

应用基础

主 编 刘 志 勇
李 良 俊

计算机 教程

上 册

YINGYONGJICHUJIAOCHENG



辽宁大学出版社

PDG

前 言

随着计算机技术的飞速发展,计算机应用也越来越普及。加强计算机教育,提高全民计算机科学文化素质,已成为培养跨世纪人才的当务之急。计算机教育要从娃娃抓起,要在中、小学逐步普及计算机教育,这就要求中、小学教师必须学习计算机知识,掌握计算机操作技能。为此,教育部颁布了《中小学教育工作者计算机培训指导纲要》,确定了中小学教师计算机培训的具体内容和要求。

本书是根据教育部颁布的《中小学教育工作者计算机培训指导纲要》的要求,结合目前计算机教育的现状,根据中小学教育工作者对计算机知识需求的实际情况而编写的,作为中小学教育工作者继续教育用书,同时,也可作为中小学计算机教育教材和计算机知识培训教材使用。

全书共分八章。第一章介绍了计算机的基础知识,包括:计算机的分类、计算机的发展、计算机的应用、计算机的构成、计算机安全知识、多媒体技术、计算机网络知识;第二章介绍微机操作系统,包括:DOS 操作系统、汉字操作系统 UC DOS 等;第三章介绍了汉字字表编辑软件 CCED 6.0 的基本操作与使用;第四章介绍了文字处理系统 WPS 的基本操作与使用方法;第五章介绍了 FOXBASE + 数据库系统,包括:数据库的基础知识,数据库的建立、修改,数据记录的编辑、删除,记录的统计,简单程序设计等;第六章 Windows 98 概述,介绍了 WIN 98 的基本操作与 Internet 的基本操作与基础知识;第七章介绍了 WORD 的基础知识及简单应用;第八章介绍了 CAI 基础知识,包括:CAI 的特点与构成、CAI 的结构特点与基本模式等。

通过本书的学习,使中小学教育工作者达到下述要求:

1. 掌握计算机的基础知识和基本操作,能够熟练地用 WPS、CCED 进行汉字输入、编辑工作。
2. 学会 FOXBASE + 数据库的简单应用。

3. 能在学科教学中使用现成的 CAI 软件。
4. 能在学校管理中使用现成的 CMI 软件。
5. 初步掌握 Windows98、WORD 基础知识和基本操作。

本书由鞍山师范学院组织编写。参加编写工作的有：刘志勇、李良俊、陈永旭、李长余（鞍山师范学院）、刘明娟（鞍山市教师进修学院）、陈跃宁（沈阳大学师范学院）。

全书由刘志勇、李良俊担任主编。第一章李良俊、刘志勇编写，第二章李长余编写，第三章刘明娟编写，第四章刘志勇编写，第五章李良俊编写，第六章李长余、陈跃宁编写，第七章陈永旭编写，第八章陈永旭、陈跃宁编写。

在本书的编写过程中，得到了鞍山市教委高教处胡宝霜同志的大力支持，特致谢意。

编者

1999年12月

目 录

第一章 计算机基础知识	(1)
1.1 什么是计算机	(1)
1.2 计算机发展简介	(5)
1.3 计算机的特点与应用	(8)
1.4 计算机系统的基本组成	(10)
1.5 程序设计语言与语言处理程序	(17)
1.6 微型机的主要性能指标与系统配置	(20)
1.7 计算机的安全	(21)
1.8 多媒体技术的初步知识	(26)
1.9 计算机网络的初步知识	(31)
练习题	(35)
第二章 微机操作系统	(39)
2.1 DOS 操作系统简介	(39)
2.2 MS-DOS 常用指令及功能	(43)
2.3 批处理文件和系统配置文件	(48)
2.4 UC DOS 汉字操作系统	(49)
练习题	(53)
第三章 汉字字表编辑软件 CCED	(55)
3.1 CCED 的特点、运行环境及其启动	(55)
3.2 CCED 文件的编辑	(57)
3.3 基本的编辑命令	(60)
3.4 文字块操作	(63)
3.5 表格的制作与编辑	(65)
3.6 数据计算	(68)
3.7 文书编排	(75)
3.8 文件打印	(76)
3.9 数据库文件与表格文件之间的相互转换	(84)
3.10 小结 - 文字处理的快捷方式	(89)
练习题	(93)
第四章 文字处理系统 WPS	(95)
4.1 WPS 的启动与基本操作	(95)
4.2 编辑文本	(97)

