

第 3 章

计算机的基本组成

今天,计算机系统已经深入到人们生活的各个角落,在实验室、在研究所,在家里、在办公室,在汽车里、在飞机上……甚至是在大街上、在人们的手中。计算机系统可谓是五花八门,无论在尺寸、功能还是价格上,都存在着千差万别的变化。但不管存在着怎样的差别,所有的计算机系统都是由计算机硬件系统和计算机软件系统两大部分组成。

计算机硬件系统是计算机系统工作的基础,包括计算机本身和外围设备两部分(硬件),前者提供最基本的计算能力和输入输出、存储能力,后者则主要用于扩展输入输出和存储能力。计算机硬件系统本身并不提供人们直接需要的功能,为了使计算机硬件系统具有使用价值,还需要计算机软件系统的配合:软件驱使计算机硬件进行计算、处理数据,完成各种工作。

没有计算机软件系统的计算机硬件系统,就像没有电视节目的电视机一样,人们能看到的只是一个冷冰冰物体。当然,计算机软件系统和计算机硬件系统之间的关系远不止电视机和电视节目那样简单。计算机系统是一个设计精巧的软硬件协同工作的系统,这种协同不仅仅是软件和硬件之间的协同,同时也包括硬件与硬件之间的协同,软件与软件之间的协同。这正是我们说计算机系统是由计算机硬件系统和计算机软件系统组成的原因,而不是简单地说计算机系统是由硬件和软件组成。就像人一样:硬件系统如同人的身体,软件系统如同人的思想与认知。

一般情况下,根据计算机硬件系统的处理能力,可以将计算机系统按照其处理能力从低到高划分为个人计算机(Personal Computer,PC,也称微型计算机)、小型计算机、大型机和超级计算机(巨型机)这4类。一台计算机将被划归哪一类,主要由它的技术、功能、物理尺寸、性能和成本等因素决定。当然,随着计算机硬件技术的发展,这些类别之间的界限将变得很模糊。不管是哪一种计算机系统,它们都包含有输入、处理、存储和输出设备。本章主要从宏观上介绍个人计算机的硬件和软件组成及其性能指标;部分主要硬件设备的结构和具体的工作原理,将在第4~第6章中详细介绍;而主要的软件系统——操作系统,将在第7章介绍。

3.1 计算机的硬件组成

本章将以个人计算机为例来介绍计算机的硬件组成。个人计算机通常包括台式机(桌面型)、笔记本式计算机和个人数字助理(Personal Digital Assistant,PDA)这三种类型(如图3-1所示)。

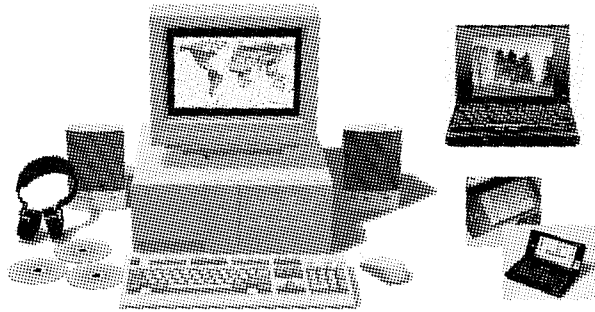


图 3-1 个人计算机

图 3-1 中右下角是 PDA,它的尺寸比一般的手机要大一些,携带非常方便,很适合手持使用。右上角是笔记式计算机,它的尺寸比一般办公用的纸笔记本要大一些,但很适合移动办公使用。台式机的尺寸则要大得多,它主要用于固定地点的办公。

3.1.1 计算机的逻辑结构

不管个人计算机的外观、体积与能力如何,其逻辑组成都是遵从“冯·诺依曼”结构:计算机是由控制器、运算器、输入设备、存储器以及输出设备 5 个部分相互连接而组成的(如图 3-2 所示)。这 5 个部分相互协同完成计算任务:在控制器的统一协调下,待处理的数据以及处理数据的程序通过输入设备进入计算机,存储在存储器中;运算器再从存储器中取出程序运行,并对存储器中的数据进行处理;最后,在输出设备上将数据展示出来。这个过程体现了冯·诺依曼提出的“存储程序”思想——程序与数据预先存入存储器,工作时连续自动高速顺序执行。

