



晶体管计算机被制造出来,这段时期被称为“晶体管计算机时代”。

晶体管比电子管小得多,不需要暖机时间,消耗能量较少,处理更迅速、更可靠。第二代计算机的程序语言从机器语言发展到汇编语言。接着,高级语言 FORTRAN 语言和 COBOL 语言相继开发出来并被广泛使用。这时,开始使用磁盘和磁带作为辅助存储器。

3. 第三代计算机

从 1965 年到 1970 年,集成电路被应用到计算机中来,因此这段时期被称为“中小规模集成电路计算机时代”。

第三代计算机的特点是体积更小、价格更低、可靠性更高、计算速度更快。第三代计算机的代表是 IBM 公司花了 50 亿美元开发的 IBM 360 系列。主存仍采用磁芯,出现了分时操作系统及会话式语言等多种高级语言,而且实现了多道程序(内存中同时可以有多个程序),当其中一个等待输入/输出时,另一个可以进行计算。

4. 第四代计算机

1971 年末,世界上第一台微处理器和微型计算机在美国旧金山南部的硅谷应运而生,它开创了微型计算机的新时代。

1975 年,美国 IBM 公司推出了个人计算机 PC(Personal Computer),从此,人们对计算机不再陌生,个人计算机时代开始了。

5. 第五代计算机(微型计算机阶段)

微型计算机(Microcomputer)简称微机或 PC 机,是对大型主机进行的第二次“缩小化”。它的一个突出特点是将运算器和控制器制作在一块集成电路芯片上,一般称为微处理器。

微型计算机具有体积小、重量轻、功耗小、可靠性高、对使用环境要求不严格、价格低廉、易于成批生产等特点,从最初的 286、386、486、586 到 Pentium、Pentium II、Pentium III,到当前流行的 Pentium IV 和 Celeron 等都属于微型计算机,汉语又把 Pentium 翻译为“奔腾”,更突出了它的高速度特征。

6. 计算机网络阶段

随着微型计算机的发展,20 世纪 70 年代出现了在局部范围内把计算机连在一起的趋势,这连起来的网络称为局域网。20 世纪 90 年代后,Internet 继续迅猛扩展。

计算机互联网的概念很简单,就是把不同的信息,用更自然、更直接的方式连接起来。时至今日,Internet 已经成为人们日常生活中不可缺少的一部分,网络已经不仅仅是某种令人震撼的技术成果,它已经演变成人们进行创造和文化交流的广阔舞台,成为 20 世纪最伟大的技术和文化变革。

1.1.2 计算机的特点

计算机是一种能存储程序,能自动连续地对各种数字化信息进行算术、逻辑运算的电子设备。基于数字化的信息表示方式与存储程序工作方式,使得计算机具有许多突出的特点。

1. 运算速度快

计算机的运算速度非常快,每秒钟可以处理几百万条指令。现在利用计算机的快速



运算能力,十多分钟就能做出一个地区的气象、水情预报。例如,对进行大地测量的高阶线性代数方程的求解,导弹或其他发射装置运行参数的计算,情报、人口普查等超大量数据的检索处理等,高性能计算机每秒能进行超过 10 亿次的加减运算。

2. 计算精度高

在计算机内部采用二进制数字进行运算,表示二进制数值的位数越多,精度就越高。普通微型计算机的计算精度已达到 32~64 位二进制数,因此,可以用增加表示数字的设备和运用计算技巧的方法,使数值计算的精度越来越高。

3. 记忆能力强

计算机可以存储大量的数据、资料,这是人脑所无法比拟的。在计算机中存储器的容量可以做得非常大,既能记忆各种大量的数据信息,又能记忆处理加工这些数据信息的程序,而且可以长期保留,还能根据需要随时存取、删除和修改其中的数据。

4. 复杂的逻辑判断能力

计算机具有逻辑判断能力,可以根据判断结果,自动决定以后执行的命令。计算机还具有执行某些与人的智能活动有关的复杂功能,模拟人类的某些智力活动,如图形和声音的识别、推理和学习的过程。

