

计算机基础知识

1.1 计算机的发展与应用

1.1.1 计算机发展

1. 早期计算机

公元前 5 世纪,中国人发明了算盘,广泛应用于商业贸易中,算盘被认为是最早的计算机,并一直使用至今。它体现了我们中国人民无穷的智慧。

现代计算机真正起源于英国数学教授 Charles Babbage 开始设计的包含现代计算机基本组成部分的分析机 (Analytical Engine),在概念上是一个突破。在接下来的若干年中,许多工程师在另一些方面取得了重要的进步,在前人研究的基础上直到 1946 年世界上第一台电子数字计算器 (electronic numerical integrator and computer, ENIAC) 在美国宾西法尼亚大学诞生,标志着信息时代的到来,具有划时代的意义。在 ENIAC 的研发过程中,美籍匈牙利数学家冯·诺依曼提出了一个全新的计算机方案,即 EDVAC (electronic discrete variable automatic computer) 方案,也就是现代计算机的技术方案。它包括以下三部分:

- (1) 计算机由五部分组成——运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备;
- (2) 采用二进制形式表示计算机的指令和数据;
- (3) 将程序(由一系列指令组成)和数据存放在存储器中,让计算机自动地执行程序。

因此,计算机能够按照人们预先设计的程序对输入数据进行存储、处理和传送,使人们能够快速、高效获得有用的输出信息和知识,进而促使社会生产的发展。

2. 计算机的时代

现代计算机技术发展迅速,根据计算机使用元器件的不同,把计算机发展分为四个阶段。

1) 第一代电子管计算机(1946—1958 年)

第一代电子管计算机采用电子管作为计算机的功能元件,体积大、耗电量大、寿命短、可

靠性差；采用电子射线管、磁鼓存储信息，容量小；使用机器语言和汇编语言编制程序，主要用于数值计算。典型机种有 ENIAC、UNIVAC 等。

2) 第二代晶体管计算机(1959—1964 年)

第二代晶体管计算机采用晶体管为主要逻辑部件，体积小、重量轻、可靠性提高、运行速度加快；采用磁芯为主要存储器，用磁盘和磁鼓作为外存储器；出现了系统软件和高级语言。

3) 第三代集成电路计算机(1965—1970 年)

第三代集成电路计算机采用中小规模集成电路和微型化的元器件，使计算机体积更小、速度更快；采用半导体存储器件作为主要存储器，存储容量和存取速度大大提高；系统软件得到很大的发展，出现了分时操作系统，允许多用户分享计算机资源；采用结构化程序设计方法，使软件技术得到较大提高。

4) 第四代大规模、超大规模集成电路计算机(1971 年至今)

大规模和超大规模集成电路取代了中小规模集成电路。微处理器出现，微型机更突出。通常把 1971 年至今出现的计算机称为第四代电子计算机，体积更小、功能更强、价格更低。计算机进入一个新的时代。

1.1.2 计算机应用

计算机应用渗入社会的各个领域，根据处理对象可分为数值处理和非数值处理两大类，根据所处的领域不同又可以分为以下几个应用领域。

1. 科学计算(又称数值计算)

早期的计算机主要用于科学计算。目前，科学计算仍然是计算机应用的一个重要领域，如高能物理、工程设计、地震预测、气象预报、航天技术等。它的特点是计算量大和数值范围广泛以及高速度、高精度、大容量存储和高自动化性能。由于计算机具有高运算速度和精度以及逻辑判断能力，因此出现了计算力学、计算物理、计算化学、生物控制论等新的学科。

2. 过程检测和控制

计算机能对工业生产过程自动进行检测和控制，是其又一个重要的应用领域，如数字化机床、电子仪表等。计算机检测和控制技术对现代化国防和空间技术有着重大意义，如导弹、人造卫星、宇宙飞船等都是采用计算机检测 and 控制的。

3. 信息管理(数据处理)