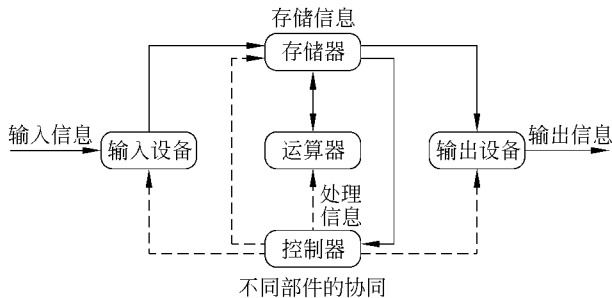


图 3-2 个人计算机的逻辑结构

与计算机的逻辑结构一样,构成个人计算机硬件系统的真实物理设备也都是是一样的,都是由主机(运行设备和存储设备)和外围设备(基本输入输出设备、通信设备及其他外围设备)组成。这些设备相互连接,相互补充,在软件的驱动下协同工作,为计算机系统提供物质基础(如图 3-3 所示)。

相互连接是计算机结构的主要特点。无论是主机与各种外围设备之间,还是主机内部各部件之间,都是用总线连接起来的。总线是一组为系统部件之间传送数据的公用信号线,具有汇集与分配数据信号、选择发送信号的部件与接收信号的部件、总线控制权的建立与转移等功能。总线的数据交换能力往往用总线宽度来衡量。总线宽度指的是同一时刻能够传

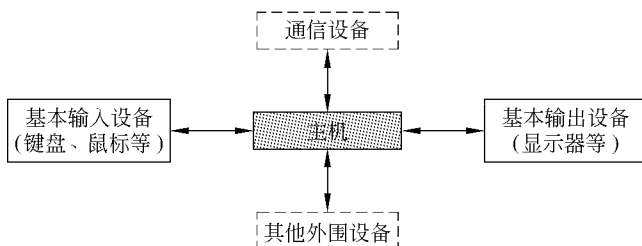
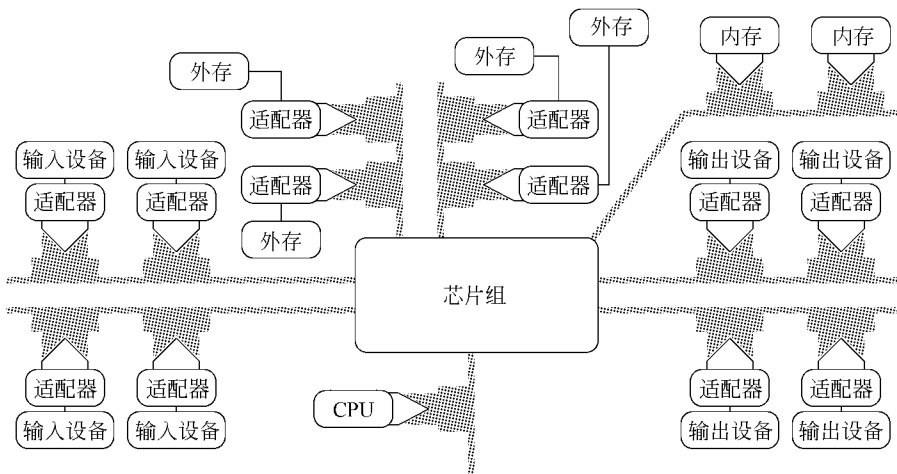
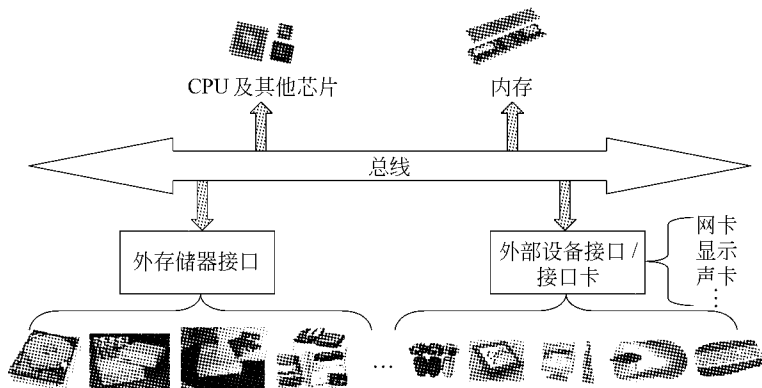


