

实用电脑丛书

实用多媒体电脑 组装指南

湖南人民出版社



42

赵家声
编著

实用多媒体电脑 组装指南

赵家声 编著

湖南人民出版社

责任编辑:戴 茵
装帧设计:陈 新

实用多媒体电脑组装指南

赵家声 编著

*

湖南人民出版社出版、发行

(长沙市岳麓区银盆南路 78 号)

湖南省新华书店经销 湖南广播电视大学印刷厂印刷

1998 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:25.75

字数:629,000 印数:1—3000

ISBN7-5438-1677-6

G·357 定价:25.00 元

前 言

在当今社会里，电脑应用的普及程度越来越广泛，已经渗透到社会的各个领域。从电脑消费群体的发展趋势来看，家庭用户的比例提高十分迅速，在今后这一群体将是电脑消费市场的主力。现在使用电脑已不仅仅是一种时尚了，而是日常生活的实际需要，对电脑的使用能力，已是一种必备的基本技能。“文盲”的含义将不再是不识字，而是缺乏电脑知识的现代“文盲”。全国各地纷纷开办计算机应用水平等级考试之类的定级考试，不少的地方还将“会使用计算机”作为招工录干的一个条件，国家人事部门也规定在今后的职称评定中，必需具有计算机应用水平等级证书。

随着电脑应用的普及和家庭化，有许多用户，尤其是计算机爱好者，都想自己动手组装一台电脑；也有一些电脑的老用户，想将原有的低档次电脑进行扩充升级。为了帮助这些用户顺利地组装、升级电脑，帮助一般用户在复杂的电脑市场中挑选到称心如意的配件和电脑系统，使用户能对电脑进行一般性的维护保养，同时也为了提高学生实际操作的动手能力，编写了这本书。

本书从电脑的基本构造入手，结合其发展过程和基本工作原理，介绍了组装电脑的基本知识，组装电脑各器件的性能及选购，不同档次电脑的配置，多媒体电脑的组装方法，必备软件的使用和日常维护等。CPU 从 8080 到 P6，总线从 ISA 到 PCI 都作了介绍，但又考虑了目前市场的实际情况，着重介绍了 486 和 Pentium CPU、VESA 和 PCI 局部总线。

对于组装电脑来说，如果各组装部件都备齐了，装配过程一般半个多小时就可以完成，是很容易的，难就难在怎样才能挑选到满意的各种配件，而我国电脑配件市场又极为复杂，所以本书将重点放在各配件的性能和选购上（第二章），书中给出许多配件的性能指标参数，不同品牌的器件也作了一些比较，对一些重要的板卡（如主板）详细地介绍了数种不同的型号，为用户进行选购提供了非常实用的第一手资料。由于电脑的发展趋向多媒体化，本书也花了相当的篇幅对多媒体器件的选购和安装使用进行较详尽的介绍。

这是一本集实用性和资料性的电脑组装参考书。适合于计算机初学者、大中专院校的学生和从事计算机工作的技术人员，也是准备购买和组装电脑的家庭不可缺少的必备参考读物和工具书。

限于编者水平和精力，加上编写时间极为仓促，书中的错误和不当之处在所难免，敬请读者批评指正。

赵家声

1996. 8. 1.

目 录

第一章 组装电脑的基本知识

§ 1.1 微电脑的发展、分类和性能指标	(1)
§ 1.1.1 微型计算机的发展概况	(1)
§ 1.1.2 电脑的分类	(2)
§ 1.1.3 微型机的主要性能指标	(3)
§ 1.2 电脑系统的组成	(6)
§ 1.2.1 微处理器	(7)
§ 1.2.2 存储器 Memory	(10)
§ 1.2.3 接口电路与 I/O 设备	(15)
§ 1.2.4 系统总线	(17)
§ 1.3 总线结构	(17)
§ 1.3.1 总线技术概述	(17)
§ 1.3.2 ISA 总线	(18)
§ 1.3.3 MCA 总线	(19)
§ 1.3.4 EISA 总线	(20)
§ 1.3.5 局部总线 (VL 和 PCI 总线)	(20)
§ 1.3.6 微型计算机总线性能比较	(27)
§ 1.4 硬件和软件	(27)
§ 1.4.1 系统软件	(28)
§ 1.4.2 应用软件	(29)
§ 1.5 多媒体电脑系统 (MPC)	(29)
§ 1.5.1 多媒体技术概况	(29)
§ 1.5.2 多媒体中的数据压缩与还原	(30)
§ 1.5.3 支持多媒体的软件	(32)
§ 1.5.4 多媒体电脑的组成	(33)
§ 1.5.5 多媒体电脑的应用及发展动态	(34)
§ 1.6 电脑的选型与配置	(36)

第二章 电脑各部件的作用与选购

§ 2.1 机箱和电源	(43)
§ 2.1.1 机箱的结构	(43)
§ 2.1.2 机箱的选用原则	(44)
§ 2.1.3 机箱电源的结构及选择	(45)
§ 2.2 中央处理器 (CPU)	(47)

