

黑龙江省高等学校统编教材

BASIC语言程序设计



哈尔滨工程大学出版社

BASIC 语言程序设计

主 编	武常岭	戴汉城		
	张 桥			
副主编	张 伟	党 群	王喜荣	
	李润青	刘 江	焦晓明	
主 审	董 浩			
副主审	郭江鸿			

哈尔滨工程大学出版社

JS161/3128
内 容 简 介

本书系统地介绍了 BASIC 语言程序设计的内容及方法,并对计算机基础知识作了简单介绍。通过大量的编程例题及各章习题,使读者学习之后能具有较强的编程能力并养成良好的程序设计风格。

本书既可以作为高等学校计算机基础教育的教材,又可供读者作为自学的参考书。

BASIC 语言程序设计

武常岭等 编著

责任编辑 朱春元

*

哈尔滨工程大学出版社出版发行

新华书店 经销

哈尔滨毕升电脑排版有限公司排版

哈尔滨工程大学印刷厂印刷

*

开本 787×1092 1/16 印张 15.25 字数 353 千字

1996 年 4 月第 1 版 1996 年 4 月第 1 次印刷

印数:1—6500 册

ISBN 7-81007-662-0

TP·42 定价:17.00 元

黑 龙 江 省
计算机基础教材编审委员会

主 任 董 浩

副主任 王义和 武常岭 王明志 张 桥

委 员 吕其诚 马瑞民 安齐国 张 伟

杜瑞明 顾宝根 于之硕 张益铎

刘景春 耿子林 于水源 陈荣耀

周树杰 岳云峰

序 言

面向 21 世纪信息化社会 and 科技飞速发展的挑战,对高等院校人才素质培养和知识结构提出了全新的要求。计算机在经济和社会发展中起着越来越重要的作用,培养各行各业的高级专门人才时,计算机基础知识和应用能力不仅是本、专科学生必备的知识 and 能力,而且计算机已成为高等教育各学科的重要组成部分。因此,加强高等学校的计算机基础教育工作,使教学质量尽快上一个新台阶,是目前高等院校的重要任务之一。

黑龙江省教委十分重视计算机基础教学工作,为进一步推进此项工作的开展,制定了“黑龙江省普通高校非计算机专业计算机教学基本要求”,并在全省高校中开展了计算机基础知识和应用能力等级考试,引起了各高校对计算机基础教育工作的重视,取得较满意的效果。

为把省内各高校计算机基础教学提高到一个新水平,省教委把非计算机专业学生的计算机基础教学课程的教材建设,作为一项教学工作的重要基础建设来抓,成立了黑龙江省计算机基础教育教材编审委员会,组织了 20 余所高校中长期从事计算机基础教学的教师,按照“黑龙江省普通高校非计算机专业计算机基础教学基本要求”通知精神,并参考“计算机基础知识和应用能力等级考试大纲和样卷”一书,编写了这套“黑龙江省高等学校统编教材”。本套教材包括:“微机应用基础”、“BASIC 语言程序设计”、“FORTRAN 语言程序设计”、“PASCAL 语言程序设计”、“C 语言程序设计”、“计算机基础与 FoxBASE+ 程序设计”共六种教材。

我们相信,本套教材在全省高校推广使用过程中,通过广泛听取师生的意见,对教材内容的规范性、例题深度及适用性等进行不断地修正与完善,使此教材能够成为促进我省高校计算机基础教学工作的、并受师生欢迎的高质量的教材。

教材编审委员会

1995 年 11 月

编者的话

本书是按《黑龙江省普通高校非计算机专业学生计算机基础知识和应用能力等级考试大纲》的要求,并在省高校计算机基础教育研究会分析、总结全省高校学生 BASIC 语言考试结果以及对省内各高校 BASIC 语言教学情况进行充分调查的基础上,在省计算机基础教材编审委员会指导下编写的。由省教委选定,作为全省高校计算机基础教育指定教材。

