

计 算 机 应 用 基 础

王 利 徐孝凯 编

中央广播电视大学出版社

前 言

随着计算机应用的迅速推广,我国计算机的普及教育与培训有了较快的发展。四化建设的形势要求计算机应用有更新的进展和转折性的变化。为了在国民经济各部门及有关领域进一步扩大计算机应用的范围和加深应用程度,中央广播电视大学将《计算机应用基础》确定为经济类各专业的公共必修课。本教材便是根据电大教学大纲的要求,在编者多年教学实践的基础上总结完善而成的。

本书在编写中,考虑到经济类各专业学员的实际需求与共同起点,从应用的角度出发,强调突出重点,避免盲目求全,采取由浅入深、结合实例的方法,以期对读者能起到举一反三的作用。

本书在内容上采用了模块化组织,全书共分三篇。第一篇为计算机概论,用三章的篇幅介绍了计算机基本构成与工作原理、计算机语言和软件系统,以及计算机信息处理的基本知识。考虑到我国计算机应用的特殊需要,较详细地介绍了汉字信息处理问题。通过该篇内容的介绍,力图使读者对计算机系统有个全貌的了解。因此,该篇是基础之基础,是学习掌握后面两篇内容的必要前提。

第二篇是 BASIC 语言程序设计,共包括八章内容,着重讲解了 BASIC 语言的基本语句和如何利用这些基本语句,并结合结构化程序设计思想,进行简单的数值计算、常用数据处理、图形显示和数据文件的使用。其目的是借助于 BASIC 语言易学易用的特点,引导读者跨进程序设计宏伟殿堂的大门。

第三篇是汉字 dBASE III 基本操作,共包括七章内容。该篇通俗地介绍了数据库系统的基本概念,较详细地讲解了 dBASE III 的基本命令、语句和函数的功能,概要地介绍了命令文件的编写方法。通过举例,力图使读者了解如何以数据库系统的观点来组织数据,使 dBASE III 真正发挥数据库管理系统的作用,成为计算机数据管理的得力工具。

计算机应用的实践性很强,对于非计算机专业的学员来说,学习的目的就在于应用,因此,上机实习是必不可少的重要环节。只有通过反复上机实践,才有可能掌握本教材的基本内容,为设计出完整的应用系统打好基础。

本书是电视大学经济类各专业或其他非计算机专业《计算机应用基础》课的主要教材,也可用作各级管理人员、微型计算机用户的计算机培训教材及自学用书。在具体使用时,可以根据不同需要,利用本书模块化的特点,选取其中第一篇和第二篇,或者第一篇和第三篇组合使用。

根据中央广播电视大学提供的教学大纲,北京经济学院信息管理系副教授王利编写了第一、三篇,中央广播电视大学主持教师徐孝凯编写了第二篇,中国计算机技术服务公司教授级高级工程师周明德作了认真地审阅。在本书的编写过程中,承蒙中央电大的陶龙芳同志、

浙江电大的严忠琛同志、天津电大的林成春同志、四川电大的吴发碧同志、辽宁电大的石亮同志以及电大系统的许多同志的关心和支持并提出了不少宝贵意见,在此一并表示衷心感谢。

由于水平有限,加之时间紧迫,不当之处在所难免,恳请广大读者批评指正。

编者

1990年3月

目 录

第一篇 计算机概论

第一章 电子计算机简介	1
§ 1.1 电子计算机的特点及发展简史	1
§ 1.2 计算机的应用	3
§ 1.3 计算机的基本构成与工作原理	4
§ 1.4 微型计算机硬件组成	7
习题	10
第二章 计算机语言和软件系统	11
§ 2.1 计算机中数的表示	11
§ 2.2 计算机语言	16
§ 2.3 计算机软件系统	22
§ 2.4 PC-DOS 简介	26
§ 2.5 DOS 的常用命令	30
习题	38
第三章 计算机信息处理	39
§ 3.1 信息系统	39
§ 3.2 信息编码	41
§ 3.3 CC-DOS 简介	48
§ 3.4 汉字输入的基本方法	50
习题	54