§ 2.2.1	CPU 技术的发展历程	(48)
§ 2.2.2	Intel 系列微处理器简介	(49)
§ 2.2.3	CPU 的选购	(58)
§ 2.3	主机板	(60)
§ 2.3.1	主机板的发展及现状	(60)
§ 2.3.2	主机板的性能指标	(61)
§ 2.3.3	主机板的选购	(66)
§ 2.3.4	主机板上其它器件的选择	(69)
§ 2.3.5	常见主机板介绍	(72)
§ 2.4	磁盘驱动器与适配卡	(140)
§ 2.4.1	软磁盘	(140)
§ 2.4.2	软盘驱动器	(145)
§ 2.4.3	硬盘驱动器	(148)
§ 2.4.4	磁盘驱动器适配卡	(161)
§ 2.5	显示器与显示卡	(170)
§ 2.5.1	微机显示技术的发展	(170)
§ 2.5.2	显示器的主要性能参数	(171)
§ 2.5.3	显示器的种类与选购	(174)
§ 2.5.4	显示卡的类型	(179)
§ 2.5.5	常见的几种显示卡的介绍	(181)
§ 2.5.6	显示卡的选购	(194)
§ 2.6	键盘与鼠标器	(196)
§ 2.6.1	键盘的种类、选购	(196)
§ 2.6.2	鼠标器的种类、选购	(197)
§ 2.7	UPS 电源	(198)
§ 2.7.1	UPS 的功用	(199)
§ 2.7.2	UPS 的分类	(199)
§ 2.7.3	UPS 的选购	(200)
§ 2.8	光盘和光盘驱动器	(200)
§ 2.8.1	发展历史和现状	(200)
§ 2.8.2	光盘分类	(202)
§ 2.8.3	光盘驱动器的性能参数	(203)
§ 2.8.4	光盘驱动器的选择	(205)
§ 2.9	声音卡	(207)
§ 2.9.1	声音卡的工作原理	(207)
§ 2.9.2	声音卡的硬件结构特点	(209)
§ 2.9.3	声音卡的主要性能指标	(210)
§ 2.9.4	几种声音卡的介绍	(212)
§ 2.9.5	声音卡的选购	(225)

§ 2.10 解压缩卡.....	(228)
§ 2.10.1 概述.....	(228)
§ 2.10.2 几种解压缩卡介绍.....	(228)
§ 2.11 打印机.....	(240)
§ 2.11.1 打印机的类型.....	(240)
§ 2.11.2 打印机的主要技术指标.....	(240)
§ 2.11.3 点阵式打印机.....	(240)
§ 2.11.4 激光打印机.....	(241)
§ 2.11.5 喷墨打印机.....	(243)
§ 2.11.6 打印机的选购.....	(244)

第三章 电脑的组装

§ 3.1 组装电脑的准备	(246)
§ 3.1.1 组装的必备条件	(246)
§ 3.1.2 组装的必备工具	(246)
§ 3.1.3 组装前的准备	(248)
§ 3.1.4 组装的注意事项	(248)
§ 3.1.5 装配电脑的步骤	(249)
§ 3.2 机箱附件和电源的安装	(250)
§ 3.2.1 机箱及附件的准备	(250)
§ 3.2.2 电源的安装	(250)
§ 3.2.3 主频显示数码的安装	(251)
§ 3.3 主机板的安装	(254)
§ 3.3.1 安装 CPU 处理器和 NPU 协处理器	(254)
§ 3.3.2 内存条 (SIMM) 的安装	(254)
§ 3.3.3 CACHE 的安装	(258)
§ 3.3.4 在机箱中固定主机板	(260)
§ 3.3.5 主板上键盘接口和扩展槽	(264)
§ 3.4 软盘驱动器的安装	(265)
§ 3.4.1 在机箱中固定软驱	(265)
§ 3.4.2 连接软驱电源插头	(265)
§ 3.4.3 连接软驱上扁平电缆	(265)
§ 3.5 硬盘驱动器的安装	(267)
§ 3.5.1 机箱中硬盘的固定	(267)
§ 3.5.2 连接硬盘电源和扁平电缆	(268)
§ 3.6 多功能卡的安装	(268)
§ 3.6.1 多功能卡插在主机板上	(268)
§ 3.6.2 与软盘驱动器的连接	(269)
§ 3.6.3 与硬盘驱动器的连接	(269)
§ 3.6.4 与串并口的连接	(269)

§ 3.7 显示卡的安装	(269)
§ 3.8 CD-ROM 的安装	(270)
§ 3.9 声卡的安装	(273)
§ 3.10 解压卡的安装	(277)
§ 3.11 其他外围设备的安装	(279)
§ 3.11.1 键盘的安装	(279)
§ 3.11.2 显示器的安装	(280)
§ 3.11.3 鼠标的安装	(280)
§ 3.11.4 打印机的安装	(280)
§ 3.12 开机前后的检查工作和开机测试	(280)
§ 3.12.1 开机前的检查工作	(280)
§ 3.12.2 开机后的检查工作	(280)
§ 3.12.3 系统设置	(281)
§ 3.12.4 系统的启动	(281)
§ 3.13 ROM BIOS 设置	(281)
§ 3.13.1 AMI BIOS 参数设置	(282)
§ 3.13.2 Award BIOS 参数设置	(293)