本书共分为 12 章,第 1 章介绍计算机基础知识,使学生对计算机有个基本了解。为学习 BASIC 语言打下计算机文化知识的基础。第 2 章讲述 BASIC 语言基础知识。第 3 至第 5 章介绍 BASIC 语言程序设计的三种结构:顺序、分支及循环结构。第 6 至第 9 章介绍数组、函数、子程序及字符处理等方面的内容。第 10 章介绍各类文件及其建立和使用,重点使学生掌握 BASIC 语言中数据处理的方法。第 11 章介绍绘图与音乐,对增强学生的学习兴趣、开拓视野大有益处。最后一章介绍结构化程序设计技巧与常用算法。这对培养学生良好的编程风格、提高学生编程能力十分重要,为便于学生学习,本书配有内容丰富、实用性强的附录。

本书注意了内容的科学性、实用性及 BASIC 语言本身清晰、简明、易学、好用的特色,突出了结构化程序设计的方法,全书内容齐全,系统性强,重点突出。每章都配有例题及习题。不仅适于非计算机专业的本、专科学生使用,而且也可作为各类人员学习 BASIC 语言的教材及参考书。

哈尔滨工程大学、东北农业大学、哈尔滨师范大学、哈尔滨理工大学、黑龙江矿业学院、黑龙江水利专科学校、哈尔滨金融专科学校等多所院校长期从事计算机基础教学的教师积极参加了本书编写的各项工作。

本书由武常岭、戴汉城、张桥担任主编,张伟、党群、王喜荣、李润青、刘江、焦晓明任副主编。

董浩任主审、郭江鸿任副主审。

编委:周治美。

丁忠东、赵毅滨、温萍参加了书稿整理录入工作,在此深表谢意。

本书编写过程中得到省教委的指导与关怀,并得到哈尔滨工程大学出版社的大力支持,深表谢意。

限于水平,难免有许多不足之处,恳请广大师生及读者提出宝贵的批评与建议。

BASIC 语言编写组

1995 年 11 月 8 日

目 录

第1章 计算机的基础知识	1
1.1 电子计算机与现代社会	1
1.2 电子计算机发展简史	3
1.3 计算机系统的组成	5
1.4 计算机中的数制与编码	10
1.5 磁盘操作系统简介	14
1.6 计算机的语言	23
1.7 使用计算机解决实际问题的步骤	25
本章学习要点	26
习题	27
第2章 BASIC 语言的基础知识	28
2.1 BASIC 源程序的格式	28
2.2 BASIC 语言的特点	30
2.3 BASIC 语言的字符集	31
2.4 常量与变量	31
2.5 标准函数	34
2.6 BASIC 表达式	35
本章学习要点	37
习题	37
第3章 顺序结构程序设计	38
3.1 结构化程序概述	38
3.2 赋值语句(LET 语句)	38
3.3 输出语句(PRINT 语句和 LPRINT 语句)	40
3.4 键盘输入语句(INPUT 语句)	43
3.5 读数/置数语句和恢复数据区语句(READ/DATA 和 RESTORE 语句) ..	44
3.6 注释语句、暂停语句和结束语句(REN、STOP 和 END 语句)	47
3.7 顺序结构程序设计举例	49
本章学习要点	51
习题	51
第4章 选择分支结构程序设计	54
4.1 概述	54
4.2 选择结构的条件(关系表达式和逻辑表达式)	55
4.3 流程图	57

4.4 选择结构语句.....	58
4.5 IF 语句的嵌套	60
4.6 ON—GOTO 语句和多支路选择结构	62
4.7 程序举例.....	64
本章学习要点	69
习题	70
第5章 循环结构程序设计	72
5.1 循环结构的概念.....	72
5.2 用 IF 语句和 GOTO 语句实现循环.....	74
5.3 用 FOR—NEXT 语句实现循环	76
5.4 循环嵌套.....	78
5.5 用 WHILE—WEND 实现循环.....	80
5.6 程序设计举例.....	81
本章学习要点	88
习题	88
第6章 数组	91
6.1 数组的基本概念.....	91
6.2 数组的定义语句.....	92
6.3 一维数组及其应用.....	93
6.4 二维数组及其应用.....	96
6.5 程序设计举例.....	99
本章学习要点.....	103
习题.....	104
第7章 函数	107
7.1 概述	107
7.2 标准函数及其应用举例	107
7.3 随机函数 RND(X)	113
7.4 打印格式函数 TAB(X)	115
7.5 自定义函数与自定义函数语句	119
本章学习要点.....	123
习题.....	123
第8章 子程序	125
8.1 子程序与主程序概念	125
8.2 转子语句(GOSUB 语句)和返回语句(RETURN 语句)	125
8.3 子程序的嵌套	129
8.4 扩展 BASIC 语句(IF—THEN—GOSUB 及 ON—GOSUB 语句)	131
本章学习要点.....	133
习题.....	133