第二篇 BASIC 语言

第一章 BASIC 语言概述	56
§ 1.1 BASIC 语言的构成	56
§ 1.2 BASIC 程序的书写规则	58
§ 1.3 BASIC 程序的上机操作	59
第二章 BASIC 运算对象的表示	63
§ 2.1 常量	63
§ 2.2 变量	64
§ 2.3 函数	67
§ 2.4 表达式	70
习题	76

第三章 简单语句	78
§ 3.1 LET 语句	78
§ 3.2 PRINT 语句	81
§ 3.3 INPUT 语句	88
§ 3.4 READ/DATA 语句	92
习题	96
第四章 分支	98
§ 4.1 GOTO 语句	98
§ 4.2 IF 语句	99
§ 4.3 ON-GOTO 语句	105
§ 4.4 应用举例	106
习题	111
第五章 循环	114
§ 5.1 FOR 循环	114
§ 5.2 FOR 循环的应用举例	120
§ 5.3 WHILE 循环	127
§ 5.4 WHILE 循环的应用举例	133
习题	137
第六章 子程序	142
§ 6.1 调用与返回语句	142
§ 6.2 子程序应用举例	146
习题	152
第七章 绘图	154
§ 7.1 屏幕显示方式	154
§ 7.2 几种屏幕操作语句	157
§ 7.3 绘图语句	159
§ 7.4 应用举例	164
习题	169
第八章 文件	171
§ 8.1 文件标识符	171
§ 8.2 文件操作命令	173
§ 8.3 顺序文件	175
§ 8.4 随机文件	184
§ 8.5 工资管理系统实例	194
习题	204

第三篇 汉字 dBASE III 基本操作

第一章 数据库系统与汉字 dBASE III 概述	205
----------------------------------	-----

§ 1.1 数据库系统概述	205
§ 1.2 dBASE III 的特点及技术指标	209
§ 1.3 dBASE III 的文件类型	210
§ 1.4 汉字 dBASE III 的运行环境及启动与退出	212
习题	213
第二章 数据库的建立与察看	214
§ 2.1 数据库文件结构与命令格式	214
§ 2.2 数据库结构的建立	217
§ 2.3 输入数据记录	220
§ 2.4 数据库的察看	223
习题	228
第三章 汉字 dBASE III 的数据	230
§ 3.1 常量和变量	230
§ 3.2 内存变量的操作	231
§ 3.3 表达式	236
§ 3.4 函数	238
习题	247
第四章 数据库的间接建立与修改	249
§ 4.1 数据库的间接建立	249
§ 4.2 数据库的修改	251
§ 4.3 记录的删除	255
§ 4.4 文件管理	257
习题	260
第五章 数据库的操作	261
§ 5.1 数据库的查询	261
§ 5.2 数据统计	262
§ 5.3 数据库的重新组织	264
§ 5.4 索引查找与建立汇总库文件	268
§ 5.5 多重数据库操作	270
习题	275
第六章 标签与报表输出	277
§ 6.1 打印输出的控制	277
§ 6.2 标签文件	278
§ 6.3 报表格式文件	281
习题	287
第七章 dBASE III 程序设计简介	287
§ 7.1 dBASE III 命令文件	287
§ 7.2 交互式数据输入命令	292
§ 7.3 格式输入输出命令	297

§ 7.4 顺序程序设计	302
§ 7.5 分支程序设计	304
§ 7.6 循环程序设计	307
§ 7.7 自定义屏幕格式与自定义报表输出	311
习题	316
附录	318
附录A ASCII 代码表	318
附录B BASIC 保留字表	320
附录C BASIC 命令、语句和函数一览表	322
附录D dBASE III 命令表	327
附录E dBASE III 函数表	335
附录F 汉字 dBASE III 全屏幕编辑控制键及其功能	336

第一篇 计算机概论

第一章 电子计算机简介

§1.1 电子计算机的特点及发展简史

一、电子计算机的特点

电子计算机是电子数字计算机的简称。人类从用绳结、筹码计数开始，相继发明了算盘、计算尺、机械计算机（手摇的，电动的）等计算工具。本世纪四十年代中期，在电子模拟计算机的基础上，美国研制了世界上第一台电子数字计算机。顾名思义，它是一种帮助人们进行数值计算的电子工具。事实上，今天的计算机可以进行各种各样的信息处理。这些信息可以是图形、文字、或通过专用设备输入计算机的声、光、电、热、机械等运动形式的物理量。从这种意义上来讲，计算机是能够对输入的信息进行自动加工处理，并输出结果的电子设备。