第四章 必备的软件及使用方法

§ 4.1 DOS 操作系统	(303)
§ 4.1.1 MS-DOS 6.22 简介	(303)
§ 4.1.2 文件名的使用方法	(306)
§ 4.1.3 MS DOS6.22 的文件组成	(311)
§ 4.1.4 DOS 的启动	(311)
§ 4.1.5 DOS 的安装	(312)
§ 4.1.6 DOS 命令使用时的有关规定	(318)
§ 4.1.7 硬盘分区 (FDISK) 和格式化 (FORMAT) 命令的使用	(318)
§ 4.2 MSD 诊断程序的使用	(328)
§ 4.3 DOS 中 CD-ROM 接口软件 (MSCDEX. EXE)	(334)

第五章 电脑的测试与升级

§ 5.1 QAPLUS 测试软件及使用方法	(336)
§ 5.1.1 QAPLus V5.12 功能概述	(337)
§ 5.1.2 QAPLus V5.12 的安装、启动和退出	(338)
§ 5.1.3 用 QAPLus 进行系统测试和硬件检测	(342)
§ 5.2 电脑主板的扩充和升级	(361)
§ 5.3 磁盘驱动器的更换和升级	(364)

第六章 电脑的维护与维修

§ 6.1 电脑的工作环境	(368)
§ 6.1.1 温度	(368)
§ 6.1.2 湿度	(368)

§ 6.1.3	尘 土	(369)
§ 6.1.4	电 源	(369)
§ 6.2	电脑维护保养常识	(370)
§ 6.2.1	主机系统的维护	(370)
§ 6.2.2	驱动器及软磁盘的保养	(370)
§ 6.2.3	键盘和鼠标的日常维护	(371)
§ 6.2.4	打印机的日常维护	(372)
§ 6.2.5	交流稳压器的正确使用	(377)
§ 6.2.6	不间断电源 UPS 的正确使用	(378)
§ 6.3	硬盘的管理及维护	(378)
§ 6.3.1	硬盘的管理	(378)
§ 6.3.2	硬盘的硬件维护	(379)
§ 6.3.3	硬盘的数据维护	(381)
§ 6.4	常见故障的分析及排除	(385)
§ 6.4.1	电脑正常启动过程	(385)
§ 6.4.2	电脑严重性错误和一般性错误	(386)
§ 6.4.3	常见故障的判断方法	(391)
§ 6.5	计算机病毒与诊断	(395)
§ 6.5.1	计算机病毒的概况	(395)
§ 6.5.2	病毒的种类及其结构特点	(398)
§ 6.5.3	病毒的传播及危害	(400)
§ 6.5.4	计算机病毒的预防与清除	(402)

第一章 组装电脑的基本知识

计算机（俗称“电脑”）是现代科学技术的辉煌成就之一，它的出现，使人类社会发生了极为深刻的变化，有力地推动着社会向前发展。现在计算机正在迅猛地冲激着人类社会的各个方面，而微型计算机技术已成为了大众所必需了解和掌握的一种基本技能。

在许多人的眼里，计算机是多么的神秘。其实，计算机并没有什么神秘的地方，由于大规模集成电路和超大规模集成电路技术的应用，使得计算机的结构远比我们想象的要简单得多。很多微型计算机都使用了“一板两卡”（主板、显示卡和多功能卡）的结构。对于组装计算机来说，只需知道各种板卡和部件的作用及性能。本章将讲述计算机的一些基本知识，以便对计算机硬件的作用和性能有一个初步的认识，为计算机硬部件的选购和组装打下一个良好的基础。

§ 1.1 微电脑的发展、分类和性能指标

§ 1.1.1 微型计算机的发展概况

随着大规模集成 LSI (Large Scale Integrated) 电路技术的飞速发展，利用大规模集成电路技术把具有运算器和控制器功能的中央处理单元 CPU (Central Processing Unit) 集成在一个芯片上，称之为微处理器 (Microprocessor)，简称 μP 或 MP，又称微处理机。典型的型号有 8080、8088、8086、80286、80386、80486、Pentium (80586) 及 P6 等。微处理器本身并不等于微型计算机，它仅仅是微型计算机的中央处理器。有时为了区别大、中、小型计算机的中央处理器 (CPU) 与微处理器，而将微型计算机的中央处理器称为 MPU (Microprocessing Unit)。

微型计算机 (Microcomputer) 简称 MC 或 μC ，俗称微电脑，是指以微处理器为核心，配上大规模集成电路制作的容量相当大的存储器 (Memory) 芯片 (如 $128K \times 1$ 、 $256K \times 1$ 和 $512K \times 1$ 等)、输入/输出接口电路 (Input/Output Device) 及系统总线所组成的计算机，简称微机。

微型计算机系统 (Microcomputer System)，简称 μCS 或 MCS，是指以微型计算机为中心，配以相应的外围设备（如打印机、触摸屏、扫描仪等）、电源和辅助电路（统称硬件）以及指挥微型计算机工作的系统软件，就构成了微型计算机系统。

1971 年 Intel 公司研制成功微处理器 4004，1973 年该公司又成功研制了 8 位微处理器 8080，1978 年推出 16 位的微处理器 8086，随后又推出 8088。美国国际商业机器公司，即 IBM 公司，用 Intel 8088 作为 CPU 制造出第一台 IBM-PC 机。由于 IBM 公司在计算机界和广大用户中的声誉，又加上 IBM 对 PC 机的软硬件技术规范采取完全公开的政策，IBM 的微机在各个行业的应用很快就出现了极为生气勃勃和轰轰烈烈的局面。从 1981 年 8 月 IBM-PC 问世以来短短的十余年时间里，微型计算机的功能有了极大的提高。世界上各计算机厂商的微