图 3-3 个人计算机的真实硬件结构

递的二进制位数。在同一时刻能够传递 8 个二进制位的总线称为 8 位总线,传递 16/32/64 个二进制位的总线分别为 16/32/64 位总线。在计算机内部有各种不同的总线在使用着,它们的用途和性能各不相同,分别用来连接不同的设备部件。不同总线的数据通道宽度、传输速度等差别非常大。当然,总线只是设备部件之间的信息通道,而设备部件之间的连接控制,是通过芯片(包括 CPU 和其他芯片组)来完成的。而为了方便各种设备部件之间的连接扩展,在总线的两端,往往还会提供各种物理电路接口(也称为适配器),以规范不同设备和不同类型的总线之间的连接(如图 3-4 所示)。



(a) 设备与部件之间连接的逻辑结构



(b) 设备与部件之间连接的真实硬件

图 3-4 计算机设备与部件之间的连接

在实际的计算机中,为了安装方便,往往将一些总线、控制芯片和接口等集成在一块电路板当中,这就是主板(Main Board)。因此,有关设备和部件之间连接的更详细情况,将结合“主板”这一部件进行介绍。

3.1.2 计算机的主要部件

组成个人计算机的设备和部件主要包括主板、中央处理器、存储设备、机箱和电源、基本输入输出设备以及通信设备等。

1. 主板

主板(Mother Board, Main Board, System Board, 主机板、系统板)是个人计算机的主体所在。主板是一个集成的电路板,主要完成计算机系统的管理和协调,它通过总线将 CPU 和各种运行控制芯片、存储设备以及输入输出设备等各种部件连接集成起来,同时还提供了多种接口,以便将更多的存储设备和输入输出设备(外围设备)连接到主机中来(如图 3-5 所示)。

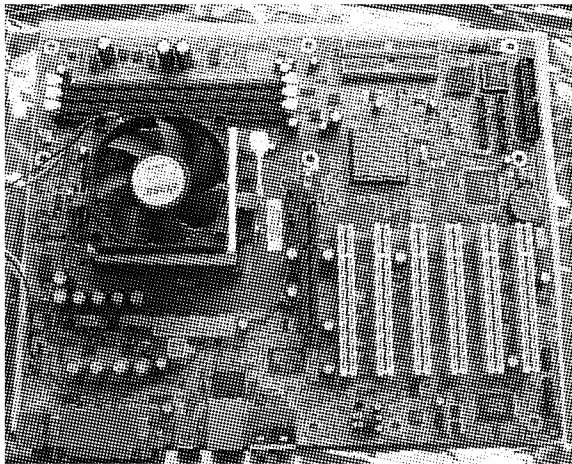


图 3-5 主板

根据所连接部件的运行速度不同,主板中也集成了各种不同的总线,既有速度很快的总线,用于连接 CPU、内存等快速设备;也有速度相对较慢的总线,用于连接鼠标、键盘及硬盘等设备。常见的总线有 ISA 总线、PCI 总线和 USB 等。

工业标准体系结构(Industrial Standard Architecture, ISA)总线开发比较早,1984 年提出,只包含一个 16 位宽度的数据总线,速度比较慢,对于今天高性能图形用户界面、高速度硬盘都已经不能适用。ISA 总线目前仍然使用在个人计算机中,作为与低速设备的标准连接方式。

外设部件互连(Peripheral Component Interconnection, PCI)总线不直接与 CPU 相连,与 CPU 中间经过一个桥接器(Bridge)电路,所以稳定性和匹配性较好,提升了 CPU 的工作效率。PCI 总线为 32 位/64 位的总线,目前所有的个人计算机几乎都采用 PCI 总线,这种总线已经成为一种应用广泛的工业标准。PCI 总线是目前连接高速硬盘、高性能彩色图形显示卡、高速计算机网络卡的最佳选择,基于这种总线的主板已经成为今天市场上的主流。



通用串行总线(Universal Serial Bus,USB)是由 IBM、Intel 及 Microsoft 等多家公司共同开发的新型外围设备连接技术。USB 解决了串行设备和并行设备的连接复杂性问题,大大简化了计算机与外围设备的连接过程,同时连接的设备可以达到 127 个。USB 支持即插即用、热插拔、多设备并联,可提供较大的带宽,同时耗电量较低,这使得通过 USB 连接的设备安装简单,使用方便。目前,USB 已经成为个人计算机的标准配置。