电子计算机的出现，已成为第三次工业革命中最激动人心的成就。计算机有如下几方面的特点：

1. 运算速度快、精确度高

计算机的运算速度，慢则每秒数万次，快则每秒上亿次。现在世界上最快的计算机每秒可以运算几十亿次以上。如果与每秒一百万次的计算机相比，它连续运行一小时所完成的工作量，一个人一生也做不完。

计算机的字长越长，其计算精度越高。目前的个人计算机的精度已经达到了十位、十六位有效数字。对于气象预报等计算复杂、时间性强的工作，没有计算机进行数据处理，单靠手工已无法实现。

2. 具有逻辑判断和记忆能力

计算机有准确的逻辑判断能力和高超的记忆能力。可以把庞大的国民经济信息或一个大图书馆的全部文献资料目录和索引存贮在计算机系统中，随时提供情报检索服务。

计算机的计算能力、逻辑判断能力和记忆能力三者的结合，使之可以模仿人的某些智能活动。因此，计算机已经远远不只是计算的工具，而是人类脑力延伸的重要助手。有时把计算机称做“电脑”，就是这个原因。

3. 高度的自动化和灵活性

计算机采取存贮程序方式工作，即把编好的程序输入计算机，机器便可依次逐条执行。这就使计算机实现了高度的自动化和灵活性。

每台计算机能提供的基本功能是有限的，这是在设计和制造时就决定了的。然而，计算机区别于其它机器之点，就在于这些有限的基本功能，可以在人的精心编排设计下，快速自动地履行多种多样基本功能序列。从而实现计算机的通用性，达到计算机应用的各种目的。

正是由于上述特点，计算机的应用领域不断开拓，现已渗透到社会生活的各个领域，日益发挥着越来越重要的作用，成为“信息社会”科学技术和社会发展的核心。

二、电子计算机发展阶段

自 1946 年世界上出现第一台电子数字计算机以来，在短短四十几年的时间内，计算机系统和计算机应用得到了飞速发展。人们习惯按元件工艺的变化将计算机的发展划分阶段。

1. 第一代计算机(1946~1959年)

世界上第一台电子数字计算机是美国宾夕法尼亚大学于 1946 年研制成功的 ENIAC(电子数字积分计算机的英文缩写)。第一代计算机都采用电子管为基本元件，计算机体积庞大、功耗大、价格昂贵、可靠性差；起初只能使用机器语言，编程序很不方便，五十年代中期以后才出现汇编语言；管理和维护工作繁重，因而使用不普遍。主要应用于科学计算和军事方面。但它所采用的基本技术——二进制与程序存贮方法，却为现代计算机技术的发展奠定了基础。

2. 第二代计算机(1959~1965年)

这一阶段也称为晶体管时代，计算机的主要逻辑元件使用了半导体晶体管，主存贮器由磁芯组成。这使得计算机的速度提高、体积减小、功耗降低、可靠性增强，因而大大改善了性能价格比。

在这个阶段还创立了一系列高级程序设计语言，方便了计算机的应用。计算机开始应用于数据处理和事务管理及过程控制。

3. 第三代计算机(1965~1971年)

这一阶段的特点是计算机主要逻辑部件采用集成电路。集成电路是通过半导体集成技术将许多逻辑电路集中在一块只有几个平方毫米大小的硅片上。因此，计算机的体积进一步缩小，速度、精度、容量及可靠性等主要指标大为改善。集成电路使计算机的体积减小了一到两个数量级，同时在可靠性方面有了保障。

在此阶段中，在发展大型机的同时，小型机和超小型机也蓬勃地发展起来了，计算机的性能价格比迅速提高。计算机语言方面开展了标准化工作和结构化程序设计。计算机应用领域和普及程度有了迅速发展。

4. 第四代计算机(自 1971 年开始)

这一时期计算机逻辑部件由大规模集成电路组成，而且集成度越来越高。主存贮器已由磁芯存贮器过渡到半导体存贮器。

第四代计算机重要成就表现在微处理器(Microprocessor)技术上。微处理器是一种超小型化的电子产品，把计算机的运算、控制等核心部件制作在一个集成电路芯片上。由于大规模和超大规模集成电路的普遍应用，计算机在存贮容量、运算速度和可靠性方面都比上一代有较大的突破。在软件方面出现了面向问题的语言，实现了软件固化技术，应用上广泛采用