型计算机技术规范也纷纷向 IBM-PC 靠拢,生产出性能优异的众多兼容机型,现在已发展到了喧宾夺主的地步。本书中介绍的就是以与 IBM-PC 机兼容的各类微型机为例来组装机器。

目前国内外最为普及的微型计算机就是这种 IBM-PC 及其兼容机。它包括以前以 8088 或 8086 为 CPU 的 XT 机和 CPU 采用 80286、80386、80486、Pentium (5X86) 及 P6 (6X86) 的微型机。

§ 1.1.2 电脑的分类

尽管微型计算机目前至少有几百个系列上千个品种,但我们可以从不同的角度将它们划分为几大类。通常情况下,可以按微处理器的字长、微型机的组装方式、应用范围、微处理器的制造工艺或封装芯片数来划分。下面以 CPU 的字长简单地将微型机作一个分类。

按微型计算机 CPU 的字长来划分,这是因为字长是最能反映微处理器性能的一项重要技术指标。按微处理器的字长一般可分为 4 位、8 位、16 位、32 位、64 位微处理器。

4 位微处理器广泛用于各类袖珍或台式计算器、家用电脑、娱乐产品或用作简单的过程控制。这类微处理器中,比较典型的有 Intel4004、4040、Rockwell PPS-4/4 系列、TMS-1000 系列等。4 位机大多做成单片微处理机,即微处理器、1-2K 字节的 ROM、64-128 字节的 RAM、I/O 接口做在一个芯片上。其特点是:采用 PMOS (P-channel metal oxide semiconductor, P 沟道金属氧化物半导体器件) 工艺,速度较慢,基本指令执行时间约为 $10 \sim 20\mu\text{s}$,指令系统比较简单,软件主要采用机器语言或简单的汇编语言,但是价格低廉。

8 位微处理器一度是微型计算机系统的主要支柱。用此类微处理器构成的微型机,在硬件和软件技术方面已相对成熟。它们除了可对 8 位或 16 位的数据进行处理和加工以外,一般还配有 48-256K 字节的内存存储器和一些常用的外存储器设备。为这类机种专门提供的各类不同用途的外围设备也相对丰富。它们已广泛用于工业生产过程的自动检测和控制、中小型企业的管理、商业和银行的事务处理、通讯、教育以及家庭用的个人计算机等。其特点是:采用 NMOS (N-channel MOS, N 沟道金属氧化物半导体器件) 工艺,基本指令执行时间约为 $1 \sim 2\mu\text{s}$,指令系统比较完善,已具有典型的计算机体系结构以及中断、DMA 等控制功能,软件除采用汇编语言外,还配有 BASIC、FORTRAN、PL/M 等高级语言及其相应的解释程序和编译程序,并在后期开始配上操作系统,如 CP/M (Control Program/Monitor) 操作系统曾是一种微型计算机上流行的磁盘操作系统,它适用于以 8080A/Z80 为 CPU、带有磁盘和各种外设的微型计算机系统。8 位机曾一度是微型机的主流。典型的 8 位微处理器有: Intel 8080、8085、Z80、Rockwell6502、MC6800 等。

16 位微处理器不仅在集成度和处理速度上要比 4 位、8 位微处理器要高很多,而且在结构、处理方法和功能等方面都有了明显的革新。由它们所构成的微型机在功能和性能上,已基本达到或超过中、低档小型机(如 PDP 11/45)的水平,处理能力也大大超过了第一阶段的微型机。主要特点是采用 HMOS (High-performance MOS, 高性能金属氧化物半导体器件) 工艺,基本指令时间约为 $0.5\mu\text{s}$ 。其主要应用范围是:科学计算、实时数据处理、大中型企业管理以及网络和多机处理系统。这类微处理器的代表产品有: Intel 8086、8088、80286、MC68000 和 Z8000 等。

32 位微处理器是微处理器中的佼佼者,九十年代以来发展尤为迅速,其典型产品有: Intel80386、80486、Bell MAC-32、MC68020、68030、Zilog80000 等。

从微处理器的字长看，还有一类是位片式微处理器，通常的字长标准是 2、4、8 位。由于它们具有速度快，使用灵活及可用来构成不同字长的各类计算机的 CPU 等优点，受到用户的极大关注。它们主要适用于中小型计算机的仿真、高速实时控制专用系统、分布式和阵列处理系统以及一些高速智能终端机和外围设备的控制器等。Intel3000 系列、AM2900 系列、MC10800 系列等是使用较多的位片式微处理器。需要指出的是，用位片式微处理器构成一台完整的微机，其连接技术一般都比较复杂。

上面我们虽然从微处理器的角度对微型计算机进行了分类，但微处理器和微型计算机两者在概念上是不同的，切不可等同而论。微处理器是指同时具有数据加工和控制功能的大规模集成电路芯片，其组成既可是单片型的，也可以是多片型的。而微型机是由多个功能部件构成一个完整的硬件系统，除了有微处理器作为核心部件之外，还配置有相应的存储部件、输入输出设备及接口等。因此，按照微型机多个部件组装形式分类，又可分为单片机、单板机和多板微型机。如果微型机的各功能部件都集成在同一块大规模集成电路芯片上，则该微型机就称为单片微型机。如果这些功能部件分别装配在一块或多块印刷电路板上，该微型机便被称为单板机或多板微型机。Intel8048、8049 等是典型的单片机。国内使用的单板机有 TP801 (Z80)、ET-3400 (6800)、SBC-80 (8080) 等。