第9章 字符处理	135
9.1 字符串常量与变量	135
9.2 字符串变量的赋值与输出	136
9.3 字符串运算	137
9.4 字符串数组	139
9.5 字符串函数	142
9.6 PRINT USING 语句	147
本章学习要点	150
习题	150
第10章 文件	153
10.1 文件的概念	153
10.2 源程序文件	154
10.3 顺序数据文件	157
10.4 随机文件	162
本章学习要点	167
习题	168
第11章 绘图与音乐	169
11.1 BASIC 语言的绘图功能	169
11.2 BASIC 语言中声音功能及音乐	182
本章学习要点	185
习题	185
第12章 结构化程序设计技术与常用算法	186
12.1 程序的结构化、模块化设计方法	186
12.2 常用算法简介	195
12.3 软件工程的基本知识	206
本章学习要点	213
附录	214
A. ASCII 表	214
B. BASIC 字符表	216
C. BASIC 标准函数	217
D. BASIC 语句一览表	219
E. BASIC 命令一览表	221
F. 出错信息及其说明	222
G. 在 MS-DOS 下运行 BASIC 程序的步骤	230

第 1 章 计算机的基础知识

1.1 电子计算机与现代社会

现代社会,几乎没有一个领域和计算机没有关系。计算机科学技术飞速的发展,对社会各个领域产生了极其深远的影响。计算机的应用已渗透到国民经济、科学技术、工矿交通、教育事业、国防军事、办公及人们日常生活的各个领域。21 世纪人类将跨入信息时代,人类的各项活动都会与计算机密切相关。

1.1.1 计算机的应用领域

计算机的应用已广泛深入到人类活动的各个领域。列举如下:

1. 信息处理

信息时代,各式各样的大量信息;科学研究领域的各种最新文献、数据与图表,地震、海洋及气象的全球动态数据,1994 年 7 月引人注目的彗星大碰撞研究中的大量观测照片,物探法地震测量地层结构获取的大量参数,CT 断层诊断仪绘制人体内部图象的大量数据...面对这浩如烟海的信息,不借助计算机,人类将束手无策。

随着计算机应用的深入,各行各业都建立了管理信息系统(MIS)。千百倍地提高了人的管理能力。对企事业单位的人事、财务、文件资料、设备等进行管理,高级的管理信息系统都包含了决策子系统。为各种重大决策提供科学依据。

办公室自动化(OA),借助计算机网络,使办公室各项事务:如信息收集、存储,传送等全部自动化,大大提高了办公效率。

2. 科学计算

电子计算机最突出的优点是高速度、高精度,因而它最适合科学和大型工程计算。计算机的运算速度比人快千百万倍,使一些过去不可能计算的问题得以解决。

例如,人造卫星轨迹的计算、高层建筑的结构力学、水坝应力的计算等等。计算机强大的解题能力,大大改变了工程设计和产品设计的面貌。有些数据的计算要求时间性,例如:洲际导弹的发现与跟踪、反导弹技术要在几秒钟内发现、跟踪并指挥拦截导弹,没有计算机是完全不可能的。在许多工程设计中,过去因计算量过于庞大而无法进行,或只能采用粗略的近似算法。如设计一个球型钢架建筑要解几千个联立方程,一个人要算几十年或几十人算一年,而计算机只需 1~2 个小时。正是采用计算机,计算工作可采用各种精确算法,并且对不同的计算方案进行优化,获取最优优化方案。

3. 各种计算机辅助系统

当前人们大量谈论着:计算机辅助设计 CAD(Computer-Aided Design),计算机辅

助制造 CAM (Computer - Aided Manufacturing), 计算机辅助工程 CAE (Computer - Aided Engineering), CAT, ……。和生产过程自动化等等与计算机相关的课题。教育界的人士关注着计算机辅助教学 CAI (Computer - assisted Instruction), 高科技领域中 CIMS (Computer Integrated Manufacturing System) 计算机集成制造系统成了人们的热点话题。