了数据库。现在，计算机系统正朝着超级微机、计算机网络、巨型机等方向更深入地发展。

5. 新一代计算机

当前，四代机技术日趋成熟，并开始向第五代过渡。第五代计算机也称为智能计算机，它能在某种程度上模仿人的推理、联想、学习和记忆等思维功能。可以直接使用自然语言，可以具有声音识别、图形识别能力。这些功能将使计算机的操作更加简便灵活，为计算机的应用开拓更加广泛的领域。

在科学技术日新月异的今天，科学家们意识到，目前作为计算机核心部件的集成电路制造工艺很快将达到理论极限。有些发达国家在积极研制第五代计算机的同时，已开始探讨更新一代的计算机。所谓更新一代计算机是指不再采用传统的电子元件，而是采用光电子元件、超导电子元件、生物电子元件制成的计算机。有人称之为第六代计算机。

§ 1.2 计算机的应用

计算机诞生不久就突破了“计算”的狭义范围，在非数值计算方面找到了大有可为的天地。图 1.1 给出了计算机在五方面应用的大致比例。

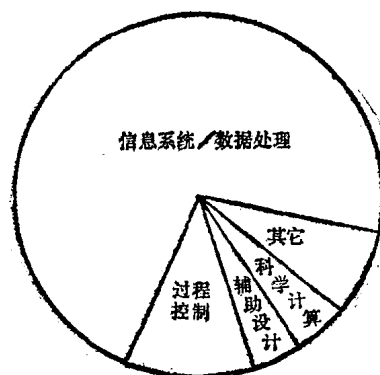


图 1.1 计算机应用

一、信息系统/数据处理

在整个计算机应用中，数据处理和以数据处理为主的信息系统所占比例高达百分之七十至八十。一个国家的现代化水平越高，科学管理、自动化服务的要求就越迫切，因此各行各业的计算机信息系统和数据处理所占的比例也越高。可以粗略地把信息系统和数据处理分为管理型系统和服务型系统两大类。

管理型系统包括各类行政事务管理、生产管理、业务管理的计算机系统。例如，国家经济信息系统、各企事业单位的管理信息系统及物资调配、铁路运营、城市交通等各级各类的自动化管理与信息系统。

服务型系统的特点是利用计算机的硬件、软件和数据资源来提高社会服务水平与质量。例如，银行储蓄通存通兑系统，航空公司订票系统，各类情报资料检索系统等。

二、过程控制

过程控制也称自动控制、实时控制。它是实现生产过程自动化的重要手段，其特点是将计算机直接作用于工艺设备和生产过程。通用计算机可以用作过程控制，有些自动化程度高的大型系统有专用计算机。

通过自动监测装置收集工艺过程和设备状态的数据，经计算机分析处理，按运行最佳值实时地控制或调节有关设备，或监视报警、自动启停。例如，石油化工生产自动控制、钢铁及有色金属冶炼自动控制、电网电力负荷自动控制、织布机监测系统、环境保护监测系统、

数控机床、精密机器制造的机器人、危险及有害环境操作的机器人等。

计算机应用于生产过程自动控制有很高的性能价格比，在发达国家已广泛应用于冶金、石油化工、电力、机械等各部门。我国对传统工业和企业进行自动化技术改造也取得了可喜成绩。

三、计算机辅助设计

计算机辅助设计 CAD(Computer—Aided Design)的概念早在 1962 年就出现了。工程设计人员借助计算机的技术资料存贮、制图等功能，通过体系模拟、逻辑模拟、插件划分、自动布线等技术，人机会话式地进行设计方案优化。CAD 使设计过程走向半自动化或全自动化，可以大大缩短设计周期，提高设计水平，节约人力和时间。在微电子线路设计、飞机设计、船舶设计、建筑工程设计等领域都有计算机辅助设计软件包。计算机辅助设计(CAD)与计算机辅助制造(CAM)、计算机辅助测试(CAT)相结合的计算机辅助“一条龙”技术，构成计算机辅助工程(CAE)，从而实现计算机在生产过程中的全面应用。

