分已由软件专业工作者编制出了成熟的应用软件。应用软件最大的特点就是对用户十分友好,简单易学,使用方便,适用范围极其广泛,使用者不需要具备专门的计算机知识,不必学会编程,即不需要非掌握上述语言不可。而非计算机专业人员学习计算机知识的目的是应用计算机,因此,对非计算机专业人员进行计算机教育可以绕过学习BASIC等高级语言,而走直接学习使用应用软件的捷径,并把学习的重点放在应用软件的二次开发上,以解决本学科领域中的问题。就是对于从事理工科专业的人来讲,也可以直接学习与掌握一些优秀的应用软件,这往往可以达到事半功倍的效果。我们让非计算机专业人员从学习应用软件入手,正是在计算机教育上把不同对象(计算机专业人员和非计算机专业人员)和他们的不同需求区别开来。

非计算机专业人员直接学习应用软件,有利于打破从未接触过计算机的人员对计算机的神秘感和恐惧心理,有利于调动受教育者的积极性。通过短时间的学习,他们就可以掌握计算机和一些软件的使用方法,把计算机作为帮助自己提高工作效率的一个新的得力的工具;而当他们具备了一定的计算机基础知识和实际应用知识,并在工作中尝到了甜头以后,自然会产生浓厚的兴趣去进一步学习包括计算机程序设计语言在内的课程,以解决本专业中更多、更深入的实际问题。

在对非计算机专业人员进行计算机教育的应用软件的选择上,我们认为应该结合我国国情,掌握好以下四个原则。

(1) 鉴于我们的教育对象是非计算机专业人员,所选择的软件应该具有易于掌握、使用简单方便、应用性强的优点。

(2) 根据我国目前各单位的经济力量较弱和微机资源不足的实际情况,对所选择的普及型的软件应该具有磁盘数量少,对微机硬件系统要求较低的优点,最好只含一两张磁盘,在只具有双软盘驱动器的简装 PC-XT 微机上就能运行。当然各单位可根据本单位微机资源情况和实际需要,选择部分对微机硬件要求较高,功能强大的大型集成应用软件包。

(3) 所选择的软件最好具有已经汉化的版本,但考虑我国改革开放的政策和越来越多的涉外交流工作,对此项要求不必过分苛刻。

(4) 目前国内外应用软件的发展极快,软件版本升级换代的周期只有几个月,这给我们教材的编写带来较大的困难。我们认为,鉴于软件升级换代的特点是功能越来越强,能适用的硬件范围越来越宽,对硬件的要求一般也越来越高,但新版本与老版本的兼容性一般都较好,因此也不必一味追求选择最新最高的版本。一般说来我们如果掌握了某一版本的使用方法后,在遇到使用新版本时,稍籍助于有关说明书,均能无师自通。

(四) 有关本书的说明

“MathCAD”是近年国外广为流行的软件包之一,它集文字处理、公式运算和图形处理等多项功能为一体,适用于对数学、物理和工程上的数据进行综合处理和分析运算,可用于在微机上直接完成数学、物理和工程类课程的作业,编写相应的实验报告,撰写集文字、公式运算和图形为一个整体的科研论文等,因而深受广大非计算机专业的理、工、医、农各学科用户的喜爱,已被广泛应用于数学、物理、工程类等学科的学习、教学和科研之中。

本书是我们以近几届世界计算机教育大会倡导的对非计算机专业人员进行计算机文化基础教育的新思想为指导,专为非计算机专业的各类人员(包括从未学习过计算机但希望用计算机作为工具,以及具有一定计算机语言基础的人员)编写的“IBM”微机应用基础系列教材中的第三本书籍,是作者在北京师范大学计算中心多年为非计算机专业的教师、职工、研究生和本科生讲授“微机应用软件”课程和所编写的部分讲义的基础上,结合自己多年使用“IBM”微机及“MathCAD”软件的经验,不断积累应用的实例,并经过多次修改、整理和重写而成的。

我们从1989年开始使用“MathCAD”软件包,并积极开展该软件包的开发、普及推广、教学与汉化工作。几年来由于工作关系,我们利用“MathCAD”软件处理过大量的物理实验数据,以及进行数据的科研分析;与北京师范大学教育系安保生副教授合作,利用它对北师大教育系“现代教育的数学基础”课程进行了改革,完成了大量的高等数学学习题运算与数据处理;在多年使用、开发和普及推广“MathCAD”软件的工作中,积累了大量的应用实例、使用技巧和对非计算机专业人员进行“MathCAD”集成软件教学的经验。