§ 1.1.3 微型机的主要性能指标

决定微型计算机性能的主要指标有以下几个方面：

一、微型机的类型

目前市场上常见的微型机类型有 286、386、486 和 Pentium (或 5X86) 机，P6 (或 6X86) 也开始进入市场了。微型机的类型是由主机板上中央处理器 CPU 芯片的型号来决定的。

使用 8088CPU 芯片的 PC/XT 已经淘汰，目前市面上已经绝迹了。286 型微型计算机是 16 位机，CPU 使用 80286 芯片，也已经被淘汰，市面上基本上难以找到了。386、486 型微机都是 32 位机，分别使用 80386、80486 芯片作为 CPU，386 和 486 档次的机器，根据主板上配置的 CPU 芯片的不同，又有 SX 和 DX 之分，DX 又分 DX、DX2、DX4。386/DX 和 486/DX 机的功能和处理速度分别比同档次的 386/SX 和 486/SX 强得多。386 在目前的市场已经很少见到了，淘汰已成定局。目前 486 在市场占有率较高，但也开始呈下滑的趋势。由于 Pentium 的大幅度降价，市场占有率越来越大，预计在今后的两年内将是市场的主导产品。P6 和 Cyrix 6X86 也已走上市场，由于 Intel 计划于 1997 年正式推出新一代微处理器 P7。预计在 1997 年计算机市场将又面临一次大的变化，Pentium 在市场的地位将受到一种新的冲击。

二、CPU 的主频——机器运行速度

CPU 的主频是衡量 CPU 运行速度的主要参数，是指 CPU 工作时的时钟频率，它在一定程度上反应了机器的运行速度。通常是把机器的运行速度和机器型号标注在一起，因为同一种类型的 CPU 芯片又有各种不同时钟频率。例如“386/33”和“386/40”这两种型号都是 386 档次的微型机，但前者的 CPU 时钟频率为 33MHz，而后者则为 40MHz。自然“386/40”机器的运行速度要快一些。目前 CPU 的工作频率主要有表 1-1 所列的几种标准值。

电脑在保证运行稳定状态下主频越高越好，即运行速度越快越好。

表 1-1 常见 CPU 的主频

CPU 型号	286	386	486	Pentium (5X86)	P6 (6X86)
主频 (MHz)	8、12、 16、20	25、33、 40、50	33、50、 66、75、 80、100	60、66、75、 90、100、120、 133、150、166	100、120、 133、150、 180

三、字长

信息在计算机内部都以二进制的形式表示。每个二进制数位称为位 (Bit)。用若干二进制数码表示一个数或一条指令，前者称为数据字，后者称为指令字，简称为字 (Word)，中央处理器内每个字包含的位数叫字长。计算机的字长决定计算机的计算精度及速度。微型机的字长大多是 8—32 位。

任何计算机能够编程处理任意长的数字，但数字越大，花费的时间越长。在某种操作中计算机能处理的最大数字是由它的字长决定的。

如果我问你，“ 6×8 等于多少”，你会立即回答是 48。如果我问你“ 66×88 等于多少”，你可能要做一系列的运算才能回答。66 和 88 比你的“字长”要长，所以你要把一个复杂的问题—— 66×88 ——分解成简单的子问题—— 60×80 、 60×8 、 6×80 、 6×8 ，然后再把结果相加。

计算机也是这样做的。虽然一个 16 位计算机不能直接操作任何大于 2^{16} (65535) 的数，但只要把一个大于 2^{16} 的数分解成若干个小于 2^{16} (65536) 的数，一个 16 位的计算机一样能处理它。一台 32 位的计算机比一台 16 位的计算机更大的优点是它能处理所有都在字节组内的更大的数字——对一台 32 位计算机来说，可以处理大到 40 亿的数字，更大的字长意味着更少的子操作和更快的吞吐率 (系统执行的工作量)。那就是为什么带有 32 位寄存器的 386 比 286 更快的原因。

目前市场上多数微型机为 16 位和 32 位，如 286 和 486 等。如果要计算 32 位字长的和，用 16 位指令，须运算 2 次，且要处理进位，很麻烦，速度也很慢；用 32 位指令，就只须运算 1 次，速度较快。因此，微型机的字长越长越好。

四、指令执行周期

指令是 CPU 控制器指挥计算机工作的指示和命令，是控制计算机执行某一相应动作或某一特定操作的命令。任何一种型号的 CPU 都有自己一套的指令系统，所谓指令系统就是计算机所能识别和执行的全部指令的集合。为解决某一问题而编制的一系列指令的集合就是我们所说的程序。其指令种类的多少、内容和格式均有所不同，一台机器指令系统的完善和齐全程度能反映出这台机器功能的水平和强弱。有关各类型机器指令系统请参阅机器资料手册。

通常一条指令包含两个方面的内容：一是指出电脑执行什么操作，给出操作要求，二是指出操作数在存储器或寄存器组中的地址，给出操作数地址。指令是以二进制编码的形式存放在存储器中。程序的运行也就是指令的顺序执行。