信息管理是目前计算机应用最广泛的一个领域。利用计算机来加工、管理与操作任何形式的资料，如企业管理、物资管理、报表统计、账目计算、信息情报检索等。近年来，国内许多机构纷纷建设自己的管理信息系统(management information system, MIS)；生产企业也开始采用制造资源规划(material requirement planning, MRP)软件，商业流通领域则逐步使用电子数据交换(electronic data interchange, EDI)系统，即所谓无纸贸易。

4. 计算机辅助设计与制造

计算机辅助设计/计算机辅助制造是工程设计人员在计算机辅助下，根据一定的设计和制造流程，进行产品设计加工的一项专门技术。通过人机交互操作方式进行工程设计、产品

制造、性能测试。它取代了原来的手工设计和操作过程,使设计效率、加工精度和产品质量得到很大提高。

5. 人工智能

人工智能(artificial intelligence, AI),即利用计算机模仿人类智能,是在计算机技术与控制论学科基础上发展起来的边缘学科。主要应用有计算机推理、智能学习系统、专家系统、模式识别、智能检索、自然语言处理及机器人研究等。

1.2 计算机的硬件简介

1.2.1 主机箱、中央处理器和主板

1. 主机箱

主机箱内安装有 CPU、内存储器、主板、硬盘及硬盘驱动器、光盘驱动器、机箱电源和各种接口卡等部件。主机箱面板上有开关,背面有许多专用接口,主机由此与显示器、键盘、鼠标、打印机等输入、输出设备连接。

2. CPU

CPU 的英文全称是 central processing unit,即中央处理器。主要包括运算器和控制器两大部件,又称微处理器,是计算机的核心部件。计算机的所有操作均受 CPU 控制,CPU 的性能直接影响到计算机系统的性能。CPU 芯片如图 1-1 所示。

CPU 性能指标主要有两个:字长和主频。字长表示 CPU 每次处理数据的能力,字长越大,精确度越高,速度越快。主频就是 CPU 的时钟频率,简单地说,也就是 CPU 的工作频率。一般一个时钟周期完成的指令数是固定的,所以主频越高,CPU 的速度也就越快。

3. 主板

主板是整个微型计算机的核心部件,由微处理器、主存储器、各种接口电路及总线扩展槽组成,如图 1-2 所示,接口都插在总线扩展槽内。主板的性能和稳定性直接影响整机的性能和稳定性。

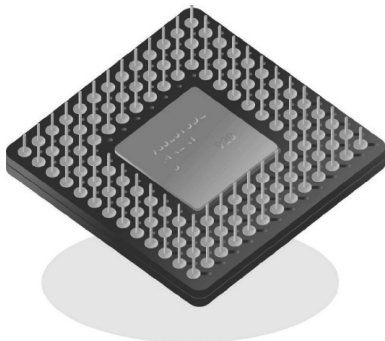


图 1-1 CPU 芯片

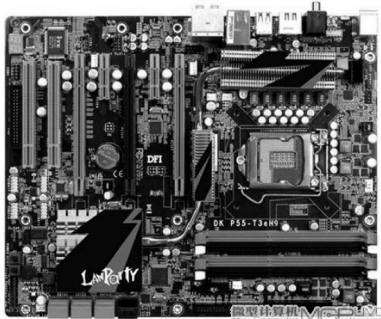


图 1-2 主板

主板的核心组成部分是芯片组。芯片组性能的优劣,能否与 CPU 良好兼容,决定了主板的性能和级别。

4. 总线

总线(bus)是系统部件之间传递信息的公共通道,各部件均通过总线连接在一起,通过总线进行通信。总线性能主要由总线宽度和总线频率表示。总线宽度为一次能并行传输的二进制位数,总线频率即总线中数据传输的速度。由于连接的部件不同,总线分为三种:内部总线(同一部件内部的连线)、系统总线(同一计算机各部件间的连线)和外部总线(与外部设备接口相连的总线)。

1.2.2 存储器、输入输出设备

存储器分为两类:一类是主机的内存储器,即内存,用于存放当前执行的程序和数据,直接与 CPU 进行数据交换;另一类是计算机外部设备的存储器,即外存,属于永久性存储设备,通过内存与 CPU 进行数据交换,如光盘、软盘、硬盘等。