5. 具有执行程序的能力

计算机是一个自动化程度极高的电子装置,在工作过程中不需人工干预,能自动执行存放在存储器中的程序。计算机适合去完成那些枯燥乏味、令人厌烦的重复性劳动,也适合去完成那些人类难以胜任的、有毒的、有害的作业场所中的工作。

6. 互联网进入千家万户

真正使互联网进入千家万户、变成主流的是 20 世纪 90 年代 Web 的发明,其最重要的特点就是网络把通信和计算机有机地融合起来,使我们跨越了时间和空间的局限,把同步世界与异步的世界沟通起来了。

1.1.3 计算机的应用

计算机的应用领域非常广泛,几乎渗透到所有领域,主要有以下几个方面。

1. 商业应用

用计算机对数据及时地加以记录、整理和运算,加工成人们所要求的形式,称为数据处理。数据处理系统具有输入/输出数据量大而计算却很简单的特点。在商业数据处理领域中,计算机广泛应用于财会统计与经营管理中。

(1) 电子银行

“自助银行”是 20 世纪产生的电子银行的代表,完全由计算机控制的“银行自助营业所”可以为用户提供 24 小时的不间断服务。

(2) 电子交易

所谓“电子交易”是指通过计算机和网络进行商务活动。电子交易是在 Internet 的广泛联系与传统信息技术系统的丰富资源相结合的背景下应运而生的一种网上相互关联的动态商务活动,是在 Internet 上展开的。



(3) 数据处理

计算机能对各种各样的数据进行处理,如分类、查询、统计、分析、文字处理等。

2. 工业应用

在现代化工厂里,计算机普遍用于生产过程的自动控制。

(1) 过程控制

用于生产过程自动控制的计算机,一般都是实时控制。它要求很快的反应速度和很高的可靠性,以提高产量和质量,提高生产率,改善劳动条件,节约原料消耗,降低成本,达到过程的最优控制。

(2) 系统开发

随着网络建设的日趋完善,以此基础开发和使用的营销系统、财务系统、供应系统等各程序软件运行的逐步正常,以计算机网络为平台的信息管理基本实现。

(3) CAD/CAM

计算机辅助设计/计算机辅助制造(CAD/CAM)是借助计算机进行设计的一项实用技术,实现自动化或半自动化,不仅可以大大缩短设计周期,加速产品的更新换代,降低生产成本,节省人力物力,而且对保证产品质量有重要作用。

3. 企业管理

现代计算机更加广泛地应用于企业管理。由于计算机强大的存储能力和计算能力,现代化企业充分利用计算机的这种能力对生产要素的大量信息进行加工和处理,进而形成了基于计算机的现代化企业管理的概念。

(1) 管理系统

为企业量身定制各种专业管理系统(如:采购、销售系统等),很多企业在工资、物资仓储、合同、生产统计、财务管理等方面都已经使用计算机管理系统,这样也能最大限度地利用先进的技术手段进行各项系统的开发和建设。

(2) 管理效率

利用计算机对用户基本资料进行一次性建立,便于规范控制,加强了各个部门之间的联系和整体化管理。另外还可以提高计划的可行性,实现均衡生产,提高库存管理的服务水平。除此之外,还可以最大限度地降低库存量,以减少库存的资金积压。

4. 教育应用

计算机在教育领域的应用非常广泛,广泛应用在远程教育、模拟教学、多媒体教学、数字图书馆、教育周边服务等。

5. 人工智能

人工智能是计算机应用研究的前沿学科。近年来人工智能的研究开始走向实用化,使计算机能模拟人类的感知、推理、学习和理解等某些智能行为。

6. 生活领域应用

在生活中计算机可以应用在数字社区、信息服务、网上学术交流、网上文献检索等各个方面。



1.1.4 多媒体技术

1. 多媒体技术的产生

随着 Internet 的迅猛发展,人们已经不满足于在网络上传输简单的文本图像信息,更加丰富的多媒体信息,特别是连续的媒体内容(视频和音频)已经开始在互联网上普及。通过网络传输连续媒体数据为人们呈现出一个极具吸引力的信息交流场景。