指令的执行过程，先是取指令和分析指令，按照程序规定的次序，从内存储器中取出当前要执行的指令，送到控制器的指令寄存器中，控制器对所取的指令进行分析，并根据指令中的操作码确定计算机应进行什么操作。而后是执行指令操作，由控制器发出完成操作所需的一系列电脉冲信号，指挥计算机的有关部件完成这一操作，同时还为取下一条指令做好了

准备。

每条指令执行过程是由取指令、译码和执行指令构成的，所有这些操作过程都是在时钟脉冲控制下进行。每完成一步操作都需要一定的时间。执行一条指令所需的时间就称为指令周期。因为不同的指令字节数大小是不同的，所以取指令和执行指令的时间也是不同的。这样就把 CPU 从存储器或输入输出每存取一个字节的的时间定为一个机器周期。指令周期一般由几个机器周期组成。而所有指令周期的第一个机器周期必然是取指周期。图 1—1 为指令周期、机器周期与时钟周期的关系示意图。

每个时钟周期 (Clock Cycle) 表示一个 T 状态 (State)，每个 T 状态是 CPU 中央处理器的最小处理时间单位。由 3—6 个 T 状态构成一个机器周期，而几个机器周期组成一个指令周期。每个指令周期显然差别很大，但均为一些基本周期。基本周期是由存储器读或写、输入输出装置的读或写、中断响应等构成的。

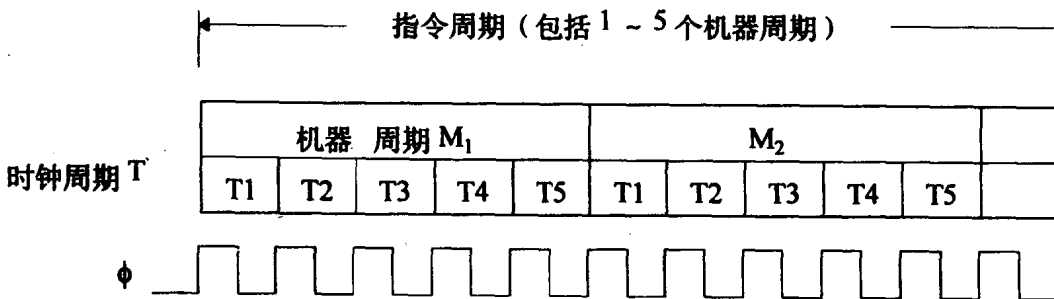


图 1—1 指令周期、机器周期和时钟周期的关系

五、内存容量

内存容量是指主机板上的随机存储器 RAM 的大小。由于计算机程序一般要先装入内存才能运行，因此内存容量的大小决定了计算机所能处理任务的复杂程度。微型计算机存储器是以二进制数形式来存放十进制数据、信息和程序等。存放 8 位 (Bit) 二进制数的空间为一个字节 (Byte)。所以存储器的容量是以字节 (Byte) 为单位的，分别以 B、KB、MB、GB、TB 表示。即：

$$1\text{Byte}=8\text{Bit}$$

$$1\text{KB}=1024\text{Byte}$$

$$1\text{MB}=1024\text{KB} \text{ (千字节)}$$

$$1\text{GB}=1024\text{MB} \text{ (兆字节)}$$

$$1\text{TB}=1024\text{GB} \text{ (吉字节)}$$

现在微型计算机内存 RAM 的配置，一般均在 4MB 以上，原则上内存容量越大越好。286 档次的 机器内存多为 1MB 或 2MB，386 机多为 2MB、4MB、8MB，486 机多为 4MB、8MB、16MB 等，个别高档机配置 32MB，甚至 64MB 的内存。现在有些 Pentium 主机板支持上百兆乃至更大的内存容量。

六、扩展槽

主板上的扩展槽是用来插接各种板卡以扩充微型机系统的，因此扩展槽的数目反应了系统的扩展能力。386 以下的微型机一般采用 ISA 总线，扩展槽只有 8 位槽 (短槽)、16 位槽 (长槽) 两种。486 以上档次的微型机采用 EISA 总线或局部总线 (VESA、PCI)，具有 32 位槽。现在大部分的 486、Pentium 主机板都采用了一种混合总线结构，如海洋 HIPPO 12 486

主机板上有 4 个 16 位 ISA 总线扩展槽、2 个 VESA 局部总线扩展槽、3 个 PCI 总线扩展槽；P/I—P55TP4N 主板上 有 3 个 ISA 总线插槽，3 个 PCI 扩展槽，1 个 PCI/Media（多媒体总线）总线扩展槽。

七、串、并口数量

串、并行接口都是与外部设备连接的接口，如打印机、鼠标器、绘图仪等，都可通过串、并口与微型计算机连接使用。串行口和并行口的数量一般都在 1—2 个之间。

八、硬盘容量与软驱配置

硬盘和软驱是微型计算机上最重要的外部设备之一。微型计算机上配置的硬盘，容量从 40M 至数百兆不等，也有配置 1GB 或更大容量硬盘的，其价格从几百元到数千元，因此硬盘容量的大小是影响微型计算机价格的一项重要指标。一般说来，容量大的硬盘不仅存储容量大，存取的速度也快。一般的微型计算机，大多配置 200MB—850MB 的硬盘。