四、科学计算

数值计算是计算机诞生的第一个目的。现在，很多科研课题和工程设计等方面的精度高、难度大、时间紧的计算任务已离不开计算机。例如，石油地质勘探的数据分析、气象预报中求解大气运动规律的微分方程、计量经济模型的计算等。

五、其它

除上述几方面外，计算机在其它方面还有不胜枚举的应用。例如，在日益广泛的人工智能领域中的模式识别、定理证明、专家系统、机器翻译、智能机器人等。还有离散系统和连续系统的计算机模拟……。实质上，在很多部门的应用中都是综合了信息处理、自动控制、科学计算以至人工智能等技术。可以说，计算机的应用范围越来越广泛。

§ 1.3 计算机的基本构成与工作原理

一、计算机的基本构成

电子计算机通常由五部分组成：输入设备、输出设备、存储器、运算器和控制器。各部分之间的相互关系如图 1.2 所示。这些部件或设备都是由元器件构成的有形物体，因而称为硬件或硬设备。

1. 输入设备

输入设备是向计算机输入信息的装置，用于把原始数据和处理这些数据的程序输入到计算机系统中去。

根据计算机的不同应用，可选择各种输入设备。常用的有键盘、电传打字机、光笔、鼠标器、模数转换器等。

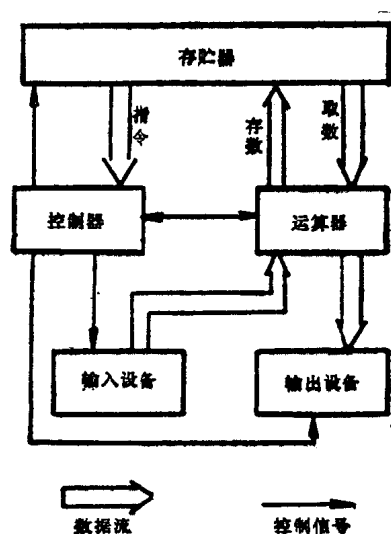


图 1.2 计算机组成框图

2. 输出设备

各种输出设备的主要任务是将计算机处理过的信息以用户熟悉、方便的形式输送出来。常用的输出设备有：屏幕显示器、电传打字机、打印机、绘图仪、数模转换器等。

3. 存贮器

存贮器是计算机的记忆装置，用于存放原始数据、中间数据、最终结果、处理问题的程序。为了对存贮的信息进行管理，把存贮器划分成单元，每个单元的编号称为该单元的地址。存贮器内的信息是按地址存取的。向存贮器内存入信息也称为“写入”。写入新的内容则覆盖了原来的旧内容。从存贮器里取出信息，也称为“读出”。信息读出后并不破坏原来存贮的内容，因此信息可以重复取出，多次利用。

计算机的存贮器可分为主存贮器和辅助存贮器两种。主存一般装在主机的机箱里，因此也称为内存贮器。内存存取信息的速度快，价格比较贵。早期的内存主要是磁芯存贮器，现已逐步被体积更小、速度更高的半导体集成电路存贮器所代替。有了内存贮器，计算机才能脱离人的直接干预，自动地工作。

辅助存贮器的速度较慢，但容量大、价格低廉，一般是成批地与内存交换信息，以补充内存容量之不足，如磁盘、磁带等。辅助存贮器也简称为外存。相对体积小、价格高而存取速度高的内存与容量大而便宜的外存相辅相成构成计算机的存贮系统。

4. 运算器

运算器是对信息进行加工处理的部件。它在控制器的控制下与内存交换信息，负责进行各类基本的算术运算和与、或、非、比较、移位等各种逻辑判断和操作。此外，在运算器中还含有能暂时存放数据或结果的寄存器。

5. 控制器

控制器是整个计算机的指挥中心。它负责对指令进行分析、判断，发出控制信号，使计算机的有关设备协调工作，确保系统自动运行。

运算和控制器一起组成了计算机的核心，称为中央处理器，即 CPU (Central Processing Unit)。通常把控制器、运算器和主存贮器一起称为主机，而其余的输入、输出设备和辅助存贮器称为外部设备。