利用各种计算机辅助系统大大减轻了人们的劳动强度, 提高了生产率, 改进了产品质量, 也改变了人类的生产方式和工作环境。

仅以 CAI 为例, 计算机中集中了最优秀的教授方法及课程内容, 以最灵活、生动的方式, 启发诱导学生思考, 举一反三。掌握学习难点, 因材施教。为教学创建了一个全新的环境。

4. 人工智能

人类具有特殊的感官与识别功能, 如视觉、听觉和嗅觉等, 此外, 人类还有学习推理等思维功能。在计算机领域, 正投入大量人力研究使计算机具备人类的这些功能。研究用计算机实现上述功能的技术称为人工智能 (AI - Artificial Intelligence)。

人工智能计算机又称为第五代计算机。第五代计算机还处在研制阶段, 这方面专家系统已比较成熟。计算机已实现专家水平的推理与决策。

5. 家庭应用

由于微型机价格越来越低, 使电脑进入人们的家庭。电脑担负起家庭事务管理, 家庭教育, 生活器具自动控制, 电子游戏等等, 随着网络技术的发展与应用范围的扩大, 电子报纸, 电子邮件, 电子购物, 电子图书馆, 电脑电视、电影等将进入家庭。从而改变了人们的生活方式与环境。

随着计算机技术的发展, 人类生产和生活的各个方面, 都将进入崭新的环境。

1.1.2 计算机的特点

计算机在现代社会得到上述如此广泛的应用, 与计算本身的特点是分不开的。

1. 运算速度快

目前一般微型机运算速度是每秒十几万次到几十万次, 中、小型机是每秒几百万至几千万次, 而大型机和巨型机运算速度为几亿次, 甚至可达百亿次。高速的运算能力, 使以往无法完成的计算成为可能。

2. 判断能力强

计算机具有逻辑判断能力。正在研制的第五代计算机将具有学习、推理能力。判断、学习、推理是计算机区别于各种机器的最大特点, 也是计算机能在多种应用中代替人的工作的重大原因。

3. 计算机使用数字化编码形式, 数的精度是由表示该数的位数决定的。计算机根据运算精度的需要, 采用双倍或多倍的字长表示数, 这样可以充分满足计算精度的要求。

4. 存储容量大

计算机随着制造工艺的提高, 存储容量越来越大。内存从 640KB, 1MB, 至几千兆字节。外存以硬盘为例, 每个硬盘容量从 40MB, 240MB, 到几千兆字节。近来流行的光盘每

个容量就有 6 百多兆字节,这样大的存储能力,使电子图书馆成为现实。

5. 高可靠性

计算机的高可靠性是其重要特点,由于制造工艺的提高,使计算机构件的平均故障时间大大加长,计算机可数年不停机运行。

6. 自动化工作

计算机最大特点是按存储的程序自动工作,不需要人工干预。从而使许多自动控制项目可以实现。

计算机还有许多特点,请读者在使用计算机中自己体会总结。

总之,计算机因具有许多特点而被各个领域广泛应用。而各个领域的应用又促进了计算机技术的飞速发展。现代化社会离不开计算机。计算机是信息社会的重要特征。

1.2 电子计算机发展简史

1.2.1 电子计算机发展简史

自世界第一台电子计算机“ENIAC”(Electronic Numerical Integrator And Calculator)在美国宾夕法尼亚大学由(John Mauchn 和 J. Prosper Echer)等人研制成功以来,电子计算机已经历了四代,如今先进的工业国家,如美国和日本等,正投入大批资金和人力开展第五代计算机的研制。

第一代是电子管计算机,时间从 1946 年至 1958 年。第一代计算机的主要特点是:以电子管为基本电子器件;主存储器采用延迟线,辅助存储器有纸带、卡片、磁鼓等;软件主要使用机器语言和汇编语言;应用以科学计算为主。第一代计算机的运算速度很慢,每秒只有几千次至几万次,而且体积大、内存容量很小、功耗大、成本高且可靠性低。例如,1946 年出现的第一台计算机,全机使用了 18800 个电子管,1500 个继电器,耗电为 150kW,占地 167m²,价值 40 万美元,而内存容量为 17K 字节,字长只有二进制的 12 位,加法运算速度为 5000 次/秒。尽管如此,它却奠定了计算机发展的技术基础。