4.4 WPS 的块操作	(100)
4.5 查找与替换	(101)
4.6 WPS 的制表方法	(102)
4.7 设置打印控制符	(105)
4.8 WPS 的排版	(107)
4.9 模拟显示与打印输出	(108)
练习题	(112)
第五章 数据库系统的基本概念和使用	(114)
5.1 数据库的基本概念	(114)
5.2 数据库的数据模型	(117)
5.3 数据库管理系统	(119)
5.4 数据库的建立	(127)
5.5 数据库的基本操作	(130)
5.6 函数	(152)
练习题	(154)
第六章 Windows98	(158)
6.1 Windows98 概述	(158)
6.2 Windows98 的文件管理	(160)
6.3 建立 Internet 连接	(165)
练习题	(171)
第七章 Word 概述	(172)
7.1 Word 的窗口组成	(172)
7.2 Word 的基本使用	(174)
7.3 文档的保存、打开和关闭	(176)
7.4 文档编辑	(179)
7.5 表格	(185)
练习题	(188)
第八章 中小学 CAI 教学	(189)
8.1 我国中小学 CAI 教学实践的简单回顾	(189)
8.2 CAI 的特点和 CAI 系统的构成	(191)
8.3 CAI 的结构类型和基本模式	(193)
练习题	(204)
模拟练习盘操作说明	(205)

第一章 计算机基础知识

1.1 什么是计算机

1.1.1 计算机的定义

计算机 (Computer) 又称电脑。它是 20 世纪最伟大的科学技术发明之一, 对人类社会的生产和生活产生了极其深刻的影响。它也是我国完成跨世纪宏伟目标、实现国家信息化的重要技术基础。

计算机可以定义如下: 计算机是一种能快速而高效地完成信息处理的数字化电子设备, 它能按照人们编写的程序对原始输入数据进行加工处理、存储和传送, 以便获得所期望的输出信息, 从而利用这些信息来提高社会生产率并改善人民的生活质量。

在上述定义中, 我们强调了四个问题:

1. 计算机是完成信息处理的工具。过去人们常把计算机的功能理解为通过加减乘除等运算来实现某些算法, 以弥补人类计算能力的不足。显然, 这是一种比较狭隘的看法。

随着信息时代的到来, 人们越来越深刻地认识到计算机具有强大的信息处理功能。输入的庞大数据, 经过计算机指令的高速处理, 就能在极短的时间内输出有用的信息, 因此, 把计算机看作是能自动完成信息处理的机器, 是人脑的延伸, 并称为电脑, 可以说是一个内涵丰富的定义。

2. 计算机是通过预先编好的存储程序来自动完成数据的加工处理。这正是计算机与计算器的差别所在。计算器 (Calculator) 虽然也能完成加减乘除等运算, 但它没有存储程序的能力, 不能自动完成用户所要求的数据处理任务。

试想，一个手持式游戏机有没有计算机的特征呢？有的。游戏机存储了游戏程序，例如玩俄罗斯方块，它能随机地产生不同形状的方块，游戏者通过按键的动作来把方块拼起来，最后可以得到不同的结果，获得不同的成绩。它通过存储的程序来处理复杂的情况，故称它为电脑游戏机还是很恰当的。

3. 通过应用计算机而获得的经济效益和社会效益都是很明显的，我们在定义中突出了这一观点。使用了计算机，使工厂企业的生产管理大大改观，使生产率大幅度提高，这方面的例子很多。这正是计算机受到普遍欢迎的原因所在，也是我们开展计算机普及应用的出发点与归宿。

4. 计算机并不是万能的，不要对它产生盲目的迷信或者寄托天真的期望。电脑不会代替人脑，网络也不能代替集体的团结协作。只有人们先把有关业务工作的基础打好，再辅之以计算机的帮助，它的倍增作用才能有明显效果。否则，只注意买机器，不精心用机器，再好的设备也会形同虚设，造成积压浪费。

1.1.2 计算机的分类

通常人们把计算机分为六大类：

1. 大型主机(Mainframe)

大型主机或称大型电脑，它包括通常所说的大型机和中型机。一般只有大中型企事业单位才可能有必要的财力和人员去配置和管理大型主机，并以这台大机器及其外部设备为基础，组成一个计算中心，统一安排对主机资源的使用。