针对非计算机专业人员的计算机知识结构和需求,本书具有如下三个特点。

1. 改变了过去计算机教材以编程为主,代之以直接应用为主的思想进行内容的挑选,同时又照顾学有余力读者的需求。

全书共分十四章,其中:第一章是“MathCAD”的基本概念;第二章为工作单内各类区域的管理和其中内容的一般编辑;第三章介绍软件包的文字处理功能及其使用方法,第四、五、六、七、八、九章分别介绍其在数学运算方面的各种功能,包括数学公式的编辑、数字的显示格式、变量、算符、函数、矢量、矩阵,以及解方程等;第十章介绍二维和三维图形的生成;第十一章介绍单位制和量纲;第十二章介绍其打印功能;第十三章介绍数据文件的读写,并详细介绍了“MathCAD”数据文件与“LOTUS 1-2-3”表格文件、“dBASE III”数据库文件相互之间的转换方法,供已经熟悉“dBASE III”数据库管理系统的读者使用时参考;最后

一章为应用实例，介绍了一些具有一定难度的各类实际应用。

附录一详细介绍了“MathCAD”在使用中可能出现的各种错误提示信息；附录二则采用表格的形式汇总了“MathCAD”的内部命令。考虑到汉化的“MathCAD”软件包除了可在中文环境中向工作单输入汉字外，基本保留了原软件的全部功能，故我们认为无须专门介绍中文“MathCAD”的使用方法，只在附录三中列出了中、英文命令菜单树的各级命令，供读者使用时参考。

书中凡未加“*”号的章节为基本内容，加“*”的部分可由教师根据学生的情况或读者根据自己的需要选择学习。

2. 改变了目前大部分计算机书籍以手册的形式进行编写，代之以根据循序渐进的原则和应用的逻辑关系，采用教材的形式进行编写；从最基本的内容开始讲起，由浅入深，由少及多，由一般应用到特殊应用；各章节都有自己基本的内容和要求；每章后均配有详尽的复习思考题和上机练习题（经作者一一亲自上机通过），便于读者自学，并有助读者提高应用计算机解决实际问题的能力。

3. 为帮助各类非计算机专业的读者消除对学习使用计算机的恐惧感与神秘感，本书力求使用浅显的语言，对非计算机专业人员，特别是初学者不容易理解或容易混淆的地方进行了比较详尽的叙述，并结合具体应用配以大量的实例，因此特别适合初学者使用。

与本书配套的有“MathCAD”软件包、各章例题及上机练习文件软盘，需要的读者可与我们或北京师范大学计算中心联系。

本书可以作为大学、大专、中专理工医农各科、成人教育中非计算机专业的微机应用教学或自学参考书，也可配合数学、物理或工程类课程教学使用。

在本书的写作过程中，北京师范大学出版社给予了作者极大的支持，计算中心的同志们给予了大力的帮助；北京师范大学出版社的李桂福同志给予了作者充分的支持与帮助，并提出了很多有益的意见与建议。在这里我们一并表示诚挚的谢意。

Computer literacy Education（计算机文化基础及普及教育）是80年代才开始提出的一个新概念，目前国内外还没有成熟的经验，还处于边研究、边认识、边摸索、边实践、边总结、边提高的阶段。我们认为：对非计算机专业人员进行计算机教育，需要有新的思想、新的方法，而新的思想、新的方法总是不断受到一些传统思想的阻力，要求我们有坚定的信念、坚持到底的决心和勇往直前的勇气；另一方面由于它是属于基础教育，于提高整个中华民族的素质有益的基础教育，就更需要有奉献的精神。本书就是我们在这方面工作的又一次尝试，由于对非计算机专业人员进行计算机文化基础教育的教学目的、教学内容、应用程序的选用和教学方式都在摸索之中，加上我们自身水平的限制，本书中的谬误、疏漏之处仍难避免，诚恳地希望广大读者提出宝贵的意见。