其他总线还包括媒体总线(Media Bus)、电力总线(Power Bus)、IEEE 1394 总线和 3D 图形加速接口 AGP(Accelerated Graphics Port)总线等。

前面讲过,总线的作用只是负责将各设备部件连接起来,是各设备部件之间的信息通道。而设备部件之间的连接控制,是通过芯片来完成的。为此,主板中还集成了多种芯片组,芯片组就是把复杂的电路和元件最大限度地集成在几个芯片内。芯片组用于配合 CPU 的工作,提高总线的性能和进行辅助的信息加工。主板中集成的芯片组包括“南桥”芯片组和“北桥”芯片组,其中“南桥”芯片组用于控制 CPU 和内存、内存与 AGP 之间的数据交换,而“北桥”芯片组则用于控制内存和硬盘以及各种外围设备的数据交换。芯片组是主板辅助电路的核心,一定意义上讲,它决定了主板的级别和档次(更详细的内容参见第 6 章)。

除南北桥芯片组之外,主板中还集成有用于控制和管理整个计算机系统的芯片,常见的有 BIOS 芯片和 CMOS 芯片。

基本输入输出系统(Basic Input/Output System, BIOS)芯片是一个只读存储器,具有固件(硬件+软件)结构,其中的软件控制着整个系统基本的输入输出,是整个计算机系统的灵魂。没有它,整个系统的电路就像一堆废铜烂铁,无法运行。BIOS 芯片也是软件与硬件、主机与外围设备连接的桥梁:开机时,CPU 立即会奔向 BIOS 芯片,去读取一些信息,领取控制整个系统的指令,并开始执行第一条指令以及其后的一连串操作,如主机系统的自检、CMOS 设置的检查、系统的初始设置、中断的设置、与外围设备的连接以及把操作系统载入内存等。

互补金属氧化物半导体(Complementary Metal Oxide Semiconductor, CMOS)芯片是计算机硬件参数的设置芯片,里面有实时时钟(Real Time Clock, RTC)和硬件参数存储器。存储器用于保存实时时钟的数据、当前系统的硬件配置参数信息和用户设定的某些参数等。计算机在开机进入操作系统以前,可以进入的 Setup 程序主要涉及的就是这个 CMOS 芯片中存储的信息。CMOS 芯片平时由主机的电源供电,关机后由主板的小电池供电,它的耗电量非常小,是一块永不停息的芯片。计算机平时显示的当天日期/时间信息就存储在 CMOS 芯片中,所以即使是计算机关掉电源停机很长时间,日期/时间还能继续正确无误地指示,各种硬件设置数据也能保存着不丢失。

总线和芯片组分别用作设备部件之间连接的信息通道和控制,但为了能够连接各种具体的设备部件,主板还提供了各种物理电路接口。主板上的接口主要包括内部接口、扩展插槽和外部接口三类,有些设备是直接焊接在主板上,有些则可以插拔更换,体现了计算机硬件系统的可扩展性。

内部接口包括 CPU、芯片组、主存储器和磁盘等的接口。在过去的个人计算机主板上,磁盘接口由一块称为“多功能卡”的接口卡提供。当前采用 PCI 总线的主板大都把磁盘接口直接集成在主板上。由于磁盘接口情况比较简单,仅仅是高速数据传输,没有复杂的操作,所以集成在主板上方式已经被广泛采用。

根据连接磁盘的总线不同,个人计算机磁盘接口也有不同的系列。常见的包括在一般个人计算机中广泛使用的 IDE(Integrated Device Electronics)接口(使用 IDE 总线)以及在高性能工作站和网络服务器上广泛使用的 SCSI(Small Computer System Interface)接口(使用 SCSI 总线)。SCSI 总线具有更高的数据传输速度,但采用这种方式的各种设备(磁盘等)以及接口部件的价格都比较高。目前的个人计算机多采用扩展的 IDE(Extended IDE)总线连接硬盘,这种方式能够连接最多 4 个硬磁盘,理论传输速度也能达到每秒 16.7M 字节。光盘存储设备(光盘驱动器)也是通过 IDE 接口或 SCSI 接口与计算机系统相连的。SATA(Serial Advanced Technology Attachment,串行高级技术附件)总线及接口则是近年来广泛使用的高速磁盘连接方式,其传输速度最高可以达到每秒 600M 字节。