美国 IBM 公司曾是大型主机的主要生产厂家，它生产的 IBM 360、370、4300、3090 以及 9000 系列都曾是有名的大型主机号。日本的富士通、NEC 公司也生产这类计算机。

2. 小型计算机(Minicomputer)

小型计算机又称小型电脑。通常它能满足部门性的要求，为中小企事业单位所采用。例如，美国 DEC 公司的 VAX 系列、DG 公司的 MV 系列、IBM 公司的 AS/400 系列以及富士通公司的 K 系列都是有名的小型机。

3. 微型计算机(Microcomputer)

微型计算机或称微型电脑，又称个人计算机或个人电脑，简称 PC 机。顾名思义，这种计算机的用户是面向个人或家庭的，一般家庭或个人在经济上是能买得起的，它的价格与高档家用电器相仿，将来它在我国也会像电视机那样普及。在我国高等学校以及中小学配置的计算机主要就是微型机。

在微型计算机中，又分为若干种类。我们将在下一节对它作详细的介绍。

4. 工作站(Workstation)

工作站与高档微机之间的界限并不是非常明确的,而且高档工作站的性能也有接近小型机,甚至接近低档大型主机的。

如果就字面意义来说,任何一台个人计算机或终端,都可称为工作站。然而,事实上的工作站都有自己鲜明的特点。它的运算速度通常比微型机要快,要配备大屏幕显示器和大容量的存储器,而且要有比较强的网络通信功能。它主要应用于特殊的专业领域,例如图像处理、计算机辅助设计等方面。用一个过分专门的术语来说,工作站就是建立在 RISC/UNIX 平台上的计算机。

工作站又分为初级工作站、工程工作站、超级工作站以及超级绘图工作站等。典型机器有 HP-Apollo 工作站、Sun 工作站等。

5. 巨型计算机(Supercomputer)

巨型计算机又称为超级计算机或超级电脑。人们通常把最大、最快、最贵的主机称为巨型机。世界上只有少数几个公司能生产巨型机。例如,美国的克雷公司就是生产巨型机的主要厂家,它生产的 Cray-1、Cray-2、Cray-3 等都是著名的巨型机。

我国研制成功的银河 I 型亿次机、银河 II 型十亿次机及银河 III 型百亿次机都是巨型机。它们对尖端科学、战略武器、社会及经济模拟等新领域的研究都具有极其重要的意义。

6. 小巨型计算机(Minisupercomputer)

这是新发展起来的小型超级电脑,或称桌上型超级电脑。它是对巨型机的高价格发出的挑战,其发展非常迅速。例如,美国 Convex 公司的 C 系列、Alliant 公司的 FX 系列就是比较成功的小巨型机。

以上介绍的分类方法是根据计算机分类学的演变过程和近期可能的发展趋势归纳出来的,在国外也是一种比较流行的看法。

应该指出的是,我国计算机界长期流行着所谓巨、大、中、小、微的分法,即把计算机分为巨型机、大型机、中型机、小型机、微型机五大类。虽然这种分类有通俗易懂、顺口好记的特点,但是,在与国外同行交流中就可能会遇到问题。因此,关于计算机的分类,我们还是应该向国际上流行的说法靠拢。

此外,还有服务器、客户机等术语,我们没有把它们放在计算机分类中。因为这里的分类仅是从物理结构上考虑,并没涉及计算机实际应用中的逻辑地位及其在体系结构中的内在区别。而服务器和客户机就是在联网中计算机逻辑作用的表述,微型机可以当客户机使用,也可以当服务器来使用。通常大型主机、小型机都能作服务器,甚至巨型机也能在互联网中作服务器使用。

1.1.3 微型机的种类

微型计算机的种类繁多。要想确定它属于哪一类、哪一种，只要问三个问题就能得到一些起码的认识：第一，这台机器是什么品牌的？第二，这台机器所用的是什么型号的微处理器芯片？第三，这个芯片是多少位的？在回答这些问题时，一定要了解清楚厂家的名称及产品的名称，一定要养成注意商标、了解性能指标的好习惯。

1. 根据生产厂家及微机的型号，目前，微型计算机有三大产品系列：其中最大的系列是 IBM-PC 及其兼容机。其次是与 IBM-PC 不兼容的 Apple-Macintosh 系列，它又称为苹果机及麦金塔机，都是由苹果电脑公司制造的。再次，还有一个更小的系列，即 IBM 公司的 PS/2 系列。