存储器的最小存储单位是字节(byte, B),通常用 KB、MB、GB、TB 作为存储器的容量单位。它们的关系是:

$$1\text{TB}=1024\text{GB}=1024\times 1024\text{MB}=1024\times 1024\times 1024\text{KB}=1024\times 1024\times 1024\times 1024\text{B}$$

1. 内存

内存也叫主存,可分为随机存取存储器(RAM)和只读存储器(ROM)。

存储容量和存取时间是衡量内存优劣的两个重要指标。通常情况下内存容量越大,程序运行速度相对就越快。存取时间指的是存储器收到有效地址到其输出端出现有效数据的时间间隔。存取时间越短,性能越好。

内存一般按字节分为许多个存储单元,每个存储单元均有一个编号,即地址。CPU 通过地址查找所需的存储单元。CPU 从存储器中读取数据称为读操作;把数据写入指定的存储单元称为写操作。通常读、写操作又称为“访问”或“存取”操作。

1) RAM(随机存取存储器)

RAM 中的信息可以随机读出和写入。断电时内存中的信息会丢失。现在使用的内存均为半导体存储器,由一组存储芯片焊制在一条印制电路板上,通常又称内存条。根据半导体元件的结构不同分为静态存储器(static RAM, SRAM)和动态存储器(dynamic RAM, DRAM)。

2) ROM(只读存储器)

ROM 中的信息是由制造厂家一次性写入,并永久保存。在计算机运行过程中只能读出而不能写入,断电后 ROM 中的信息不会发生变化。

3) 几种功能不同的内存储器

(1) BIOS(基本输入输出系统)

BIOS 是一段系统程序,保存在 ROM 芯片中,也称 ROM-BIOS,它有两个作用:一是启动计算机,负责通电自检并把操作系统引导到计算机中;二是内含基本输入输出设备,实现设备管理,如键盘、显示器等驱动程序。

(2) CMOS(互补金属氧化物半导体)

CMOS 用来存放机器系统设备的基本信息,包括内存容量、显示器类型和硬盘容量及

类型、系统时间等。当机器系统设置发生变化时,可以在启动时进入 CMOS Setup 程序修改其中的信息。

(3) Cache(高速缓冲存储器)

Cache 主要是用来协调 CPU 和 RAM 之间的速度,用 Cache 作为连接 CPU 和 RAM 之间的接口,缓冲速度差距。Cache 由 SRAM 组成,实现的方法是,将最近要访问的数据和程序先存放在 Cache 中,由 CPU 直接和 Cache 对话,再由 Cache 将数据和程序与 RAM 进行交换。内存之间以及内存与外存之间关系如图 1-3 所示。

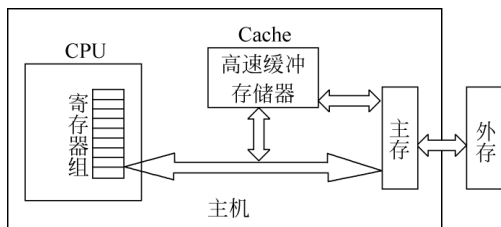


图 1-3 内存之间以及内存与外存之间关系

2. 外存

外存也称做辅助存储器,是与主机相对独立的存储器部件。外存的特点是:容量相对较大,关机后信息不会丢失,但存取速度较慢。

外存有两类:磁盘存储器和光盘存储器。磁盘存储器又分为软盘存储器和硬盘存储器。

1) 软盘存储器

软盘存储器又称软驱,由软盘、软盘驱动器和软盘控制卡三部分组成。常用的 3.5 英寸软盘,容量为 1.44MB,用来保存数据,软盘控制卡用来连接驱动器与主板,是接口卡。现在一般很少使用软盘。

2) 硬盘存储器

硬盘存储器简称硬盘,硬盘存储器盘片与驱动为一体,外存容量通常指的是硬盘容量,微机中大量的程序、数据和文件通常保存在硬盘上。目前硬盘容量有 640GB、750GB、1000GB、1.5TB、3TB 几种。外存容量越大,可存储的信息就越多,可安装的应用软件也就越丰富。