个人计算机主板上还有一组扩展插槽,这些插槽中可以插入各种插卡,包括前面提到的“多功能卡”以及作为计算机基本配置的显示卡、磁盘接口卡、网络适配卡或者各种扩展卡,如调制解调器(Modem,用于将数字信号转换为模拟信号,以便通过一般通信线路传输,例如通过电话线)、声音卡(用于输入输出音频信号)和解压缩卡(用于恢复经过压缩的视频信号)等。这些卡本身又提供了自己的外部接口,用于连接相应的外部设备或网络(参见 3.1.3 节的内容部分)。

不同总线的扩展插槽各不相同。ISA 扩展插槽是一种比较粗大的插槽,主要用于连接低速外围设备,如声音卡、Modem 和传真卡等。PCI 扩展槽接线细密,插槽比较短,主要用于高速设备连接,如高速磁盘、高性能彩色显示卡等。

目前广泛使用的 PCI 主板上,除了提供若干 PCI 扩展插槽外,还提供几个 ISA 扩展槽,供连接 ISA 设备使用。不同主板的扩展槽数目也不相同,一般在 5~8 个之间。

还有一些接口,也都是直接或间接安装在主板上,但它们都暴露在个人计算机的机箱后面或前面,供一些输入输出和外围设备连接到主机中来,称为外部接口,主要包括:

- 电源插口:用于外接“市电”,220V 电源通过电缆接到计算机内部的电源盒。
- PS/2 键盘和鼠标接口:是一个具有 6 个针孔的圆形插口,是慢速、单向接口,其特点是直接和人手的手指动作有关。和计算机相比,人的反应速度很慢(<100 次/秒),不过,人一旦击键或移动鼠标,就希望计算机快速反应,为此,PS/2 接口需要直接中断 CPU 的正常工作以及时响应(参见 7.2.3 节关于“中断”的有关内容)。
- RS232C 标准串行 COM 接口:使用 RS232C 通信协议的专用插接口,因为是一位一位地串行通信,连接线缆只需要包含很少几条连接线,包括公共地线、数据线和控制信号等。主要用于连接鼠标等数据传输速度要求低的设备,还可以用于与其他计算机的互连通信。
- 并行通信接口(Parallel Port,并口):是一个 25 针大型插口,也称为 IEEE 1284 双向并行口,其数据传输速度比串行接口高些,通常用于连接打印机等设备。
- USB 接口:有很多优点,是价廉、标准、可扩展、热插拔的高速串行接口,适合用于键盘、鼠标、打印机、扫描仪、外存储设备和摄像头等各种设备。原来用的串行 RS232C 接口、并行接口、PS/2 键盘鼠标接口基本上都被 USB 接口所替代。
- 标准 PCMCIA 接口:在笔记本式计算机上都使用的微型插槽和互联接口,PCMCIA 接口是由 Personal Computer Memory Card International Association 协会建立的一种硬件软件标准,PCMCIA 缩写由来于此。

- 数码摄像 IEEE 1394 接口：主要用于高速视频设备，例如数码摄像机 DV 和计算机之间的大数据量、双向数据交换。

此外，还有一些主板将声音卡、Modem、传真卡、网络适配卡和显示卡等也集成在板上，因此，外部接口中还会包括这些部件的插接口。

- 显示器插口：用于外接液晶显示屏幕或 CRT 显示器。
- 音箱和麦克风插口：用于连接声音采集设备和发声设备。
- 局域网网线插口：用于插接网线，请参看第 2 章。
- 电话线插口：用于插接电话线，进行拨号上网或收发传真，请参看第 2 章。

从上面的描述可以看出，影响主板的性能因素主要包括其总线类型、芯片组、接口类型和数目。并不是所有的 CPU、主存储器(内存)都能无条件地插接到主板中来，因此，在购买主板时，还要考虑主板与 CPU 的兼容、主板与主存储器的兼容等问题。