裴纯礼 袁克定

1994年4月 于北京师范大学计算中心

目 录

第一章 "MathCAD" 软件功能的一般介绍	(1)
§ 1. "MathCAD" 的主要功能特点	(1)
§ 2. "MathCAD" 的工作环境	(5)
§ 3. "MathCAD" 的内部命令	(8)
上机练习一: "MathCAD" 基础知识和基本练习	(11)
第二章 "MathCAD" 工作单中内容的一般编辑	(13)
§ 1. 光标在工作单中的一般移动方法	(13)
§ 2. 文字区、公式区和图形区的区域复制、删除、恢复和移动	(14)
§ 3. 文字区、公式区和图形区之间空白行的插入与删除	(15)
§ 4. 相互交叠的文字区、公式区和图形区的分离	(15)
§ 5. "MathCAD" 磁盘文件的管理	(16)
§ 6. 双窗口的建立和单窗口的恢复	(17)
上机练习二: "MathCAD" 软件包工作单中内容的编辑	(18)
第三章 文字区内容的输入与编辑	(22)
§ 1. 文本区	(22)
§ 2. 文本带	(24)
§ 3. 光标在文本带中的移动方法	(25)
§ 4. 文字区中内容的命令编辑法	(25)
§ 5. 对 "MathCAD" 工作单中指定内容的查找与替换	(27)
上机练习三: "MathCAD" 文本文件的建立和编辑	(28)
第四章 公式的编辑	(31)
§ 1. "MathCAD" 常用基本术语	(31)
§ 2. 公式的编辑	(31)
§ 3. 算符的添加和删除	(32)
§ 4. 公式中的括号	(36)
§ 5. 命令法删除和恢复表达式	(38)
§ 6. 公式类型	(39)
§ 7. 公式的自动计算模式	(39)
§ 8. 手动计算模式	(40)
§ 9. 非计算公式	(41)
§ 10. 错误提示	(41)
上机练习四: "MathCAD" 公式编辑的基础知识和基本练习	(41)
第五章 公式区的数字和算符	(45)
§ 1. 数字类型	(45)
§ 2. 数字的显示格式	(45)
§ 3. 希腊字母和文字脚标的输入	(47)
§ 4. 算符表	(48)
§ 5. 导数运算	(50)
§ 6. 积分运算	(51)
上机练习五: "MathCAD" 公式区的数字与算符	(55)
第六章 变量及其计算	(59)
§ 1. 变量名	(59)
§ 2. 内部变量	(59)
§ 3. 区域变量	(60)
§ 4. 输出表格和输入表格	(61)
§ 5. 叠代计算	(63)
§ 6. 叠代求根值	(65)
§ 7. 矢量形式与下标形式的比较	(68)
上机练习六: "MathCAD" 变量和计算基本练习	(69)
第七章 "MathCAD" 的内部函数及应用	(73)
§ 1. 内部函数表	(73)
§ 2. 统计函数	(76)
§ 3. 插入函数	(78)
§ 4. 傅里叶变换函数	(81)
§ 5. 随机函数	(84)
§ 6. 中止函数	(84)
§ 7. 条件函数	(84)
§ 8. 用户自定义函数	(85)
上机练习七: "MathCAD" 的内部函数及其应用	(85)
第八章 矢量与矩阵	(88)
§ 1. 矢量和矩阵的生成	(88)
§ 2. 阵列变量的定义和 ORIGIN 函数	(91)
§ 3. 阵列的大小限制	(92)
§ 4. 阵列的内部函数和运算	(92)