旋转速度即硬盘盘片 1min 所能完成的最大转速,是硬盘档次高低的一个重要指标。

对于硬盘来说缓存容量也很重要,一般缓存在 8MB 以上的硬盘足以应对需求,要求高一点的话,有 16MB 缓存也应足够了。

硬盘格式化可分为低级格式化和高级格式化。低级格式化即将硬盘划分磁道和扇区,在出厂时就已经做好了,一般在系统安装前,要对硬盘进行分区和高级格式化。分区就是将一个硬盘划分为几个逻辑盘,分别标示出 C 盘、D 盘、E 盘等,并设定主分区(活动分区)。高级格式化的作用是建立文件分配表和文件目录表。硬盘必须经过低级格式化、分区和高级格式化才能使用。

3) 光盘存储器

光盘存储器简称光盘,是一种大容量的辅助存储器。其特点是体积小、容量大、可靠性

高、保存时间长、价格低、便于携带。一般微机中配置 DVD-R 光盘驱动器,又称光驱。除此以外还有 CD-R、CD-RW 和 DVD-RW,R 表示只读光驱,RW 表示读写光驱。光驱的读取速度是以倍速标示的,DVD(1.3MB/s)比 CD(150KB/s)快。光盘的缺点是受灰尘和划痕的影响较大。

4) 移动存储设备

随着 USB 在 PC 上的盛行,借助 USB 接口,移动存储产品呈随身携带的趋势。常见的有 U 盘、移动硬盘、存储卡、MP4 和 MP5,如图 1-4 所示。移动存储设备的存储量日益增大,功能也日益强大。要注意正确的使用方法,既要保护好 USB 接口,又要安全使用移动存储设备使其免遭损坏,坚持使用“安全删除硬件”的方式。

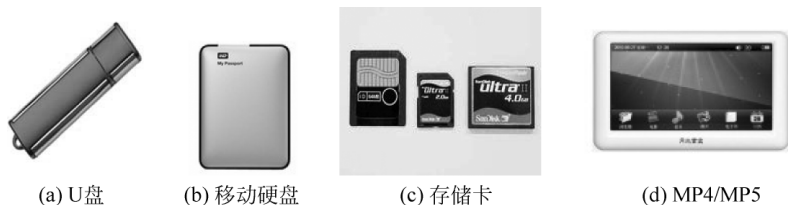


图 1-4 移动存储设备

3. 输入设备

输入设备是指向计算机输入数据、程序及各种信息的设备。常用的输入设备是键盘和鼠标。

1) 键盘

键盘是人机对话的基本设备,用来输入数据、命令和程序。键盘区设置与英文打字机相同,同时还设置专门键和功能键以便操作和使用。从结构上可以分为机械式键盘和电容式键盘。

2) 鼠标

鼠标是计算机不可缺少的输入设备。鼠标可以通过光标定位来完成操作,速度较快。按照按键数量,将鼠标分为两键或三键鼠标。从控制原理上,可将鼠标分为机械鼠标、轨迹球鼠标、无线光电鼠标等。

4. 输出设备

输出设备是指从计算机中输出处理结果的设备。常见的有显示器、显示卡、打印机、音箱和声卡。

1) 显示器

显示器用来显示计算机输出的文字、图形和影像。目前有以下几种。

(1) CRT 显示器

阴极射线管(cathode ray tube,CRT)显示器重要的技术指标是屏幕尺寸和分辨率。屏幕尺寸用对角线长度表示。分辨率指的是屏幕上水平方向和垂直方向所显示的像素点数,通常表示为:分辨率=每行像素数 \times 每列像素数。常见的分辨率有 800 \times 600 像素、1024 \times 768 像素、1280 \times 1024 像素等。分辨率越高则图像显示就越清晰。CRT 显示器价格比较便宜,技术成熟,具有可视角度大、无坏点、色彩还原度高等优点。缺点是体积大、功耗高且很