二、计算机的基本工作原理

计算机的基本原理是存贮程序和程序控制。预先要把指挥计算机如何进行操作的指令序列(称为程序)和原始数据通过输入设备输送到计算机内存贮器中。每一条指令中明确规定了计算机从哪个地址取数，进行什么操作，然后送到什么地址去等步骤。计算机在运行时，先从内存中取出第一条指令，通过控制器的译码，按指令的要求，从存贮器中取出数据进行指定的运算和逻辑操作等加工，然后再按地址把结果送到内存中去。接下来，再取出第二条指令，在控制器的指挥下完成规定操作。依此进行下去，直至遇到停止指令。

程序与数据一样存贮，按程序编排的顺序，一步一步地取出指令，自动地完成指令规定的操作是计算机最基本的工作原理。这一原理最初是由美籍匈牙利数学家冯·诺依曼(Von Neumann)于1945年提出来的，故称为冯·诺依曼原理。

从图 1.2 可以看出, 计算机中基本上有两股信息在流动, 一种是数据, 即各种原始数据, 中间结果, 程序等。原始数据和程序要由输入设备经运算器存于存贮器中。最后结果由运算器通过输出设备输出。在运行过程当中, 数据从存贮器读入运算器进行运算, 中间结果也要存入存贮器中。人们用机器本身具有的指令编排出的指令序列即程序, 也以数据的形式由存贮器送入控制器, 由控制器向机器各部分发出相应的控制信号。因此, 另一股信息是控制信号, 它控制机器的各部件执行指令规定的各种操作。

目前计算机已经发展到了第四代, 仍然遵循着冯·诺依曼原理。将来, 为了使计算机的运行速度更高, 将要突破单指令数据流顺序处理的模式, 实现高度并行化, 发展非冯·诺依曼计算机, 这将是第五代第六代计算机的任务。

三、计算机系统主要技术指标

决定计算机系统功能的主要指标有下面几个方面。

1. 字长

在计算机中, 一般用若干二进制位表示一个数或一条指令。前者称为数据字, 后者称为指令字。在指令字中, 用某些二进制位表示指令的操作, 用另一些二进制位表示参加这个操作的数据地址。

中央处理机内每个字包含的位数叫字长。字长的长短直接影响计算机的功能强弱、精度高低、速度的快慢。一般, 大型计算机的字长在 48~64 位之间; 中型计算机字长在 32 位左右; 小型计算机字长为 16~32 位; 微型计算机的字长为 8~16 位。目前已有 32 位的微机产品问世, 各类计算机的字长都有加长的趋势。

2. 时钟周期

计算机的中央处理机每条指令的执行是通过若干步微操作来完成的。这些微操作是按时钟周期的节拍来“动作”的。时钟周期的微秒数反映出计算机的运算速度。有时也用时钟周期的倒数, 时钟频率(兆赫)来表示。一般说来, 时钟频率越高(时钟周期越短)计算机的运算速度越高。微型计算机的时钟周期在 0.1 和 3 微秒之间。例如, IBM-PC/XT 微机的 CPU 主频为 4.77 MHz。由于各条指令需要数目不等的多个周期, 时钟周期或主频不能直接表示每秒运算次数。

3. 运算速度

计算机的运算速度是衡量计算机水平的一项主要指标, 它取决于指令执行时间。运算速度的计算方法多种多样, 目前常用单位时间内执行多少条指令表示。而计算机执行各种指令所需时间不同, 因此常根据在一些典型题目计算中各种指令执行的频度以及每种指令执行时间来折算出计算机的等效速度。例如, 大型机 IBM 3090 的速度为每秒 21 兆条指令, 即 21 MIPS。

4. 内存容量

存贮器的容量反映计算机记忆信息的能力。它常以字节为单位表示。一个字节为八个二进制位, 即 1 byte=8 bit。存贮器的容量一般都比较小, 习惯上将 2 的 10 次方, 即 1024 个字节称为 K 字节(Kilobytes), 记为 KB。

2 的 20 次方个字节, 约为 10 的 6 次方即百万, 记为 MB(Megabytes), 读作兆字节。2

的 30 次方,约为 10 的 9 次方即十亿个字节,记为 GB(Gigabytes), 读作吉字节或千兆字节。

显然,存贮器的容量越大,则忆记的信息越多,计算机的功能就越强。IBM-PC/XT 的内存为 128 KB、256 KB,可扩充至 640 KB。

如前所述,计算机中的操作,大量的的是与内存交换信息,但内存的存取速度相对 CPU 的算术和逻辑运算的速度要低 1 至 2 个数量级。因此,内存的读写速度也是影响计算机运行速度的主要因素。