第二代是晶体管计算机,时间从 1959 年到 1964 年。这二代计算机的主要特点是:主要元件由晶体管取代了电子管,主存储器采用磁芯存储器,辅助存储器已开始使用磁盘;软件已开始使用操作系统及高级程序设计语言;除用于科学计算外,已进入以数据处理为主,并开始用于工业生产的自动控制等方面。第二代计算机的运算速度为每秒钟 100 万次,内存容量扩大到几十万字节。第二代计算机与第一代计算机相比,在运算速度、存储器容量和可靠性等方面提高了一个数量级。

第三代是集成电路电子计算机,时间从 1964 年到 1970 年。其特点是:逻辑元件采用小规模集成电路,这种电路器件是把几十或几百个独立的电子元件集中做在一块几平方毫米的硅片上;主存储器还是以磁芯存储器为主;机种多样化、系列化;外部设备不断增加,品种繁多,尤其是终端设备和远程终端设备发展迅速,并与通讯设备结合起来;操作系统进一步发展和普及,高级程序设计语言发展很快,出现了多种高级语言。这一代计算机

的运算速度为每秒 1000 万次。它的体积小,功能进一步增加,成本降低,可靠性进一步提高,第三代计算机在运算速度、主存储容量和可靠性等方面比第二代又提高了一个数量级,应用范围扩大到国民经济的各个方面。

第四代是大规模集成电路电子计算机,时间从 1970 年至今。其特点是:逻辑元件采用大规模集成电路,有的甚至采用超大规模集成电路技术,在硅半导体芯片上集成 1000 到 10 万个电子器件,主存储器开始采用半导体存储器。这一代计算机价格每年下降 30%,速度每三年翻两番,达几亿次每秒。除广泛应用于国民经济各个部门外,还大量用于社会生活等各个领域,已进入以计算机网络为特征的时代。

智能化计算机的研制揭开了第五代计算机研制的序幕。第五代计算机最大特点是具有象人一样的各种能力:看、说、听及思考。其运算速度可达每秒千亿次以上。在电路方面除集成度更高外,还采用超导电路。第五代计算机可由多台机器象搭积木一样组合而成。第五代计算机的研制在日本和美国几家大公司中正加紧进行。

人们常把前四代计算机称作冯·诺依曼计算机,而把第五代计算机叫做智能计算机。

1.2.2 我国计算机研制简况

我国计算机的研制已有四十年的历史。从 1956 年开始电子计算机的研制工作,1958 年研制成第一台电子管计算机,1965 年研制成第二代晶体管计算机,1970 年研制成第三代集成电路计算机。1974 年开始研制微型计算机,分别于 1978 年和 1979 年研制成功。进入 80 年代后,我国计算机事业进入新的发展时期,研制出一亿次的巨型机“银河 I 型”和十亿次的“银河 II 型”以及中型机、32 位超级小型机系列。我国不但建立起自己的计算机工业基础,并且造就了一大批计算机科技人才。在世界许多大计算机公司中,“中华精英”在软件行业中做出显赫成就。

1.2.3 微处理器发展概况

由于集成工艺的飞速发展,电子电路的集成度越来越高,美国英特尔公司(Intel)在 1971 年成功地把计算机的运算器及控制器集成在一起,研制出世界上第一台微处理器,并以此为基础制造出微型计算机(microcomputer)。微处理器的研制经历了如下过程:

第一代微处理器自 1971 年至 1973 年。其典型产品为 INTEL 4004 和 INTEL 8008 微处理器,字长 4~8 位,集成度约在 2000 器件/片,时钟频率为 1MHz,指令周期在 20 μ S。

第二代微处理器自 1973 年至 1975 年。其典型产品为 INTEL 8080 和 Motorola 公司的 M6800,字长 8 位,集成度约在 5000 器件/片,时钟频率为 2MHz,指令周期在 2 μ s。可见第二代产品比第一代产品集成度提高了一倍,速度提高了十倍。

第三代微处理器自 1975 年至 1977 年。其典型产品为 INTEL 8085, M6802 及 Zilog 公司的 Z80,字长 8 位,集成度约在 1 万器件/片,时钟频率为 2.5MHz~5MHz,指令周期在 1 μ s。也就是说,集成度和速度又提高了一倍。