重,不便于携带、费电、发热多,有一定的电磁辐射,图像有闪烁现象。

(2) 液晶显示器

液晶显示器(liquid crystal display,LCD)的屏幕尺寸是指其屏幕对角线长度,单位为英寸。LCD显示器有5个技术参数:亮度、对比度、可视角度、信号反应时间和色彩。亮度值越高,画面越亮丽。对比度越高,色彩越鲜艳,立体感越强。对比度低,颜色显得单调,影像也就变得平板。信号反应时间,是指系统接收指示,经CPU计算处理后,反应至显示器的时间。信号反应时间关系到LCD观察文本或视屏时,画面是否会出现拖尾现象。

(3) LED显示器

发光二极管(light emitting diode,LED)显示器具有色彩鲜艳、动态范围广、亮度高、寿命长、工作稳定等优点。缺点是价格比LCD显示器贵,色彩控制不如LCD显示器准确。

(4) 等离子显示器

等离子显示器(plasma display panel,PDP)的优点是厚度薄、超宽视角、分辨率高、占用空间小、亮度高、对比度高,纯平面图像无扭曲,环保无辐射;缺点是表面不能承受太大或太大的大气压力,耗电量大,亮度和光效低,存在串扰,价格贵。

(5) 电致变色显示器

电致变色是指材料的光学属性(反射率、透过率、吸收率)在外加电场的作用下发生稳定、可逆的颜色变化的现象,在外观上表现为颜色和透明度的可逆变化。具有电致变色性能的材料称为电致变色材料,用电致变色材料做成的器件称为电致变色显示器。其特点是转换变化速度快、安全性能高、隔热保温、节能环保、控制手段多样化、幅面大、透明度高。

2) 显示卡

显示卡也称为显示适配器,简称显卡,是显示器与主机通信的控制电路和接口,主要作用是将计算机中的数据处理成显示信息,并在显示器上表示出来。显示器的效果不仅和显示器质量有关,还与显卡质量有关。

显示内存,简称显存或VRAM,设置在显示卡内,是CPU与显示器之间的数据缓冲区。显示过程是CPU把要显示的信息存放在显卡中,然后显示器从显存中读取信息,再进行显示。显存容量大小会影响显示器的分辨率和能够显示的颜色。所需显存容量的计算公式为

$$\text{显示内存容量} = \text{显示器总像素} \times \text{颜色位数}$$

但并不是显存容量越大越好。

显卡是独立的运算个体,有自己的处理芯片,称为GPU,可以完全脱离CPU工作,独立负责运算图形图像的相关数据信息,而且显卡中也有充足的显存让GPU进行运算,在运算和数据传输率方面不受CPU和内存的制约。显卡的显存大小、速度都会影响整机性能。

3) 打印机

打印机是将计算机中的信息打印到纸张或其他特殊介质上,以供阅读和保存的输出设备,类型有针式打印机、喷墨打印机、激光打印机、固体喷蜡打印机、热升华打印机、热蜡式打印机、热感自动彩色打印机等。主要的性能指标是打印速度和打印分辨率。

(1) 针式打印机

针式打印机主要由打印头、运载打印头的小车装置、色带机构、输纸机构、控制电路等几部分组成。色带一般由高强度尼龙带上浸涂打印色料制成,打印针打印到色带上将颜色转印在纸张上来完成打印。针式打印机的缺点是速度慢、噪声大。目前市场上主要是9针和

24 针打印机。针式打印机向着专用化、专业化发展,使其在银行存取打印、财务发票打印、记录科学数据连续打印、条形码打印、快速跳行打印和多份复制制作等应用领域具有其他类型打印机不可取代的功能。

(2) 喷墨打印机

喷墨打印机是指在纸张上喷洒极细小的墨滴从而生成图案、字符的打印机。可以划分为两大类:

击打式打印机——这类打印机的原理是打印机接触纸张,产生图像。

点阵打印机——用一系列小针尖击打墨带,使附着其上的墨水转移到击打点对应的纸张位置上。喷墨打印机分辨率可达到 720dpi(点/in),最高可达 1440dpi。体积小、重量轻、价格便宜,但是打印成本高。