5. 数据输入输出最高速率

主机与外部设备之间交换数据的速率也影响计算机系统的工作速度。由于各种外部设备本身工作的速度不同,常用主机所能支持的数据输入输出最大速率来表示。大型计算机通常达到每秒数百万字节。

§ 1.4 微型计算机硬件组成

微型机(Microcomputer)是大规模集成电路技术发展的结果,组成计算机发展的一个重要方面军。70 年代以来,由于大规模集成电路技术的发展,微型机异军突起,发展迅速。其 CPU 集成度几乎每两年翻一番,且性能增长一个数量级。现在一台微机的功能已赶上和超过了 60 年代的小型机的功能。微型机由于功能较全、可靠性高、体积小、使用方便、价格低廉而获得越来越广泛的应用,尤其为计算机在管理中的应用开创了广阔的前景。本节以国内外最为普及的 IBM PC 机为例来介绍典型微型计算机系统的硬件。

IBM PC 是 IBM'S Personal Computer 的缩写,其意是 IBM 个人计算机。常用的一套 PC 机,直观地看,包括如图 1.3 所示的四件设备:主机箱、显示器、键盘和打印机。主机箱是最重要的部分,其中包括中央处理器、内存、磁盘驱动器等部件。

一、中央处理器 CPU

IBM PC 及其兼容机的 CPU 均采用 Intel 公司推出的 8088 微处理机芯片。它的内部字长为 16 位,和外部设备之间并行交换的数据为 8 位,因此称为准 16 位结构。CPU 的时钟周期为 210 ns,主频为 4.77 MHz。8088 集成电路芯片包含微机的运算器和控制器。微机的

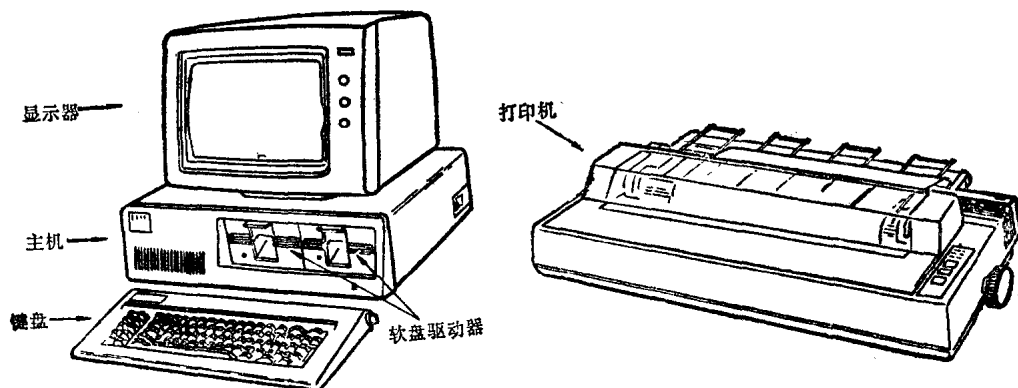


图 1.3 IBM PC 微机系统

升级换代,通常是按 CPU 的字长和功能来划分的。第 1 代是 4 位、低档 8 位机;第 2 代是高档 8 位机;第 3 代是 16 位机;第 4 代是 32 位机。可见,由 8088 作为 CPU 的微机属第 3 代微机。

二、内存贮器

IBM PC 系统板上装有两种存贮器。

1. 随机存贮器 RAM

随机存贮器 RAM(Random Access Memory)又称为读写存贮器,存取数据时,其地址与上一次所取数据的地址无关,也就是说,数据在 RAM 中不要求顺序排列。用半导体集成电路做 RAM,在加电的情况下可以随时读写,但是关断电源后, RAM 中的信息就消失了。

IBM PC 系统板上的 RAM 仅有 64 KB, PC/XT 机的 RAM 原配置为 128 KB。可以通过选件板扩充到 640 KB。一般说法中微机的内存容量都是指 RAM 的容量。

2. 只读存贮器 ROM

只读存贮器 ROM(Read Only Memory)是一种固定存贮器,所存贮的信息在制造时就固定下来了,使用时只能读出,不能重写。这种半导体存贮器中的信息一直保存着,而不管电源状态。利用 ROM 的这些特点,一般将开机检测、系统初始化等必用程序做在 ROM 中,实际上是软件的固化形式。