§ 5. 并行计算	(94)	§ 3. 页长的设置	(145)
§ 6. 对变量的并行定义	(95)	§ 4. 图形打印	(146)
§ 7. 阵列与自定义函数	(96)	§ 5. 打印控制符	(147)
§ 8. 矩阵运算应用举例	(96)	上机练习十二:" MathCAD" 文件打印练习	(148)
上机练习八:" MathCAD" 矢量和矩阵运算的练习	(97)	第十三章 数据文件的使用	(150)
第九章 " MathCAD" 解方程	(101)	§ 1. 数据文件和文件读写函数	(150)
§ 1. 根函数	(101)	§ 2. 读写非结构数据文件	(152)
§ 2. 解方程块	(103)	§ 3. 读写结构数据文件	(154)
§ 3. 关于方程块解的各种情况	(106)	§ 4. 读写函数的使用特点	(156)
§ 4. 应用举例	(109)	§ 5. 读写复型数据	(157)
上机练习九:" MathCAD" 解方程练习	(110)	上机练习十三:" MathCAD" 数据文件读写练习	(158)
第十章 " MathCAD" 图形功能	(114)	第十四章 应用举例	(163)
§ 1. 图形的建立	(114)	§ 1. 流体流量	(163)
§ 2. 各种图形	(115)	§ 2. 汽车制动后的运动分析	(164)
§ 3. 上下限的自动标度	(118)	§ 3. 复数的环路积分	(165)
§ 4. 局部图形的格式化	(119)	§ 4. 二阶系统的动态反应	(166)
§ 5. " MathCAD" (v2. 5) 三维图形的生成及其格式的设置	(122)	§ 5. 多项式曲线拟合	(167)
§ 6. 从 CAD 专用绘图软件调入图形文件及格式设置	(124)	§ 6. 快速傅里叶变换对信号噪声进行滤波	(169)
上机练习十:" MathCAD" 图形功能练习	(126)	§ 7. 非谐振动	(170)
第十一章 " MathCAD" 的单位制和量纲	(129)	§ 8. 辐射衰变	(170)
§ 1. 单位制的定义	(129)	§ 9. 图形的保角线性变换	(172)
§ 2. " MathCAD" 单位制专用文件	(130)	§ 10. 模拟扩散	(172)
§ 3. 在公式中应用单位进行计算	(136)	§ 11. 自平方分形曲线	(173)
§ 4. 计算结果中单位的显示及无量纲单位	(137)	§ 12. 随机掷币概率分布直方图	(175)
§ 5. 改变量纲名	(139)	§ 13. 房产抵押计算	(176)
上机练习十一:" MathCAD" 的单位制和量纲练习	(139)	§ 14. 抛体弹道运动	(177)
第十二章 文件打印	(142)	§ 15. 净现值 NPV 的计算	(179)
§ 1. " MathCAD" (v2. 5) 的打印命令	(142)	附录一:" MathCAD" (v2. 5) 错误提示信息注解	(180)
§ 2. 打印文本左右边界参数的设置	(145)	附录二:" MathCAD" (v2. 5) 内部命令一览表	(182)
		附录三: 汉化" MathCAD" 软件包介绍	(186)

第一章 " MathCAD" 软件功能的一般介绍

" MathCAD" 以显示屏幕作为“电子黑板”，它具有同屏处理文字、公式、计算和图形的能力和特点，是一个集文字、公式、计算、图形为一体的集成软件，特别适于理、工科教师和学生使用。它简单易学，屏幕上显示的内容及其输入方法与我们在黑板或纸上的书写习惯十分类似，并能根据需要立即自动给出计算结果和函数图形，其显示内容与打印结果完全一致，并在输入过程中随时给出错误提示信息，让用户及时修改。可供我们在科研、教学和学习中使用。

§ 1. " MathCAD" 的主要功能特点

" MathCAD" 作为一个集成软件包，它集数理计算、图形和文字处理等各项功能于一体。现将其主要功能特点介绍如下：

一、" MathCAD" 的使用特点：

1. 无限大“草稿纸”式的屏幕自由输入方式，用户可在屏幕上任何位置随意输入文字、数字、函数、公式和图形，输入方法简单方便。
2. 综合处理能力强。其一对各种复杂的数学、物理公式及运算符号的显示和计算等处理能力强，在屏上显示的内容与用户数学表达习惯十分类似；其二对图形的处理能力强，适应范围广，图形与文字公式共存与工作单中；其三“所见即所得”，其打印结果与屏幕上显示内容完全一致。
3. 具有自动检查错误，并在相应位置给出错误提示的功能。一旦错误被修正，提示信息将自动消失。
4. 全屏幕编辑功能强。用户可在全屏幕范围内随意移动或快速移动光标，并在光标位置进行文字、数字、函数、公式和图形的编辑。
5. 可将屏幕分为两个窗口，同时处理两个不同内容的文件。在两个窗口之间可以任意地交换数据、文本和公式图形。
6. 内部命令的多种执行方法。用户可以通过按特殊功能命令键、输入命令名或使用下拉式菜单等三种方式执行其内部命令。
7. 提供屏幕联机求助功能。

二、" MathCAD" 的数学计算功能及特点：

" MathCAD" 的数学运算功能非常强，具体介绍如下：

1. 计算结果精度可达到小数点后 15 位。
2. 可以使用单位量值和量纲。
3. 解等式和不等式的联立方程。
4. 可以计算复数和复变量。
5. 可以计算导数、高阶导数、高阶偏导数和定积分式、多重积分式。
6. 可以计算求和、连乘和叠代运算。