第四代微处理器自 1978 年至 1980 年。其典型产品为 INTEL 8086, M6809 和 Z8000,字长 16 位,集成度 3 万器件/片,时钟 5MHz,指令周期<0.5 μ s

第五代微处理器自 1981 年至现在。如 iAPX43201 和 M68000,字长 32 位,集成度约

在 10 万器件/片,时钟频率可到 10MHz 以上,指令周期可到 100ns 以下。

1985 年公布的 M68020 微处理器芯片,集成度为 20 万器件/片,时钟频率为 16.67MHz,这种芯片目前时钟频率已达到 25MHz。近几年推出的 INTEL 80386,80486,80586 和 M68030 微处理器芯片,不但性能进一步提高,如主频超过 100MHz,而且在内部系统结构方面已采用某些大型机和超级小型机采用的先进技术。

总之,微型机发展十分迅速。目前以高档微处理器为核心构成的高档微型计算机系统,已达到和超过了传统的超级小型计算机系统的水平。微型机的种类已越来越多,有台式机 and 便携机,便携机又有口袋式、笔记本式和掌上型等。

由于微型机具有高可靠性、高速度、大容量、低价格等特点,在性能价格比方面占有绝对优势,因此它已开拓了计算机广泛普及应用的新纪元。

1.2.4 计算机发展趋势

1. 智能化

当前人们正研制的第五代计算机,就是使计算机具有人工智能,使计算机具有学习功能,自动进行逻辑判断,进行图象识别、定理证明、研究学习、探索、联想、启发理解人的语言,会说话等功能。随着高科技的飞速发展,计算机将集成电路、光学技术、超导器件、电子仿生技术用于计算机,从而把计算机技术发展到一个新水平,制造出光学计算机、超导计算机、人工智能计算机等全新的计算机。

2. 网络化

目前,计算机网络化发展迅猛,兴建“信息高速公路”的热潮席卷美、日、欧等发达工业国。Internet 已成了联接世界 130 多个国家,220 万用户的全球网。我国教育科研网络示范工程——CERNET(China Education & Research Network)正在高速兴建。国内许多高校兴建校园计算机网络的步骤正在加快,越来越多高校通过 CERNET 与 INTERNET 联网,共享全球性信息。

3. 微型化与巨型化

超大规模集成电路制造工艺迅速发展,使微处理器功能越来越强。以高档微处理器为核心构成的高档微型机性能已超过传统的超级小型机,且体积越来越小,如:笔记本式、掌上型等外型虽小,但功能确十分强大。

为适应尖端科学技术的需要,巨型机的研制也取得极大成功。主存 1024MB,运行速度百亿次每秒以上的高速、大容量巨型机已投入运行。

1.3 计算机系统的组成

计算机系统由硬件系统(简称硬件)和软件系统(简称软件)两大部分组成。硬件是计算机系统的物质基础,但纯硬件只是裸机,裸机的功能有局限性且不利于用户使用。软件是建立在硬件的基础上,是对硬件功能的扩充和完善。在为裸机配置了各种软件之后,便形成了一台比裸机功能强得多的、使用起来更方便的计算机。计算机系统的组成如图 1.1

所示。

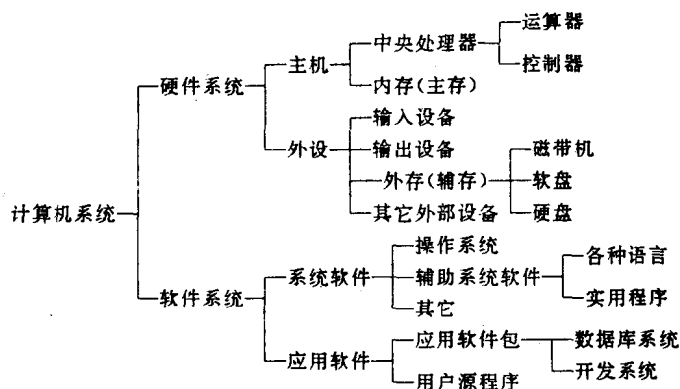


图 1.1 计算机系统的组成

1.3.1 硬件系统(Hardware System)