(3) 字符打印机

字符打印机基本上是用计算机控制的打字机。真实的字符(字母和数字)被雕刻在球或一系列长棒的表面上。当适当的字符被击打在墨带上时,字符的图案就被转移到纸张上。字符打印机在打印简单的文本时快速而方便,但其他功能则非常有限。

(4) 非击打式打印机

非击打式打印机在产生图像时并不接触纸张。

(5) 激光打印机

激光打印机使用干膜(墨粉),通过静电和热,把墨放置并固定在纸面上,激光管在高压下产生激光,然后通过反射和设备的运动达到刻章效果。

(6) 固体喷蜡打印机

固体喷蜡打印机含有一根根蜡状的墨,打印时墨融化并涂在纸张上,接着便固化在那里。

(7) 热升华打印机

热升华打印机含有一个很长的透明薄膜卷,像是红色、蓝色、黄色、灰色的玻璃纸首尾相接在一起。在薄膜内含有固态的染料,它们的颜色分别是青色、品红、黄色和黑色(cyan, magenta, yellow, black),这是在打印过程中所要使用的 4 种基本颜色。打印头包含一个加热部件,它可以随特定颜色所需量的不同而变化温度。染料蒸发,并渗入光滑的纸面,然后再变回固态。对于每一种基本颜色,纸张都要在打印机中经过一个完整的循环,才能逐渐将图像构建出来。

(8) 热蜡式打印机

热蜡式打印机综合使用了热升华技术和固体喷蜡技术。它使用的是一个色带,色带上交错分布着 CMYK 4 种颜色。色带从打印头的前面经过,打印头上一系列细小的加热针使蜡融化并附着在纸张上,然后固化在那里。

(9) 热感自动彩色打印机

热感自动彩色打印机的颜色包含在纸张中,而不在打印机里。这种打印纸张有 3 层(青色的、品红色的和黄色的),每一层都在获得特定的热量时被激发。打印头包含一个可以变化温度的加热部件。打印头经过纸张 3 次,分别为每一颜色层提供所需的合适温度。

4) 音箱

音箱是将计算机中的声音信息放大并输出的设备。普通音箱由喇叭、箱体等组成。喇

叭是音箱最重要的部件,喇叭性能的好坏决定了音箱的优劣。普通箱体主要有塑料盒、木质两类,一般木质音箱效果较好。

5) 声卡

声卡又称音频设备接口卡,是音频输入输出的公共通道。声卡的作用是将计算机输出的数字化声音信号转换成人耳所能接收的声波。声卡是多媒体计算机必不可少的设备,利用声卡可以录制、编辑、播放声音和音乐。

1.2.3 其他外部设备

1. 调制解调器

调制解调器(modem)是调制器(modulator)与解调器(demodulator)的简称,昵称“猫”。计算机安装调制解调器后就可以通过电话线与其他计算机建立连接或与 Internet 连接。所谓调制就是把数字信号转换成电话线上传输的模拟信号,解调就是将模拟信号转换成数字信号。

调制解调器分为内置和外置两种。内置的调制解调器直接安插在计算机主板上,有一个电话线接口,外置调制解调器需要有供电电源和信号线连接到主机的 COM 接口上,如图 1-5 所示。

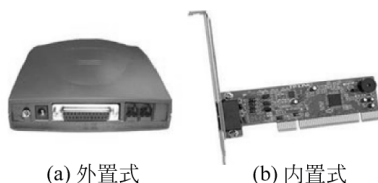


图 1-5 调制解调器

2. 图形扫描仪

扫描仪是图像信号输入设备。它对图形、图像进行光学扫描,然后将光学图像传送到光电转换器中变为模拟电信号,又将模拟电信号变换成为数字电信号,最后通过计算机接口送至计算机中。扫描仪扫描图像的方式有三种:以光电耦合器(charge-coupled device, CCD)为光电转换元件的扫描,以接触式图像传感器(contact image sensor, CIS)为光电转换元件的扫描和以光电倍增管(PMT)为光电转换元件的扫描。