IBM PC 系统板上安装 48 KB 的 ROM,其中存贮操作系统中最基本的内容:引导程序、自检程序、输入输出驱动程序、128 个字符的点阵信息等。ROM 中的信息不会被破坏,从而提高了系统的使用方便性和可靠性。如果把 ROM 容量计算在内,系统的最大内存容量可扩充到 1 MB。

三、外存贮器

系统可用盒式磁带录音机作外存贮器,但常用的是安装在主机箱内的磁盘驱动器。

1. 软磁盘驱动器

PC 机主机箱内安装两台 $5\frac{1}{4}$ 英寸(1 英寸=2.54 厘米)的软盘驱动器。软磁盘是圆盘状薄塑料片,上面涂有磁性材料,可以在其表面记录信息。软盘封装在一个方形硬纸或塑料保护套中,插入驱动器后,软盘在保护套内旋转。驱动器内有一个可作径向移动的读/写磁头,可以在磁盘表面记录和读出信息。

磁盘格式化时,要在盘面上划分出 40 个同心圆,称为磁道,每条磁道又被分割为 8 个或 9 个扇区,每个扇区 512 个字节。一张双面双密度的软盘的存贮容量为 320 kB 或 360 kB。

2. 硬盘驱动器

IBM PC 基本配置中只有两个软盘驱动器,没有硬盘,PC/XT 机有一个软盘驱动器和一个硬盘驱动器。

温彻斯特磁盘是一种盘片不可更换的小型固定盘,它是微型机常用的一种高速大容量外存贮器,常简称为温盘或硬盘。

硬盘由金属材料制成,表面涂上磁性材料来存贮信息。PC/XT 使用的 $5\frac{1}{4}$ 英寸硬盘主

要性能指标如下:

记录面总数	4
磁道总数	$4 \times 306 = 1224$
每道扇区数	17
扇区字节数	512
总存贮容量	10.4 MB
数据传输速率	5.0 Mbit/秒

10 MB 硬盘的存贮容量相当于 28 张软盘。硬盘旋转速度约每分钟 3600 转,而软盘的旋转速度只有 300 转/分。可见,硬盘的速度快,容量大,软盘速度低,容量小,但软盘可以更换盘片,盘片便于保存和与其它系统进行信息交换。

四、键盘

键盘是使用得最为普遍的计算机输入设备,通过键盘向计算机输入操作命令、程序或数据。IBM PC 的键盘包括 83 个键,分为 3 个区:功能键区,打字键盘区,用于光标控制和编辑键区。

五、显示器

显示器可将计算机送来的信息和键盘上打入的信息显示在荧光屏上。它与键盘配合,统称为控制台(Console),可以实现人机通讯。IBM PC 的显示器可配单色显示器,也可配置彩色显示器。

1. 单色显示器

为了降低眼睛的疲劳程度,一般单色显示器使用绿色光,分辨率比普通电视机高得多,常称为监视器。单色显示器通常用作字符显示,每屏可显示西文字符 25 行、80 列。每个字符由 7×9 个光点组成。

2. 彩色显示器

彩色显示器既可以显示字符,又可以显示图形。显示在屏幕上的每个光点(称为像素)均可用程序控制其亮度及颜色。IBM PC 的彩色监视器作字符显示时,有 16 种颜色可供选择。在图形工作模式下,又有两种不同的分辨率:高分辨率方式,每点只取黑白两色;中分辨率方式,每点可选四种不同颜色。第二篇的第七章在介绍 BASIC 语言绘图时再较具体地说明。

六、打印机

打印机是微机系统中最常用的硬拷贝输出设备。打印机的种类和型号很多,目前广泛使用的是针式打印机,一般有 9 针和 24 针两种。其打印速度为每秒 80 个西文字符或每秒 40 个左右的汉字。

七、系统总线

系统总线是 IBM PC 中的纽带,它通过总线接口部件使中央处理器、存贮器和输入/输出设备连接成一个有机的整体。通过总线来实现系统各部件之间的信息交换。

根据传送信息的种类,系统总线由地址线、数据线、控制和状态线组成。从总线结构关