随着市场竞争的激烈和厂家购并的盛行，PC 机已成为主流市场，“兼容机”这个词正在逐步消失，原来的“兼容厂家”正变成 PC 主流市场的霸主，例如 Compaq（康柏）、Dell 以及 Gateway2000 等，还创造了直销、“以单定产”等诸多能满足用户需求的产销方式。而 IBM、Apple 的微机市场却相对萎缩。我国的著名微机品牌则有“金长城”、“联想”、“方正”、“同创”等。

2. 按照微机采用的微处理器芯片，可以分为 Intel（因特）系列和非 Intel 系列两类。Intel 芯片就是 IBM-PC 中使用的微处理器芯片，主要有 8088/8086、80286、80386、80486 以及 Pentium（中文名为奔腾，即为 80586）。这些芯片除 Intel 公司生产外，也有一批兼容厂家生产 80X86 系列的芯片，例如美国 AMD 公司、Cyrix 公司等。

非 Intel 系列中，最重要的是 Motorola（摩托罗拉）公司的 MC6800 系列，如 68020、68030、68040 等。在苹果公司生产的 Macintosh 系列的微型机中，使用的就是 680X0 芯片。

当前，奔腾 PC 在微机主流市场独占鳌头。Intel 公司的奔腾芯片已有五个系列：经典奔腾（Classical Pentium）、高能奔腾（Pentium Pro）、多能奔腾（pentium MMX）、奔腾二代（Pentium II），奔腾三代（Pentium III）。

3. 微处理器芯片有许多性能。其中，最有标志意义的是它的位数。

早期的微型机使用的微处理器芯片都是 8 位的，例如苹果机（Apple II）使用的是 6502 芯片。其他 8 位芯片还有 Intel 8080、Motorola MC6800 及 Zilog 公司的 Z-80 等。后来，出现了 16 位的芯片 8086、80286，又出现了 32 位的芯片 80386、80486 等。

这里所谓的位数，实际上是指计算机的字长（word size）。它是在设计机器时规定的，表示作为存储、传送、处理数据的信息单位。显然，不同的机器有不同的字长。过

去，人们对计算机的分类就是根据字长进行的，传统上曾认为 8 位机是微型机、16 位机是小型机、32 位机是大型主机、64 位机是超级机或称巨型机。

然而，随着计算机技术的飞速发展，这个界限早已突破。8 位微型机早已被淘汰，16 位微型机人们已嫌它太慢，286 以及 32 位的 386、486 机也被淘汰了。目前，32 位的奔腾微机比较流行。同时，64 位的超级微机（如 DEC 的 Alpha 芯片）也已经问世。

值得注意的是，我们实际使用的微机有不少是准 16 位、准 32 位的。例如 IBM-PC 和 PC/XT 使用的微处理器芯片就是 8088 而不是 8086。我们知道，8086 是 16 位，而 8088 却是准 16 位的。所谓准 16 位是指它的内部数据总线是 16 位的，而外部总线则是 8 位的。这样，它的内部功能与 16 位的 8086 一样，但在连接外部设备时，又能利用在 8 位微机时代发展起来的大量的外设，这样的考虑是经济合理的。

同样，也有准 32 位的芯片出现，那就是 80386SX，它的性能介于 80286 和 80386 之间。80386SX 的特点是：内部数据总线是 32 位的，与 80386 相同，但它的外部数据总线为 16 位的，于是它又可以接受为 80286 开发的外部设备。因此，它的性能优于 286，而价格只是 386 的 1/3。

同样，曾有人误认为“奔腾”是 64 位芯片，其实这是不对的。它仅是 32 位，运行的也是 32 位的程序。

1.2 计算机发展简介

在人类社会的发展过程中，由于各种计算的需要，创造和发展了一系列的计算工具，我国早在春秋战国时代就有了“筹算法”（也叫算筹，就是用竹棒计数）。“筹算法”使用起来极不方便，后来在唐朝末年就发明了算盘，在南宋，1274 年已有算盘和歌诀的记载。但是，随着生产的发展，计算也越来越复杂，例如需要计算开平方、立方、三角函数等，这就使得人们去寻找新的计算工具。1642 年在法国制成了第一台机械计算机，1654 年出现了计算尺，1887 年制成了手摇计算机，20 世纪初产生了电动计算机。