2. CPU

中央处理器(CPU)是计算机系统的核心设备，其基本功能就是按照程序执行指令。指令系统决定了 CPU 的功能。一条指令规定了一个基本操作(例如访问存储设备、算术运算、条件判断和输入输出控制等，都有相应的指令)，并且有相应的物理电路来支持。指令和 CPU 物理电路之间对应，就是计算机硬件和软件之间最基本的连接，也是硬件和软件协同的基础。计算机以 CPU 为中心，输入和输出设备与存储器之间的数据传输和处理都通过 CPU 及集成在主板上的辅助芯片组来控制。有关指令系统、CPU 的具体结构和工作原理将在第 6 章中讲述。

CPU 是人类生产的最复杂、最精细的产品之一，它是采用最先进技术生产的超大规模集成电路芯片，在这种芯片中通常集成了数以百万计的元器件。CPU 的种类很多，个人计算机的 CPU 通常也被称为“微处理器”。比个人计算机性能更强的各种计算机，例如用于网络服务器的“高性能处理器”则具有更强的计算能力。还有安装在各种现代化仪器设备和通信设备内的“嵌入式 CPU”，目前几乎所有的高档电器内部都装备了一片或几片这种“嵌入式 CPU”。

CPU 的厂商有很多，如 Intel、ADM、Cyrix 和 IBM 等。目前人们使用的个人计算机中绝大部分安装的都是 Intel 和 AMD 公司的微处理器。在过去几十年里，Intel 的微处理器发展经历了 8086、80386、80486 和 Pentium 系列以及 Celeron 系列等阶段。而 AMD 也同样经历了不同系列的发展阶段。今天，随着人们对 CPU 性能的不断追求，人们又开发了一种具有新型体系结构的 CPU——多核 CPU。所谓多核，指的是在一个芯片上集成多个物理的 CPU 运算内核，这些 CPU 运算内核可以并行、协同地工作。多核 CPU 的出现，使得计算机的处理能力大大增强。Intel 和 AMD 都已经推出了各自的多核 CPU。从外观上看，多核 CPU 和以前的单核 CPU 并没有太大的区别，但其内部结构已是大不相同了。图 3-6 是 Intel Pentium 4 单核处理器、Intel Core 2 Duo 双核处理器和 AMD Athlon X2 双核处理器的外观，而图 3-7 则是双核处理器的结构以及揭开顶盖的双核 CPU。可以看到，在外观上，单核处理器和多核处理器并无太大的区别，但是其内部结构已经发生了巨大的变化。

从技术角度来看，CPU 的处理能力可以从两个方面来衡量。一是 CPU 的工作频率，即通常所说的 CPU 主频，它是 CPU 内时钟的频率，可以说明 CPU 每秒钟处理的指令数量，即 CPU 的处理速度。CPU 的处理能力基本上与其处理速度成正比。也就是说，同一型号

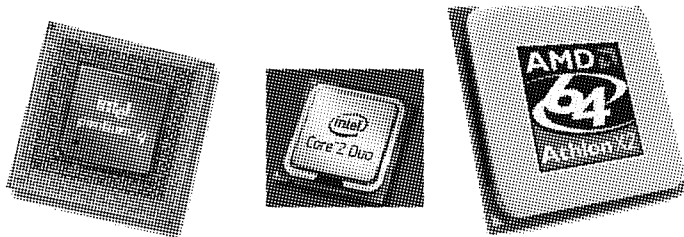


图 3-6 单核处理器和双核处理器的外观

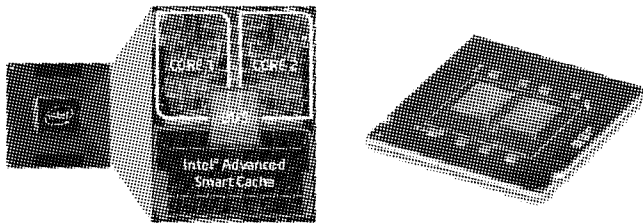


图 3-7 双核处理器的结构

的 CPU,其主频越高,则处理能力越强。另一个是 CPU 一次处理数据的能力,通常以二进制位数来衡量,称为 CPU 字长。早期的 CPU,如 Intel 8086,一次只能处理 16 位二进制数据,因此其字长为 16 位,也称其为 16 位 CPU。CPU 字长越长,则处理能力越强。现在常用的 CPU,其字长已经达到 64 位。