多媒体还具有通过与社会增值网连接构成方便使用的声像图书馆的功能,人们足不出户就可以阅读和欣赏到各种图、声、文并茂的多媒体信息。多媒体技术为人们生活和娱乐提供方便。

2. 多媒体软件

多媒体计算机的软件有多媒体压缩、解压缩软件、多媒体声像同步软件、多媒体通信软件等。特别需要指出的是,多媒体系统在不同领域中的应用需要有多种开发工具,而多媒体开发和创作工具为多媒体系统提供了方便直观的创作途径,很多多媒体开发软件包提供了图形、色彩板、声音、动画、图像及各种媒体文件的转换与编辑手段。

3. 多媒体的特点

(1) 教学效果

利用多媒体强大的图形、动画、三维立体功能,可以展现普通教学手段无法演示的宏观和微观世界,一些在普通条件下无法实现和无法观察到的内容通过计算机能生动而形象地呈现在面前。对在教学中出现的难以理解的内容,可以反复播放。

(2) 交互性强

多媒体隐含了互动的功能。利用多媒体的交互性,人和计算机可进行信息交流,进行人机对话,而且非常易于操作,这使学生能够利用多种感知手段获取知识,具有一定的主动学习意识,克服了传统教学模式之下的被动灌输。

(3) 多媒体课件共享

网络是多媒体课件共享的最佳方式。教师只要将课件发布,全世界的学习者就能及时访问到多媒体教学课件。目前,在全世界已经有很多免费的多媒体课件网址可供选用。

(4) 信息的实时传播

国内外的大事要闻、重大的体育比赛及演出都可以使人们足不出户在第一时间看到实时传播。

(5) 优秀的技术资源

目前基于网络的各种技术,如 CGI、CSS、ASP、PHP3、PHP4、HTML、XML、VRML、Flash、Shock Wave、Go Live 等都是非常适合制作多媒体的网络技术。甚至比传统的利用 Authorware 和 Director 等多媒体工具制作的多媒体课件更具开放性、通用性、交互性和易用性。有利于协同合作,共同提高。

多媒体领域真正的前进方向,是能随心所欲地从一种媒体转换到另一种媒体。可以将包括文字媒体、声音媒体(包括音乐、语音)、图像媒体(包括图形、图像、动画、视频)等进行完善地转换和融合。



1.1.5 计算机中信息的表示及存储

1. 计算机内的二进制数

计算机所表示和使用的数据可分为两大类,数值数据和非数值数据。数值数据用以表示量的大小、正负,如整数、小数等。非数值数据用以表示一些字符、图形、色彩、声音等。计算机中的信息都是用二进制编码表示的。

2. 数据的存储单位

(1) 位(bit)

位是最小的信息单位,用 0 或 1 表示一个二进制位。位记为 bit 或 b。

(2) 字节(Byte)

字节记为 Byte 或 B,是数据存储中最常用的基本单位。1 个字节由 8 个二进制位组成,计算机的存储容量就是指此计算机存储器所能存储的总字节数。

计算机的存储器(包括内存与外存)通常都是以字节作为容量的单位。常用单位有:

K 字节	1KB=1024B
M 字节	1MB=1024KB
G 字节	1GB=1024MB
T 字节	1TB=1024GB

(3) 字(Word)

计算机处理数据时,一次可以运算的数据长度称为一个“字”。

(4) 字长

一个字中所包含的二进制数的位数称为计算机的字长,字长与计算机的类型、档次等有关。如 IBM PC 机为 16 位微型计算机,其字长为 16 位,而 Pentium 是 32 位计算机,其字长为 32 位。