随着科学的发展，以上的计算工具已经不能适应近代科学技术的发展需要。科学的发展，迫切要求有计算速度快、精确度高、能按程序的规定自动进行计算和进行自动控制的新型工具，因此就产生了电子计算机。电子计算机是一种能高速、自动、准确地进行计算和处理信息的电子机器。

1946 年美国宾夕法尼亚大学研制成功世界上第一台数字计算机“ENIAC”（中文译名为“埃尼阿克”，ENIAC 是电子数字积分和计算机的英文缩写）。制造这台计算机是为了适应军事上的需要，当时，第二次世界大战正在进行，ENIAC 是在美国陆军部的赞助下，于 1945 年 12 月投入运行，1946 年 12 月正式交付使用的。这台计算机体积相当庞大，全机一共用 18000 个电子管，继电器 1500 个，耗电 150 千瓦，重 30 吨，占地 170 平方米，运算速度为每秒 5000 次。现在看来这台计算机同当代任何一台计算机相比都已相当落后，但它标志着计算机产业和计算机科学与技术的诞生，具有划时代的历史意义。从“ENIAC”诞生到现在，计算机的发展已经经历了四代。

第一代计算机(1946~1957 年)称为电子管时代。这个时代的计算机是以电子管为基本器件。与以往的计算工具相比，它具有一系列优越性，以现在观点来看，这一代计算机体积大、速度慢、耗电多、可靠性差。

第一代计算机通常具有以下特点：

- ①采用电子管作开关元件。
- ②所有指令与数据都用“1”或“0”来表示，分别对应于电子器件的“接通”与“关断”，这是计算机可以理解的机器语言。
- ③可以存储程序，这就有可能制成通用计算机。然而存储设备还比较落后，期间曾出现磁芯，可靠性有很大提高，但容量还很有限。
- ④输入输出主要用穿孔卡，速度很慢。

第一代计算机主要用于科学计算，对科学技术的发展做出了重要贡献。

第二代计算机(1958~1964)称为晶体管时代，这个时代的计算机是以晶体管为基本元件。

第二代计算机通常具有以下特点：

- ①用晶体管代替了电子管。晶体管有一系列优点：体积小、重量轻、发热少、耗电省、速度快、寿命长、价格低、功能强。用它作计算机的开关元件，使机器的结构与性能都发生了新的飞跃。
- ②普遍采用磁芯存储器作内存，并采用磁盘与磁带作外存。这就使存储容量增大，可靠性提高，为系统软件的发展创造了条件。
- ③计算机体系结构中许多意义深远的特性相继出现。例如变址寄存器、浮点数据表示、中断、I/O 处理等。
- ④汇编语言取代了机器语言，而且开始出现 FORTRAN、COBOL 等高级语言。
- ⑤计算机的应用范围进一步扩大，开始进入过程控制等领域。

第三代计算机（1965—1970 年）称为集成电路时代，这个时代的计算机是以集成电路为基本元件（集成电路：是通过半导体集成技术将许多电子元件集中在一块只有几个平方毫米大的硅片上）。

第三代计算机通常具有以下特点：

- ①用集成电路取代了晶体管。它的体积更小、耗电更省、功能更强、寿命更长。
- ②用半导体存储器淘汰了磁芯存储器。这样，存储器也开始集成电路化，内存容量大幅度增加，为建立存储体系与存储管理创造了条件。
- ③第三代计算机开始走向系列化、通用化、标准化。这与普遍采用微程序技术有关，为确立富有继承性的体系结构发挥了重要作用。
- ④系统软件与应用软件都有了很大发展。操作系统在规模和复杂性方面都取得进展。为了提高软件质量，出现了结构化、模块化程序设计方法。

第四代计算机（1971 年以后）称为大规模集成电路时代。这个时代的计算机是以大规模集成电路为计算机主要元件（大规模集成电路：在一个芯片上可以做出含有几百万到几千万个电子元件）。

第四代计算机通常具有以下特点：

- ①用超大规模集成电路 VLSI 取代中小规模集成电路。
- ②从计算机体系结构来看，四代机只是三代机的扩展与延伸。
- ③并行处理与多处理领域正积累着经验，为未来的技术突破准备着条件。例如图像处理领域、人工智能与机器人领域、超级计算领域。
- ④由于微处理器的出现，使微型机异军突起，独树一帜。