7. 可以使用八进制、十进制和十六进制。
8. 可以使用三角函数、双曲函数和指数函数。
9. 统计函数，其中包括：线性回归函数、 Γ 函数和正态分布积分等。
10. 直方图曲线拟合。
11. 快速傅里叶变换和逆变换。
12. 用户自定义函数。
13. 矢量与矩阵运算，其中包括：求行列式、矩阵的加减法、乘法、求逆、求转置、求行列式，以及矢量的相关、点乘和叉乘。矢量与矩阵的元素可以达到 8000 个。对于方阵可达 80×80 个元素。

三、“MathCAD”的图形功能特点

“MathCAD”的图形功能强是该软件的突出特点。具体介绍如下：

1. 只需按一个键@，然后填写坐标轴上下限，即可得到图形。
2. 文件中对图形的个数不加限制。
3. 图形最大可设置为 127 行、127 列。
4. 图形格式包括：网格线、对数坐标以及 13 种不同的符号和线段组成的图形。
5. 一个图形可以显示多条曲线。每条曲线都可对应一组不同的自变量和函数。
6. 通过简单的操作即可生成三维图形。
7. 可以调用高级绘图软件“AutoCAD”或“TurboCAD”的图形文件。

四、“MathCAD”的文字处理功能及特点：

“MathCAD”的文字处理功能虽然比不上专用的文字处理软件，但文字处理能力仍可称得上是比较完善的。对其功能及特点简介如下：

1. 文件大小不受限制。
2. 工作单可按用户的要求进行全局格式或局部格式的设置。
3. 工作单内文本按用户所设界标实现自动词绕转。
4. 全屏幕文字编辑。
5. 在同一张工作单内或在双窗口的不同工作单中，对任意大小的文字区都可以进行标记、删除、复制、移动和恢复显示。
6. 屏幕可以设置分页标志的显示。
7. 文件可以分区打印，也可以全文打印。
8. 支持各种打印输出设备，包括：各种点阵图形打印机、激光打印机和绘图仪。
9. 在汉化的“MathCAD”中还可以使用各种方式输入汉字。
10. 对于不同的汉字系统可以按用户的要求选择一定的工作单前景颜色和背景颜色（如希望公司的“UCDOS”汉字系统）。

五、“MathCAD”磁盘及文件组成：

“MathCAD”全部文件只包含于两张 360k 磁盘中，第一张为主程序盘，主要文件有：MCAD. EXE, MCAD. OV1, MCAD. MCP, MCAD. MCC, MCmxn. MCF 等。其中：

MCAD. EXE ————— 为主程序引导文件
 MCAD. OV1 ————— 为主程序覆盖文件
 MCAD. MCP ————— 为打印程序文件
 MCSTRANS. EXE ————— 为图形转换工具

MCAD. MCC—————为打印机设置文件
 MORE. MCP—————附加打印驱动程序文件
 MCmxn. MCF—————为各种字模文件

第二张为辅助盘, 主要包括 MCAD. HLP, README. MCD, MKS. MCD, CGS. MCD, USCUSTOM. MCD, FILES. MCD, README. TXT 和应用举例文件等。其中:

MCAD. HLP—————为联机求助文件
 README. MCD—————为" MathCAD" 使用说明补充数据文件
 README. TXT—————为" MathCAD" 使用说明文本文件
 DRICTORY. MCD—————为" MathCAD" 文件说明补充数据文件
 DRICTORY. TXT—————为" MathCAD" 文件说明补充文本文件
 MKS. MCD
 CGS. MCD
 USCUSTOM. MCD—————→为各种单位制文件
 FILES. MCD—————为应用举例文件

六、使用" MathCAD" 的准备工作

1. 对计算机硬件系统的要求

" MathCAD" 对硬件系统的要求范围很宽, IBM PC/XT, PC/AT 以及 286,

386 等各种兼容机等, 包括 PS/2 系列。国产各种兼容机。随机器档次的升级, 运算量也有所增大, 显示效果也有所加强, 运算速度也有所提高。

操作系统为 MS-DOS, PC-DOS 2.0 以上版本均可。

显示器适配卡可以用 IBMCGA、IBMEGA、HGC、VGA、TVGA 等各种彩色及单色显示器均可。

内存 512KB 及以上。

360K 单软盘或双软盘, 也可以支持硬盘。

不要求协处理器。

支持各种打印机、激光打印机和绘图仪。

2. " MathCAD" 的启动方法

软盘启动:

先将系统启动, 将" MathCAD" 主程序盘插入 A 驱动器中, 将当前盘符转到 A:, 在 A> 提示符下键入:

A>mcad←

用户将见到" MathCAD" 的签到信息:

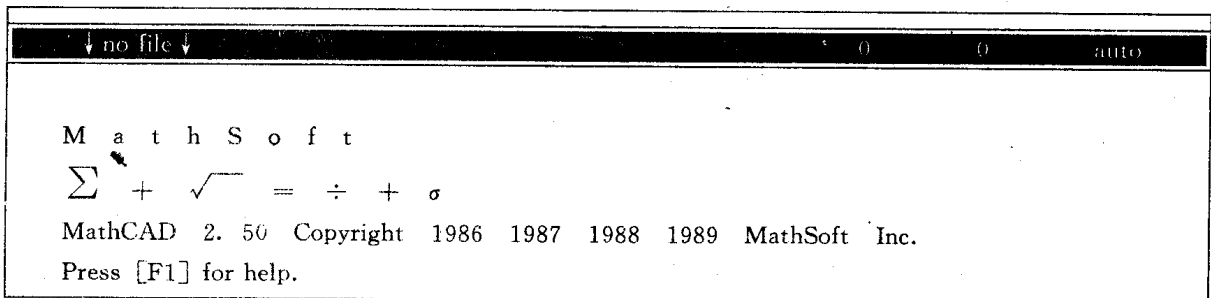


图 1-1

硬盘启动:

将两张软盘的内容在硬盘上建立一个子目录 MCAD, 具体操作如下:

如果系统已经启动, 将提示符转到 C>, 将提示符转到 C>,

```
C>MD\MCAD←
```

```
C>CD\MCAD←
```

将第一张盘插入 A 驱动器中,

```
C>COPY A:*. *←
```

将第二张盘插入 A 驱动器中,

```
C>COPY A:*. *←
```

从而将两张盘的全部文件装入了子目录 MCAD。启动时可以键入:

```
C>MCAD←
```

屏幕上显示" MathCAD" 的签到信息同上。

3. 打印机的选择

在第一次进行打印之前必须选择打印机的类型, 在选定打印机的类型之后可以将打印程序存在设置文件中, 以后再打印" MathCAD" 就可以自动设置打印程序文件了。

选择打印机类型的步骤如下:

选择打印机选择命令, 键入 [Esc] select←

" MathCAD" 将显示出打印机类型菜单如下图:

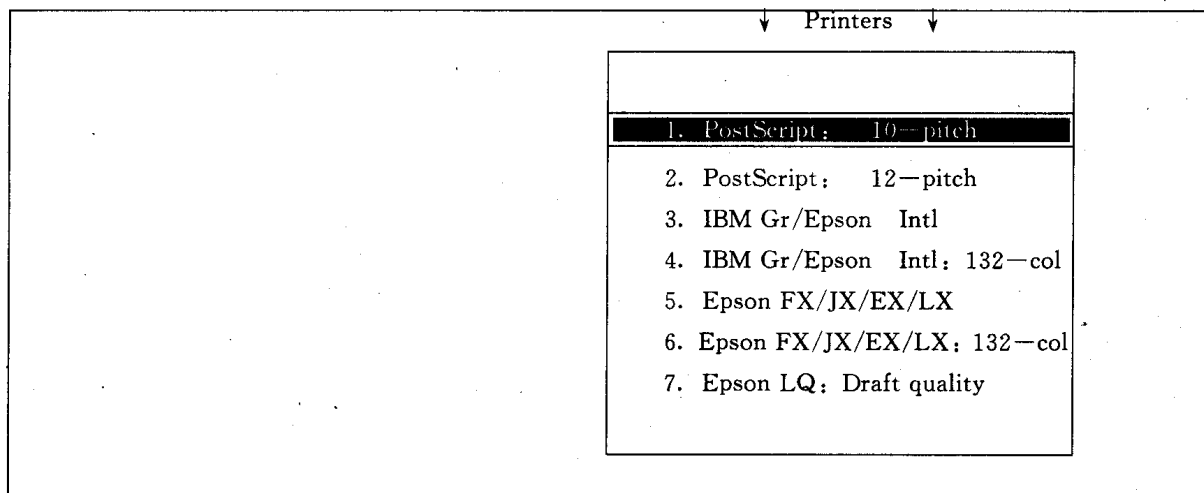


图 1-2

移动光标将相应的打印机类型增亮, 然后撤回车键。←

选定打印机类型后还可以将其存入设置文件中, 方法为:

```
[Esc] configsave
```

" MathCAD" 要求回答设置文件名, 缺省文件名为 MCAD. MCC, 撤←即认可。

" MathCAD" 将设置文件存入当前盘的当前子目录中, 下次启动" MathCAD" 系统, 将自动读此文件以设置打印机类型。

4. 由" MathCAD" 退回" DOS" 操作系统的方法

" MathCAD" 允许在任何状态下退出系统回到" DOS" 提示符。具体操作有三种方法如下:

①内部命令法:

[Esc] Quit←

为防止误操作,“MathCAD”将要求进一步确认是否要真正的退出,用户可以回答:Y!

②特殊组合键法:

直接使用 $\wedge$ Q退出“MathCAD”。

同样也应回答:Y!加以确认。

③命令菜单法:

用户还可以通过[F10]特殊功能键激活命令菜单,在系统功能SYSTEM子菜单中选择退出命令。

§ 2.“MathCAD”的工作环境

“MathCAD”主工作单的结构如图 1-3 所示:

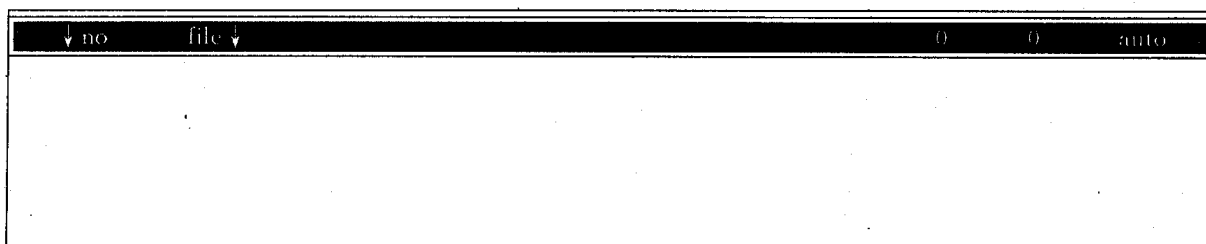


图 1-3

一、工作单状态行

“MathCAD”主工作单中的第一行为状态行,如果用户刚刚启动“MathCAD”,则状态行左边将显示无当前文件“No File”,如果用户提取了某文件,则会显示当前文件名,即正在编辑的文件名。

状态行右边将显示光标坐标,即光标所在的行列号。随光标的移动光标坐标也将随之发生变化。

状态行还将显示命令提示,当用户使用[Esc],可以立即见到Command:,可以在后面键入“MathCAD”命令或使用[F10]激活命令菜单,状态行显示的是主菜单,其下为所属的各级下属菜单。

开机缺省工作状态为AUTO状态,用户输入的公式只要没有语法错误都将自动进行计算,此时状态行左边将显示AUTO,表示系统处于自动计算状态。后面还将介绍如何使系统处于手动计算状态。

二、光标及增补提示符

1. 光标

“MathCAD”主工作单中的光标指示了“MathCAD”正在操作的当前位置。对于不同的工作位置,“MathCAD”光标的形式有所不同,“MathCAD”的光标有三种不同的形式。

①区域外光标“—”,当光标位于工作单的各区域之外时,其显示形式为这样。当光标位于区域之内时将变为以下两种形式之一。

②追加光标“┘”,当光标位于工作单的各区域之中时,其缺省显示形式为这样。这种光标意味着用户键入的内容将出现在光标之后,故称之为“追加光标”。

③插入光标“[”,当光标位于工作单的各区域之中时,通过键盘的“Ins”键可以将追加

光标"]" 转换为插入光标" ["。这种光标意味着用户键入的内容将插入到光标之前，故称之为“插入光标”。每次使用" Ins" 键都将使插入光标与追加光标之间进行一次转换。

2. 增补提示符

增补提示符的作用是提示用户在适当的位置键入算符、变量、数字或函数等，其显示形式也有两种：

①在用户对公式进行修改编辑时，需要添置算符时，在相应位置将出现现象“□”的增补提示符。另外“□”出现在某些公式后面，还将表示该公式为非计算公式。②在用户对公式进行修改编辑时，需要添置变量、数字、函数或物理单位时，在相应位置将出现现象“■”的增补提示符。