3. 常见的信息编码

(1) ASCII 码

由于计算机只能直接接受、存储和处理二进制数。对于数值信息可以采用二进制数码表示,对于非数值信息可以采用二进制代码编码表示。编码是指用少量基本符号根据一定规则组合起来以表示大量复杂多样的信息。一般来说,需要用二进制代码表示哪些文字、符号,取决于我们要求计算机能够“识别”哪些文字、符号。为了能将文字、符号也存储在计算机里,必须将文字、符号按照规定的编码转换成二进制数代码。目前,计算机中一般都采用国际标准化组织规定的 ASCII 码(美国标准信息交换码)来表示英文字母和符号。

ASCII 码有 7 位版本和 8 位版本两种,国际上通用的是 7 位版本。7 位版本的 ASCII 码有 128 个元素,只需用 7 个二进制位($2^7=128$)表示。

8 位 ASCII 码也称为扩充 ASCII 码,可以表示 256 种不同的字符,分为基本部分和扩充部分。目前多数国家将 ASCII 码的扩充部分规定为自己国家语言的字符代码,中国把扩充 ASCII 码作为汉字的机内码。



(2) 汉字编码

对于英文,大小写字母总计只有 52 个,加上数字、标点符号和其他常用符号,128 个编码基本够用,所以 ASCII 码基本上满足了英语信息处理的需要。我国使用汉字不是拼音文字,而是象形文字,由于常用的汉字也有 6000 多个,因此使用 7 位二进制编码是不够的,必须使用更多的二进制位。

我国国家标准局于 2000 年 3 月颁布的国家标准 GB 8030—2000《信息技术和信息交换用汉字编码字符集·基本集的扩充》,收录了 2.7 万多个汉字。它彻底解决了邮政、户籍、金融、地理信息系统等迫切需要人名、地名所用的汉字,也为汉字研究、古籍整理等领域提供了统一的信息平台基础。

(3) 多媒体信息编码

对于文字可以使用二进制代码编码,对于图形、图像和声音也可以使用二进制代码编码。例如,一幅图像是由像素阵列构成的。每个像素点的颜色值可以用二进制代码表示:1 位二进制可以表示黑白二色,2 位二进制可以表示四种颜色,24 位二进制可以表示真彩色(即 $2^{24} \approx 1600$ 万种颜色)。声音信号是一种连续变化的波形,可以将它分割成离散的数字信号,将其幅值划分为 $2^8=256$ 个等级值或 $2^{16}=65536$ 个等级值加以表示。

1.2 计算机系统的基本结构及工作原理

整个计算机系统由硬件系统和软件系统两大部分组成。

1.2.1 硬件系统

计算机硬件系统是指计算机系统中由电子、机械、磁性和光电元件组成的各种计算机部件和设备,虽然目前计算机的种类很多,但从功能上可以划分为五大基本组成部分,它们是运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备,如图 1-1 所示。

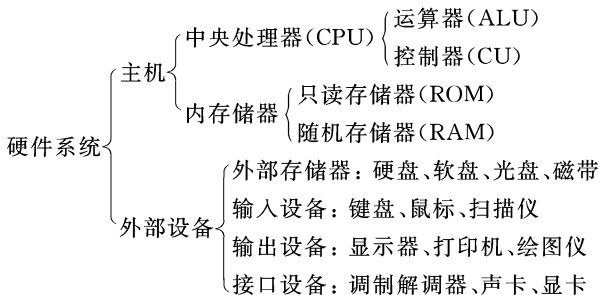


图 1-1 计算机硬件系统示意图

1. 主机

(1) 中央处理器(CPU)

CPU 英文名叫 Central Processing Unit,它是主机的心脏,也是负责运算和控制的中心,计算机的运转是在它的指挥控制下实现的,是整个电脑的核心,相当于人的大脑一样。