较常见的软盘驱动器主要有：360KB 和 1.2MB（5.25 英寸）及 1.44MB（3.5 英寸）三种。目前市场上出售的软盘驱动器主要是 1.2MB 和 1.44MB 两种。2.88MB 和 20MB 两种新型软盘驱动器也已经投放市场，这两种新型软盘驱动器均使用 3.5 英寸的软盘，向下兼容 1.44MB 的软盘，是很有发展前途的软盘驱动器。不同档次的微型机所配置的软盘驱动器的类型和个数也不尽相同。目前 360KB（5.25 英寸）的软驱已很少使用，基本上已淘汰了。386 微型机的软驱配置大多是一个 1.2M 软驱，或 1.2MB+1.44M 软驱的双软盘配置。现在大部分的 486 和 Pentium 微型计算机上仅配一个 1.44M 软驱。

九、显示器标准与显示卡

显示器分为单显和彩显，它们各自又分几种标准类型。单显有 HGC 双频单显（720×350）和 VGA 单显（1024×768）两种类型，后者的显示精度高，价格也贵一些。

彩显有 CGA、EGA、VGA 三种类型。前两种目前已不多见了，基本上已不生产了。目前流行的是 VGA 的增强型（TVGA、SVGA），其分辨率可达 1024×768 或更高。常用的 VGA 彩色显示器按色点清晰度（即通常所说的点间距）分，又有 0.39mm、0.31mm、0.28mm、0.26mm 和 0.21mm 等几种。其数值越小、清晰度越高，当然价格也贵一些。也有一些点径更小的高档显示器开始投放市场。

显示的质量好坏除与显示器性能有关外，还与显示卡的功能强弱密切相关。一般显示卡是与显示器是相匹配的，双频单显只能与双频单卡匹配，而与 VGA 单显匹配的实际上一个彩显卡。常见的彩显卡有 8900/9000 系列、9400 系列、S3 系列和 ET4000 等，它们又有不同的总线类型。目前 VL 和 PCI 局部总线型的图形显示卡是主流。

§ 1.2 电脑系统的组成

微型计算机是在小型计算机的基础上，借助于大规模集成电路技术而发展起来的。它在结构原理上同一般计算机有许多共性，但也有其特殊性。

微型计算机也由硬件和软件两大部分组成。与大、中、小型机相比，在微型机中，硬件和软件更加密不可分。软件的固化在微型计算机中是一个重要的发展方向。所谓软件的固化，就是把软件功能固化于硬件中，如 ROM BIOS 芯片。

微型计算机系统硬件的组成框图如图 1—2 所示，它是由微处理器（CPU）、存储器和输

入/输出接口电路 (I/O 接口电路) 组成。通过 I/O 接口电路再与外设 (I/O 设备) 相连接。它们相互之间通过三组总线 (BUS) —— 地址总线 (Address Bus)、数据总线 (Data Bus) 和控制总线 (Control Bus) 来连接。

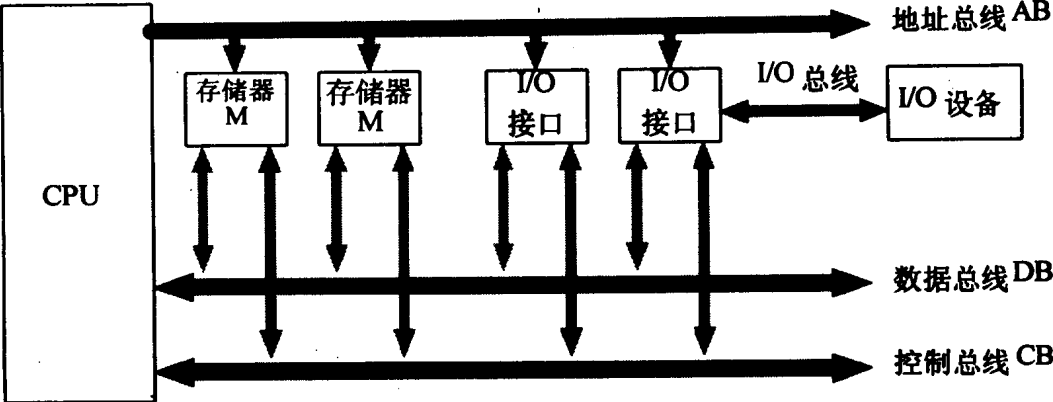


图 1-2 微型计算机的硬件组成框图

存储器分为只读存储器 ROM (Read Only Memory) 和随机存储器 RAM (Random Access Memory) 两大类。

一个完整的微型计算机系统组成如图 1-3 所示。

§ 1.2.1 微处理器

在微电脑中，微处理器完成对信息的控制和处理，是整个机器系统的核心。随着大规模集成电路技术的发展，微处理器已经经历了 4 位到 32 位的发展历程，尽管它们在性能、规模上有了较大的差异，但其基本原理是相同的。

这里所谓微处理器就是通常所说的中央处理器 (CPU)，它是一个大规模集成电路器件，是由运算器和控制器组成的。

一、运算器 ALU (Arithmetic Logical Unit)

运算器是计算机进行算术运算和逻辑运算的主要部件。运算器在控制器的控制下，从存储器中取得运算数据，经过运算后所得运算结果，或保留在运算器以备下一次运算使用，或者再送回存储器。由于任何数学问题最终都可以用加法和移位这两种最基本的操作来实现，因此，运算器的主要功能就是实现加法和移位。运算器每秒可进行几十万次、几百万次或更高的这种基本运算。