三、“MathCAD”主工作单内的区域结构

“MathCAD”允许用户在工作单中输入文字和公式和生成图形，每个文字的集合、数理运算的公式和用户生成的图形都形成一个矩形区域。整个“MathCAD”工作单及其数据文件就是由这一个个区域组成的。

1. “MathCAD”文字区

文字区分为两种输入方式，一种是文本区，输入时可以先按“Enter”键，输入时屏幕上将出现下面的内容，例如：

“Computer Center Beijing Normal University”

当光标移出文本区屏幕上将变为：

Computer Center Beijing Normal University

另一种为文本带，输入方式略有不同，将在第三章介绍。

2. “MathCAD”公式区

公式区可以输入数字、变量、函数、表达式。一般数字与计算公式的输入：

键入内容： $15 - 8/104.5 =$

屏幕显示： $15 - \frac{8}{104.5} = 14.923 \blacksquare$

图 1-4

图中公式计算结果后的增补提示符■是为用户提供填写单位量值或量纲用的。

变量与计算公式的输入：

键入

t1: 10

acc: -9.8

$\text{acc}/2 * t1^2 =$

屏幕显示

t1: =10

acc: =-9.8

$\frac{\text{acc}}{2} \cdot t^2 = -490$

图 1-5

区域变量与计算公式的输入：

键入	屏幕显示
t2: 0; 5	t2: =0..5
acc2: 9.8	acc2: =9.8
acc2/2 * t2^ 2=	$\frac{\text{acc2}}{2} \cdot t2^2$
	0
	4.9
	19.6
	44.1
	78.4
	122.5

图 1-6

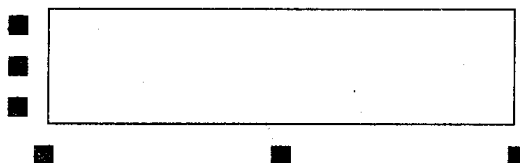
矢量（下标变量）与计算公式的输入：

键入	屏幕显示
t3: 0;5	t3: =0..5
g: 9.8	g: =9.8
d [i: g/2 * t3^ 2	d: = $\frac{g}{2} \cdot t3^2$
	d=
	0
	4.9
	19.6
	44.1
	78.4
	122.5

图 1-7

3. " MathCAD" 图形区

" MathCAD" 作图非常方便，只要有表达式函数和自变量就可以得到图形，撇@键，屏幕上将显示：



在图形区的各个增补提示符上填写相应各轴的函数、自变量表达式，以及各轴对应的数值上下限范围。图形区是矩形区，其大小可改变。

三维图的生成十分简单，只要撇 [ALT] 2，然后在图形左下角的增补提示符中填写指定的矩阵变量名即可。

§ 3. "MathCAD" 的内部命令

一、执行"MathCAD" 内部命令的方法

"MathCAD" 的命令全部是内部命令, 当系统启动以后"MathCAD" 主程序全部被读入内存, 此时允许用户将数据盘替换主程序盘以便存数据文件(正因为如此,"MathCAD" 软件包对硬件的要求很低, 只要求一个软盘驱动器即可运行)。内部命令的执行有三种方法, 具体操作如下:

1. 下拉菜单的激活与命令的执行:

掀[F10] 特殊功能键以激活命令菜单, 移动光标到要执行的命令上, 此时屏幕显示出下一级子菜单, 选择下一级子命令菜单中的命令, 可移光标到相应命令上, 掀回车, 或直接键入此命令的第一个字母。

2. 输入命令名执行命令

用[Esc] 键后, 状态行将出现 command:, 可直接键入命令名。这样做比较快, 但需要对命令比较熟悉。

3. 使用特殊组合命令键执行命令

"MathCAD" 还提供了一些特殊组合功能键以执行一些常用命令。见命令菜单中的详细介绍。

二、"MathCAD" 内部命令菜单的结构

内部命令菜单的结构为主菜单下若干级子菜单的结构。主菜单结构为:

System File Computer Edit/Move In-region Text Window/page

其中每个命令的下一级子菜单分别为:

System	File	Computer
Help [F1] Quit^ [Q] Dos Memory Redraw^ [R] Print^ [O] Select Printer Config Save Execute	Load [F5] Save [F6] Append Filename Clear Reset	Calculate Process Automatic Manual Format Randomize Dimension Equition (on/off) GenerateMatrix [alt-m]