多数平板式扫描仪使用光电耦合器为光电转换元件,它在图像扫描设备中最具代表性。绝大多数手持式扫描仪采用接触式图像传感器技术,对周围环境温度的变化比较敏感,环境温度的变化对扫描结果有明显的影响,因此对工作环境的温度有一定的要求。

在各种感光器件中,光电倍增管是性能最好的一种,无论在灵敏度、噪声系数还是动态范围上都遥遥领先于其他感光器件,而且它的输出信号在相当大范围内保持高度的线性,使输出信号几乎不用做任何修正就可以获得准确的色彩还原。

3. 条形码读入器

条形码是一种用线条和线条间的间隔按一定的规则表示数据的条形符号。条形码读入器用以扫描条形码,将光信号转变为电信号,经译码后输入计算机。条形码读入器按其外形分为笔式和卡槽式两种。

4. 触摸屏

触摸屏是一种新型的人机交互输入方式的工具,与传统的键盘和鼠标输入方式相比,触摸屏输入更直观。配合识别软件,触摸屏还可以实现手写输入。触摸屏由安装在显示器屏幕前面的检测部件和触摸屏控制器组成。当手指或其他物体触摸安装在显示器前端的触摸

屏时,所触摸的位置由触摸屏控制器检测,并通过接口(如 RS-232 串行口、USB 等)送到主机。目前触摸屏已经由单点触屏发展到多点触屏了。

根据屏幕表面定位原理不同,可以把触摸屏技术分为电容式触摸屏技术和电阻式触摸屏技术两类。

5. 其他数码设备

数码相机、数码摄像机等是计算机技术与光学技术相结合的产物,它们将景物成像后以数字的方式保存在存储卡、光盘或硬盘中,这些图像信息可以直接存入计算机进行处理,是计算机多媒体技术的又一个应用。

1.2.4 计算机主要性能指标

1. 运算速度

运算速度是衡量计算机性能的一项重要指标。通常所说的计算机运算速度(平均运算速度),是指每秒钟所能执行的指令条数,一般用“百万条指令/s”(million instruction per second, MIPS)来描述。同一台计算机,执行不同的运算所需时间可能不同,因而对运算速度的描述常采用不同的方法。常用的有 CPU 时钟频率(主频)、每秒平均执行指令数(MIPS)等。微型计算机一般采用主频描述运算速度,例如, Pentium/133 的主频为 133MHz, Pentium III/800 的主频为 800MHz, Pentium 4 1.5G 的主频为 1.5GHz。一般主频越高,运算速度就越快。

2. 字长

计算机在同一时间内处理的一组二进制数称为一个计算机的“字”,而这组二进制数的位数就是“字长”。在其他指标相同时,字长越大计算机处理数据的速度就越快。早期的微型计算机的字长一般是 8 位和 16 位。586(Pentium、Pentium Pro、Pentium II、Pentium III、Pentium 4)大多是 32 位,现在大多使用 64 位字长的计算机了。

3. 内存储器容量

内存储器,简称主存,是 CPU 可以直接访问的存储器,需要执行的程序与需要处理的数据就是存放在主存中的。内存储器容量的大小反映了计算机即时存储信息的能力。随着操作系统的升级、应用软件不断丰富及其功能的不断扩展,人们对计算机内存容量的需求也不断提高。目前,运行 Windows 95 或 Windows 98 操作系统至少需要 16MB 的内存容量,Windows XP 则需要 128MB 以上的内存容量。内存容量越大,系统功能就越强大,能处理的数据量也就越大。

4. 外存储器容量

外存储器容量通常是指硬盘容量(包括内置硬盘和外置硬盘)。外存储器容量越大,可存储的信息就越多,可安装的应用软件也就越丰富。

除了上述主要性能指标外,微型计算机还有其他一些指标,例如,所配置外围设备的性能指标以及所配置系统软件的情况等。另外,各项指标之间不是彼此孤立的,在实际应用时,应该综合考虑,而且还要遵循“性价比”的原则。