此外,CPU 所执行的指令是从主存储器中得到,因此,CPU 与主存储器的数据交换方式也非常重要。CPU 和主存储器之间是通过总线来交换数据的,包括数据总线、地址总线和控制总线三类(具体工作原理参见第 6 章),其中总线的宽度也是影响 CPU 处理能力的因素之一。数据总线宽度越大,CPU 与主存储器的数据交换速度越快;地址总线宽度越大,则 CPU 所能访问的主存储器容量也越大。但为了与 CPU 字长相匹配,总线的宽度往往和 CPU 的字长相同。另外,由于 CPU 的处理速度要大大高于从主存储器中获取数据的速度,因此,为了保证 CPU 的实际处理效率,在 CPU 内往往还设置有高速缓存(高速缓存发挥作用的原理,参见下面的“存储设备”介绍及第 5 章)。所以,高速缓存的大小也是影响 CPU 处理能力的因素之一。

总的说来,决定 CPU 性能的主要因素包括 CPU 执行指令的速度(主频)、一次处理数据的二进制位数(字长)、数据总线的宽度、地址总线的宽度、指令系统(复杂指令系统和精简指令系统)的处理能力以及 CPU 内高速缓存的容量等。在实际购买 CPU 时,则主要从 CPU 的制造商、CPU 型号、主频和高速缓存的容量等几个方面考虑。

3. 存储设备:主存储器(内存)和外存储器

CPU 进行工作、执行指令、处理信息时,其所需要的指令和信息都是保存在不同的存储设备上的。计算机内部的这些存储设备,它们的作用、存储原理、存储容量和存取速度都各不一样,详细内容将在第 5 章介绍。这里先来看看这些存储设备到底有哪些种类。

在 CPU 内部,有自己的快速存取设备——寄存器,用于存放即将执行的指令和处理的数据;而大量要执行的软件 and 要处理的数据都是存放在磁盘和其他外存储器上。外存储器



的工作速度比较低,种类包括磁盘、软盘、磁带和光盘等。CPU 中寄存器的存取速度非常快,和 CPU 的处理速度相当,但容量很小。因此,CPU 执行指令和处理数据时,要即时从外存储器上将有关数据和指令(软件)通过总线传输到寄存器中。外存储器的存储容量虽然很大,但它们的存取速度显然是不能与 CPU 执行指令和处理数据的速度相匹配的。为了解这种矛盾,在这两者之间,人们又增加设置了两种存储设备——高速缓存和主存储器。其中,主存储器(简称主存,也称内存)的存取速度比外存储器快得多,但容量也有限。主存是计算机的工作空间,用于存放计算机将要执行的软件和处理的数据(BIOS 芯片、CMOS 芯片中的一些数据和软件,在计算机启动后,也是要存放在主存中)。而高速缓存的工作速度又比主存的存取速度要快很多,接近 CPU 的速度,但容量比主存又要小得多。高速缓存的作用好像一个缓冲池,让往来于 CPU 的高速数据流经过这个缓冲池,再流向较慢速但具有较大容量的主存储器。这对于提高主存到寄存器的数据传输效能非常有帮助。这些存储设备之间的数据往来关系如图 3-8 所示,图中由左到右,设备的工作速度在数量级上逐级递减,但存储容量则逐级增加。

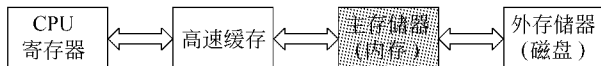


图 3-8 不同级别存储设备之间的数据交换

主存储器是用大规模集成电路的半导体芯片组成的,它利用半导体储存高电位和低电位信号来表示 0 和 1。它是一种随机存取存储器(Random Access Memory, RAM),也是一种具有“易失性”的存储设备。所谓易失性,是指只有在正常供电的情况下才能保存信息,一旦停止供电,保存在其内部的信息就会消失。

RAM 采用超大规模集成电路芯片制成,若干芯片安装在一个小电路板上,构成一个存储模块,称为内存条。内存条的外形如图 3-9 所示。内存条插接在主板的主存储器接口里,可以根据需要灵活选择合适容量的一个或多个内存条,构成整个系统的主存储器。RAM 芯片一般都采用 SIMM(Single Inline Memory Module,单内联内存模块)或者 DIMM(Double Inline Memory Module,双内联内存模块)两种方式进行封装。其中,SIMM 是一种小型电路板,所有芯片均集成在电路板的一侧;而 DIMM 的芯片则在电路板的两侧都有。