计算机硬件系统是指计算机系统中的固定装置(主机、外设)的总称。

1.3.1.1 中央处理器(CPU)

中央处理器又称作 CPU(Central Processing Unit)。其中包含运算器(ALU —— Arithmetic Logic Unit)和控制器(Controller)两部分。中央处理器是把运算器和控制器集成在一块很小的硅片上形成的一个独立部件。

世界上制造 CPU 最著名的公司为 Intel 和 Motorola。Intel 公司生产的 80386、80486、pentium 芯片被许多微型机制造厂商选用(如 IBM 生产的 PC 及其他厂商生产的 IBM 兼容机)。Motorola 公司生产 68000 系列微处理器芯片。

著名的 Macintosh(又称大苹果)即采用 68000 系列的芯片作为中央处理器。

运算器

是对各种数据进行算术运算和逻辑运算的主要部件,包括寄存器、累加器、移位器和若干控制电路等。运算器是高速的电子部件,可以完成加、减、乘、除等算术运算及逻辑运算,而这些运算是在控制器控制下按步骤有节奏地进行的。

控制器

用于控制计算机中的运算器、存储器和外部设备之间的协调工作,是计算机的总指挥部。它是由时序电路和逻辑电路组成的。在程序的控制下,控制器能在适当的时候发出有关的操作命令,使相应的部件作相应的操作,从而指挥整机自动地、有条不紊地进行工作。

1.3.1.2 存储器(memory)

分为内存储器(简称内存或主存— Internal Memory Or Main memory)和外存储器(简称外存或辅存— External Memory Or Auxiliary Memory)。

1. 内存

计算机在执行程序前,要把所运行的程序和数据装入内存,计算机可直接从内存中存取程序和数据。内存由半导体器件构成。由于没有机械装置,因而速度远远高于外存。内存分为两种:只读存储器(ROM — Read Only Memory)和可读写存储器(又称作随机存

存储器 RAM — Random Access Memory)。ROM 和 RAM 在内存中分配不同的用处。特别需提醒读者:断电后, RAM 中存放的信息全部丢失。内存通常是按字节为单位编址的。一个字节(B — BYTE)由 8 个二进制位(bit)组成。微型机的内存容量通常为 256KB、640KB、1MB、4MB、8MB 等等, 1KB 表示 1024 字节, 1MB 表示 1024×1024 字节。

中央处理器再配上内存就组成计算机主机。

2. 外存

微机上的外部存储器有软盘存储器(简称软盘)、硬盘存储器(简称硬盘)和光盘以及磁带。外存的信息存储量大,但由于存在机械运动,存取速度比内存要慢得多。目前微机上一一般配两个软盘驱动器,标识符为 A: 和 B:, 并配一个硬盘驱动器,标识符为 C:。如配两个硬盘驱动器,则标识符为 C: 和 D:。

1) 软盘

(1) 外观与结构

软磁盘外形如图 1.2 所示:

- ① 中心大孔为夹持孔,装入驱动器后由主轴夹住并带动旋转。
- ② 长条形孔为读写窗,露出磁盘片供磁盘驱动器头读写数据用。
- ③ 小圆孔为索引孔,每转一圈产生一个索引信号,用以标志磁盘扇区的起始位置。
- ④ 防写缺口,用于写控制,对于 5.25 英寸软盘,如用不透光的物质遮住此口,则禁止对磁盘写操作,故有写保护作用,又称为写保护缺口。

软盘由外套及盘片组成。外套是永久封闭的硬质保护套,防止磁介质薄膜受损(污染、磁伤等)。盘片是上面涂有磁性材料的塑料薄膜圆盘,可在套内旋转。外套上有读写窗口,在读写时,磁头由读写窗对盘片进行读写。

(2) 软盘的存储格式

微机使用的软盘通常有 5.25 英寸(133mm)和 3.5 英寸(88.9mm)两种。习惯上叫做 5 寸盘和 3 寸盘。5 寸盘容量通常为 360KB 和 1.2MB。3 寸盘容量为 720KB 和 1.44MB。