我国计算机的研究是从 1953 年开始的，1958 年研制出第一台通用数字电子计算机（即 130 型），它属于第一代电子管计算机。以后相继研制出了第二代，第三代计算机。从 1982 年开始，我国的计算机事业进入新的发展时期，研制出每秒运行 1 亿次的银河巨机 I 型，1992 年研制出每秒运行 10 亿次的银河巨型机 II 型，在此期间又研制出了中型机、小型系列机。微型计算机也实现了国产化，像联想、长城、方正、同创、浪潮等品牌微机占领了国内市场。这些都标志着我国计算机事业的不断发展。

1.3 计算机的特点与应用

1.3.1 计算机的特点

计算机是一种能高速、准确、自动地进行运算的电子机器，它的特点是：

1. 运算速度快

现代高性能的计算机每秒可进行上亿次运算，一般的计算机也能达到每秒几十万次。有了计算机，人类从事运算的速度大大提高了，伟大的数学家契依列花了十五年的时间才算到 π 的第707位，而用现在中等速度的计算机，8小时就可以算到 π 的第十万位。1988年日本科学家用新的巨型机把 π 值算到20132.6万位。这样的速度在人工计算里是不可想象的。

2. 计算精度高

计算机的计算精度是指计算机表示的数值有效位数的多少。一般地说，位数越多，它能代表的数值就越大，能表示的数值有效位数也越多，计算机的计算精度也越高。有的计算机的计算精度可达几十位，甚至上百位，这样高的计算精度是其他计算工具所不能比拟的。

3. 巨大的存储容量

计算机不仅能进行计算，而且还可以把原始数据、中间结果、运算指令等信息存储起来，以备调用。计算机通过外存储器，可以存储成千上万乃至上亿个数据。例如，可以把整座图书馆的全部图书目录、学校里几千至几万名学生档案、大企业成千上万种产品等信息存储起来。这些数据可以永久保存，也可以随时调用。

4. 具有逻辑判断功能

计算机可以进行各种逻辑判断，如对两个信息进行比较，根据比较的结果，自动确定下一步该做什么。有了这种能力，才能使计算机完成各种复杂计算，才能自动控制生产过程，自动控制驾驶火车、飞机，自动引导人造卫星进入轨道，才能辅助学习，诊断疾病，指挥交通等。

1.3.2 计算机应用

1. 数值计算应用

计算机传统的应用领域就是进行数值计算。在现代科学技术工作中,科学计算问题是十分庞大而相当复杂的。利用计算机的高速计算、大容量存储和连续运算的能力,可以实现人工无法实现的各种科学计算。

例如,气象预报需要对大量云图等气象资料进行计算,需要超级计算机才能实现及时的预报,并能做较长期的预测、预报。又如人们指挥火星探路者收集火星表面岩石,也是经过无线网络传送及高速运算才实现的。

正是因为有了计算机,才使利用模型来模仿真实系统的方法得以实现,使计算成为与理论、实验并立的三种研究方法之一。

2. 信息管理应用

信息管理是计算机应用中所占比例最大的领域。例如对企业管理、会计、统计、医学资料、档案、仓库、试验资料等的整理,其计算方法比较简单,但数据处理量非常大,输入输出操作频繁。这些任务的核心是数据处理。

数据处理从简单到复杂已经历了三个不同的发展阶段:

(1) 电子数据处理阶段(EDP): EDP 是 Electronic Data Processing 的缩写,它以文件系统为手段,实现一个部门内部的单项管理。

(2) 管理信息系统阶段(MIS): MIS 是 Management Information System 的缩写,它以数据库技术为工具,实现一个部门的全面管理,以提高工作效率。

(3) 决策支持系统阶段(DSS): DSS 是 Decision Support System 的缩写,它以数据库、模型库、方法库为基础,帮助管理决策者提高水平,改善运营策略的正确性与有效性。

3. 过程控制应用

利用计算机实现单机或整个生产过程的控制,不仅可以大大提高自动化水平,减轻劳动强度,而且可以提高控制的准确性、提高产品质量及成品合格率。因此,在机械、冶金、石油、化工、电力、建筑以及轻工业等部门已得到十分广泛的应用,并获得了非常好的效果。