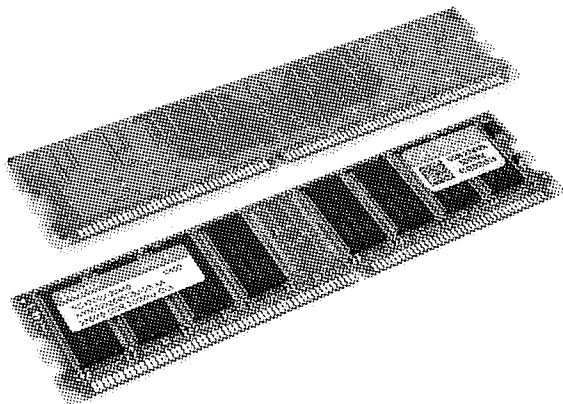


图 3-9 内存条



RAM 种类比较多,生产的厂家也很多。DRAM(Dynamic RAM,动态 RAM)是 RAM 的基本形式,其电路特性是随着时间的推移,DRAM 内的电荷会衰减,所以必须连续对其进行充电,才能保证其中的信息不会丢失。SRAM(Static RAM,静态 RAM)则相反,一次充电后,信息在其中是永久保存的,不需要持续充电。SRAM 的存取速度比 DRAM 快 5~6 倍,但成本相当高,SRAM 技术通常用于高速缓存的实现。当前主存储器使用的新型 RAM 技术还包括 EDO DRAM(Extended Data Out DRAM,扩展数据输出 DRAM)、SDRAM(Synchronous DRAM,同步 DRAM)、DDR SDRAM(Dual Date Rate SDRSM,双倍速率 SDRAM,又简称 DDR)和 DRDRAM(Direct Rambus DRAM)等。每种类型的 RAM 都各有特点,在购买时要注意权衡选择。

主存储器(内存)是计算机系统里重要的部件之一,它的容量多少、质量好坏直接影响着整个系统的性能以及稳定性。

前面讲到的 CMOS 芯片内的存储器,也是随机存取存储器。而 BIOS 芯片内的存储器则是另一种半导体存储类型,它是只读存储器(Read Only Memory,ROM),所存储的信息是不能改变的,也不能写入新信息,但存储的内容可以被多次、高速地读出。与 RAM 相反,即便是在电源掉电的情况下,ROM 也能够永久保存信息(非易失性存储)。ROM 也有很多种类型,第 5 章会有进一步的介绍。

相对于主存储器,外存储器的容量要大得多,但存取速度却低很多。外存储器主要通过数据接口与主板相连,一般由驱动器和存储介质组成。外存储器的主要种类包括磁盘、软盘/软盘驱动器、磁带/磁带机和光盘/光盘驱动器等,其中软盘/软盘驱动器已经被淘汰。从物理工作原理来看,它们是利用物质的光、电、磁等物理特性来表示 0 和 1 的。

磁盘是计算机系统的主要外存储器。磁盘的内部由磁盘驱动器和存储盘片组成,这两者是封装在一起的。磁盘的存储盘片是用硬质金属做的,它的驱动器是一块集成电路板,可以通过 IDE 接口或 SCSI 接口与主板相连。目前,还有一种比较流行的、可以通过 USB 接口与主板相连的移动磁盘,其工作原理与一般的磁盘是一样的,只不过它与主机的连接方法不同而已。

磁带/磁带机、光盘/光盘驱动器和磁盘不同,其驱动器和存储介质是分离的。人们随身携带的只是存储介质。

对于所有的存储设备来说,其主要性能指标就是存储容量和存取速度。当然,便携性和兼容性也是在购买存储设备时要考虑的因素。

有关外存储器的结构和工作原理,将在第 5 章中详细介绍。从某种意义上讲,外存储器也可以看作是一类输入输出设备。

4. 机箱与电源

个人计算机(台式机)的机箱主要有卧式和立式两种(如图 3-10 所示)。标准卧式机箱一般是由箱体架、前面板、开关式稳压电源及上盖板 4 大部分所组成的。机箱内部一般都有光盘驱动器的安装位置,以及 2~4 个安装硬盘的空间。立式机箱的组成与卧式机箱基本相同,但它的内部空间较大。

稳定的电源是计算机稳定运行的关键。电源的作用是把市电(220V 交流电)进行隔离和变换为计算机需要的低压直流电,它是计算机系统的动力系统。电源一般是把一套开关