运算器由算术逻辑单元 ALU、累加器寄存器 AC、寄存器组 (通用寄存器 B、H，暂存寄存器 TMP，标志寄存器) 以及其他逻辑电路所组成。基本框图如图 1-4 所示。

累加寄存器 AC (Accumulator)，它既是一个参与运算的数据寄存器，又是一个暂存中间结果的寄存器。如做加法时，AC 存放被加数 (DR 存放加数)，通过算术逻辑线路求和，其和又放入 AC，代替了原来的被加数，看起来似乎 AC 具有累加工能，故一般称为累加寄存器。数码寄存器 DR (Data Register) 也是运算器中不可缺少的重要寄存器。在进行运算时，它是参与运算的数据寄存器，如做加法时存放加数，做乘法时存放被乘数等等；同时它又是运算器与存储器、运算器与控制器打交道的桥梁。乘商寄存器 MQ (Multiplier Quotient Register) 是进行乘除运算时，存放乘数或商的寄存器。如果乘除法运算是由软件实现的可以

不要 MQ。但大多数计算机都是由硬件实现乘除法运算的，所以 MQ 是不可缺少的。

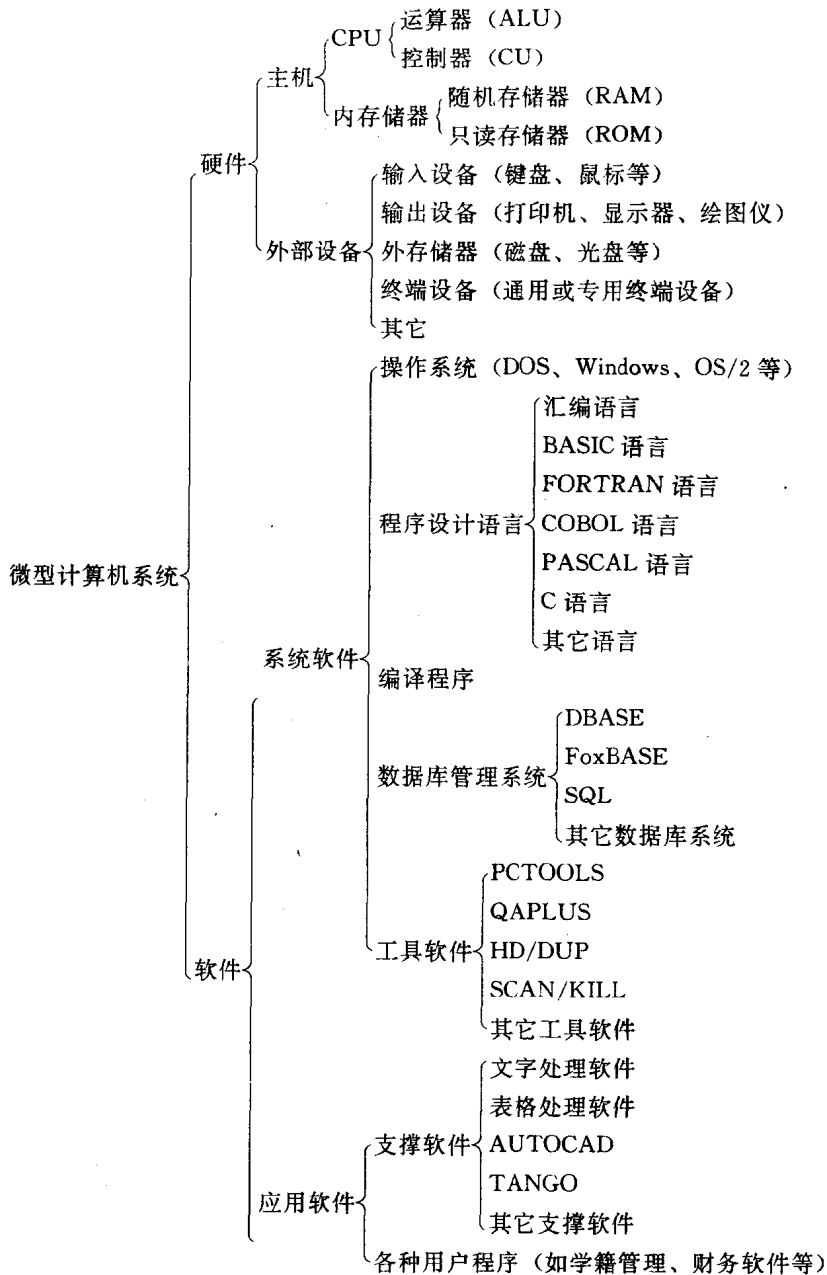


图 1-3 微型计算机系统组成

寄存器组是 CPU 内部的临时存储单元，用于保存在运算和控制过程中需要暂时保存的信息，包括数据、地址、控制信息等。寄存器的位数直接影响 CPU 的运行速度，CPU 的位数一般是根据寄存器的位数来划分的，如 16 位的 CPU，其多数寄存器是 16 位的，寄存器的位数又往往和数据、地址总线的根数相同，但也可以不同，如 386SX 微机，其 CPU 的寄存器是 32 位的，而数据总线只有 16 根，通常称为准 32 位机。

二、控制器 CU (Control Unit)

控制器是发布操作命令的机构，是计算机的指挥中心，犹如人脑的神经中枢一样。计算