例如,在汽车工业方面,用计算机控制机床、控制整个装配流水线,不仅可以实现精度要求高、形状复杂的零件加工自动化,而且可以使整个工厂实现全盘自动化。

又如,在石油化工方面,可对液面高度、温度、压力、流量和对液体、气体的化学成分等工艺参数进行过程控制,也可实现整个工厂的生产过程控制,甚至成为“无人工厂”。

4. 辅助工程应用

所谓计算机辅助设计 CAD (Computer Aided Design) 就是利用计算机来帮助设计人员进行设计。例如, 在计算机的设计过程中, 可以利用 CAD 技术进行体系结构模拟、逻辑模拟、插件划分、自动布线等, 从而大大提高了设计工作的自动化程度。又如在建筑设计过程中, 可以利用 CAD 技术进行力学计算、结构设计、绘制建筑施工图纸等, 不但提高了设计速度, 而且可以大大提高设计质量。

所谓计算机辅助制造 CAM (Computer Aided Manufacturing) 就是利用计算机来进行生产设备的管理、控制和操作的过程。

所谓计算机辅助测试 CAT (Computer Aided Testing) 就是利用计算机辅助进行产品测试。

后来又出现了计算机集成制造系统 CIMS (Computer Integrated Manufacturing System)。

此外, 还有计算机辅助教学 CAI (Computer Aided Instruction)。

1.4 计算机系统的基本组成

计算机系统一般由硬件系统和软件系统两大部分组成。

计算机硬件系统是指构成计算机的所有实体部件的集合, 通常这些部件由电路 (电子元件)、机械等物理部件组成。计算机软件是指在硬件设备上运行的各种程序以及有关资料的集合。本节仅就微型计算机的软、硬件系统进行介绍。

1.4.1 微型机的硬件系统

计算机硬件的基本功能是接受计算机程序的控制来实现数据输入、运算、数据输出等一系列根本性的操作。虽然计算机的制造技术从计算机出现到今天已经发生了极大的变化, 但在基本的硬件结构方面, 一直沿袭着冯·诺伊曼的传统框架, 即计算机硬件系统由运算器、控制器、存储器、输入设备、输出设备五大基本部件构成。原始数据和程序通过输入设备送入存储器, 在运算处理过程中, 数据从存储器读入运算器进行运算, 运算的结果存入存储器, 必要时再经输出设备输出。指令也以数据形式存于存储器中, 运算时指令由存储器送入控制器, 由控制器控制各部件的工作。

输入设备负责把用户的信息 (包括程序和数据) 输入到计算机中; 输出设备负责将计算机中的信息 (包括程序和数据) 传送到外部媒介, 供用户查看或保存; 存储器负责

存储数据和程序,并根据控制命令提供这些数据和程序,它包括内存储器(简称内存)和外存储器(简称外存);运算器负责对数据进行算术运算和逻辑运算(即对数据进行加工处理);控制器负责对程序所规定的指令进行分析,控制并协调输入、输出操作或对内存的访问。下面分别对其各部分进行介绍。

1. 中央处理器

中央处理器简称 CPU(Central Processing Unit),它是计算机系统的核心,中央处理器包括运算器和控制器两个部件。

计算机所发生的全部动作都受 CPU 的控制。其中,运算器主要完成各种算术运算和逻辑运算,是对信息加工和处理的部件,由进行运算的运算器件及用来暂时寄存数据的寄存器、累加器等组成。控制器是对计算机发布命令的“决策机构”,用来协调和指挥整个计算机系统的操作,它本身不具有运算功能,而是通过读取各种指令,并对其进行分析,而后对各部件作出相应的控制。它主要由指令寄存器、译码器、程序计数器、操作控制器等组成。

中央处理器是计算机的心脏,CPU 品质的高低直接决定了计算机系统的档次。能够处理的数据位数是 CPU 的一个重要的品质标志。人们通常所说的 8 位机、16 位机、32 位机即指 CPU 可同时处理 8 位、16 位、32 位的二进制数据。8 位机是早期的微型机产品,后来的 IBM PC/XT、IBM PC/AT 及 286 机均是 16 位机,386 机和 486 机是 32 位机,586 机也是 32 位机。其中,IBM PC/XT 机的 CPU 芯片为 Intel 8088,IBM PC/AT 的 CPU 芯片为 Intel 8086,286 机的 CPU 芯片为 Intel 80286,而 386 机、486 机、586 机的 CPU 芯片分别为 Intel 80386、80486、80586(Pentium)。