磁盘使用前,首先要使用操作系统提供的格式化命令对其进行格式化。所谓格式化是把磁盘用磁化方法划分成一定的分区格式。DOS2.0 以上版本把磁盘分为 40 个磁道(0~39)和 9 个扇区,如图 1.3 所示。每个扇区的磁道上可存放 512 个字节信息,因此,磁盘容量可以由其磁盘道数和扇区数算出。对于双密度软盘,其容量为:

$$40 \times 2 \times 512 \times 9 = 368640 \text{ 字节}$$

(3) 使用软磁盘的主要注意事项为:

- 不得用手直接触摸读写窗口中的盘面;
- 盘片使用后立即放入信封式纸袋内,以免落上灰尘;
- 不得用重物压在盘片上,或弯曲软盘外套;
- 存放时应远离强磁场,以免破坏盘中信息,如远离大电力变压器、电机、强磁铁等,
- 避免日光曝晒以及在温度过高的环境中存放。

2) 硬盘

硬盘一般放在主机箱内,硬盘驱动器与软盘驱动器有些类似,信息都存放在磁盘片上,通常硬盘内盘片不止一张,一般不能取下来,其盘片和磁头被封装在一个腔体内,磁盘

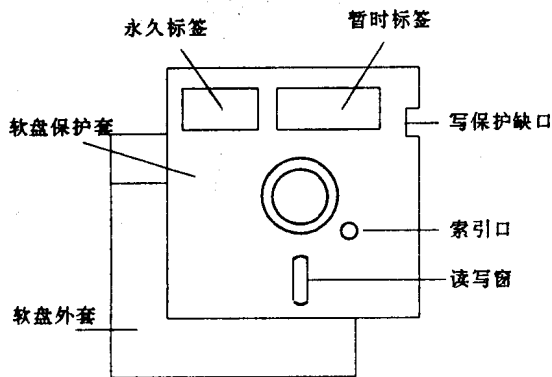


图1.2 软磁盘外形图

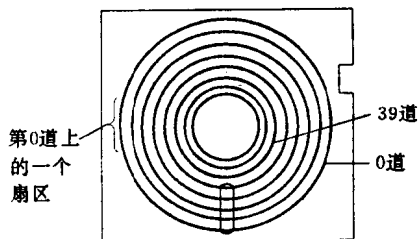


图1.3 磁盘的分区与分道

和磁头之间只有几微米的间隙。与软盘相比,硬盘容量有:40MB,120MB,210MB,340MB,560MB,1.05GB等。

当第一次使用硬盘时必须对硬盘做一些准备工作:

第一,对硬盘进行底层格式化,也称低级格式化,目的是建立主机和硬盘间的联系,并登录坏块。

第二,对硬盘进行分区。一个硬盘最多可以分成四个区,每个可以属于不同的操作系统。但是每次只能有一个操作系统被激活。

第三,对硬盘进行高级格式化。高级格式化的目的是将磁盘格式化为能够记录信息的格式,并且检查磁盘上的坏道。若有则对其进行登录,以后就不在这些坏块上存放数据。

到目前为止,已有许多软件用来低级格式化硬盘,常用的有:DM(磁盘管理),ADM(高级磁盘管理软件)。需要说明的是,一般在286以上的微机中,其CMOS设置中含有底层格式化的软件。

在一般的DOS中,FDISK命令用来给硬盘分区,FORMAT命令用来对硬盘进行高级格式化。但要提醒用户慎用FORMAT命令,此命令将会清掉硬盘中的所有信息。

使用硬盘时要注意如下问题:

第一,硬盘指示灯亮表示硬盘正在工作,此时严禁关机,以免磁头震颤划伤磁盘。

第二,由于磁盘和磁头之间只有微米的间隙,在远距离搬运时因外部振动可能会引起磁头与盘片的摩擦,损坏盘片。为了解决这一问题,在运输前需将磁头归位。使磁盘磁头归位的软件有:PARK、DISKPACK、SHUTDOWN等。

第三,硬盘出了故障,用户不要轻意打开修理,否则灰尘进入盘片上,会使硬盘无法正常工作。

三、输入设备

微机主要的输入设备是键盘、扫描仪、鼠标、光笔、数字化仪等。

键盘是用户将自己想让计算机做什么工作的意图告诉操作系统的一种输入设备。每当用户从键盘上打入一个字符,键盘就立即向CPU产生一个中断,称之为键盘中断。产生键盘中断的目的是向CPU报告键盘上已有信息输入,请给予处理。在PC及其兼容机