2. 内存储器

存储器是计算机的记忆和存储部件,用来存放信息。对存储器而言,容量越大,存取速度越快越好。计算机中的操作,大量的的是与存储器交换信息,存储的工作速度比 CPU 的运算速度要低很多,因此存储器的工作速度是制约计算机运算速度的主要因素之一。计算机存储器一般分为两部分:一个是包含在计算机主机中的内存储器,它直接和运算器、控制器联系,容量小,但存取速度快,用于存放那些急需处理的数据或正在运行的程序;另一个是外存储器,它间接和运算器、控制器联系,存取速度慢,但存储容量大,价格低廉,用来存放暂时不用的数据。

内存又称为主存,它和 CPU 一起构成了计算机的主机部分。内存由半导体存储器组成,存取速度较快,由于价格上的原因,一般容量较小。内存中含有很多的存储单元,每个单元可以存放 1 个 8 位的二进制数,即 1 个字节,可以存放 0 到 255 之间的 1 个无符号整数或 1 个字符的代码,而对于其他的大部分数据可以用若干个连续字节按一

定规则进行存放。内存中的每个字节各有一个固定的编号,这个编号称为地址。CPU 在存取存储器中的数据时是按地址进行的。所谓存储器容量即指存储器中包含的字节数,通常用 KB 和 MB 作为存储器容量单位。

内存存储器按其工作方式的不同,可以分为随机存储器 RAM 和只读存储器 ROM 两种。

RAM 是一种读写存储器,其内容可以随时根据需要读出,也可以随时重新写入新的信息。这种存储器可以分为静态 RAM 和动态 RAM 两种。静态 RAM 的特点是,只要存储单元上加有工作电压,它上面存储的信息就将保持。动态 RAM 由于是利用 MOS 管极间电容保存信息的,因此随着电容的漏电,信息会逐渐丢失,为了补偿信息的丢失,要每隔一定时间对存储单元的信息进行刷新。不论是静态 RAM 还是动态 RAM,当电源电压去掉时,RAM 中保存的信息都将全部丢失。RAM 在微机中主要用来存放正在执行的程序和临时数据。由于静态存储器成本较高,通常在存储量较小的存储系统中采用,以省去刷新电路。在存储量较大的存储系统中宜用动态存储器,以降低成本。

ROM 是一种内容只能读出而不能写入和修改的存储器,其存储的信息是在制作该存储器时就被写入的。在计算机运行过程中,ROM 中的信息只能被读出,而不能写入新的内容。计算机断电后,ROM 中的信息不会丢失,即在计算机重新加电后,其中保存的信息依然是断电前的信息,仍可被读出。ROM 常用来存放一些固定的程序、数据和系统软件等,如检测程序、ROMBIOS 等。只读存储器除了 ROM 外,还有 PROM、EPROM 等类型。PROM 是可编程只读存储器,它在制造时不把数据和程序写入,而是由用户根据需要自行写入,一旦写入,就不能再次修改。EPROM 是可擦除可编程只读存储器。与 PROM 器件相比,EPROM 器件是可以反复多次擦除原来写入的内容,重新写入新的内容。但 EPROM 与 RAM 不同,虽然其内容可以通过擦除而多次更新,但只要更新固化好以后,就只能读出。而不能像 RAM 那样可随机读出和写入信息。不论哪种 ROM,其中存储的信息不受断电的影响,具有永久保存的特点。

3. 外存储器

内存由于技术及价格上的原因,容量有限,不可能容纳所有的系统软件及各种用户程序,因此,计算机系统都要配置外存储器。外存储器又称为辅助存储器,它的容量一般都比较大,而且大部分可以移动,便于不同计算机之间进行信息交流。在微型计算机中,常用的外存有磁盘、光盘和磁带,磁盘又可以分为硬盘和软盘。

软磁盘是一种磁介质形式的大容量存储器。它的磁盘片被装在一个保护套内,保护套保护磁面上的磁层不被损伤,也防止盘片旋转时产生静电引起数据丢失。在软盘套上开有若干个孔,其中有主轴孔、磁头读写孔和索引孔等。软盘驱动器的主轴通过主轴孔