8

CPU 包括运算器和控件器。

① 运算器。运算器是对信息进行加工、运算的部件,它的速度几乎决定了计算机的计算速度。运算器的主要功能是对二进制编码进行算术运算(加、减、乘、除)和逻辑运算。

② 控制器。控制器是整个计算机系统的控制中心,它指挥计算机各部分协调地工作,保证计算机按照预先规定的目标和步骤有条不紊地进行操作及处理。

控制器从内存中逐条取出指令,分析每条指令规定的是什么操作(操作码),以及进行该操作的数据在存储器中的位置(地址码)。然后,根据分析结果,向计算机其他部分发出控制信号。

(2) 内存存储器

内存存储器可分为两类:一类是随机存取存储器(RAM),其特点是存储器中的信息能读能写, RAM 中信息在关机后即消失,因此,用户在退出计算机系统前,应把当前内存中产生的有用数据转存到可永久性保存数据的外存中去,以便以后再次使用, RAM 又可称为读写存储器。另一类是只读存储器(ROM),其特点是用户在使用时只能进行读操作,不能进行写操作,存储单元中的信息由 ROM 制造厂在生产时或用户根据需要一次性写入, ROM 中的信息关机后不会消失。

2. 外部设备

(1) 外部存储器

外存是存放程序和数据的“仓库”,可以长时间地保存大量信息。外存与内存相比容量要大得多,例如当前微机的外存(硬盘)配置可为几十到几百 GB 数量级。但外存的访问速度远比内存要慢,所以计算机的硬件设计都是规定 CPU 只从内存取出指令执行,并对内存中的数据进行处理,以确保指令的执行速度。当需要时,系统将外存中的程序或数据成批地传送到内存,或将内存中的数据成批地传送到外存。

(2) 输入设备

输入设备是用来输入计算程序和原始数据的设备。常见的输入设备有键盘、图形扫描仪、鼠标、摄像头等。

(3) 输出设备

输出设备是用来输出计算结果的设备。常见的输出设备有显示器、打印机、激光打印机、数字绘图仪等。

(4) 接口设备

接口设备主要是指网络设备、声卡、显卡等。

1.2.2 计算机的软件系统

软件是计算机系统的重要组成部分。相对于计算机硬件而言,软件是计算机的无形部分,但它的作用是很大的。所谓软件,就是安装或存储在电脑中的程序,有时这些软件也存储在外存储器上,如光盘或软盘上。常用的软件有: Windows XP、Office 2003 办公软件、金山词霸、超级解霸等。

软件是指能指挥计算机工作的程序与程序运行时所需要的数据,以及与这些程序和数据有关的文字说明和图表资料,其中文字说明和图表资料又称为文档。计算机的软件



系统可以分为系统软件和应用软件两大类,如图 1-2 所示。

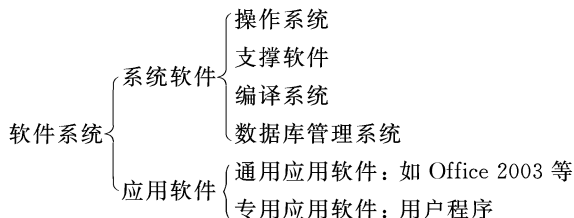


图 1-2 计算机软件系统

软件系统是指为了方便用户使用计算机和充分发挥计算机效率,以及为解决各类具体应用问题的各种程序的总称。

1. 系统软件

系统软件是为提高计算机效率和方便用户使用计算机而设计的各种软件,一般是由计算机厂家或专业软件公司研制。系统软件又分为操作系统、支撑软件、编译系统和数据库管理系统等。

(1) 操作系统

操作系统是为了合理、方便地利用计算机系统,而对其硬件资源和软件资源进行管理和控制的软件。操作系统具有处理机管理(进程管理)、存储管理、设备管理、文件管理和作业管理五大管理功能,由它来负责对计算机的全部软硬件资源进行分配、控制、调度和回收,合理地组织计算机的工作流程,使计算机系统能够协调一致,高效率地完成处理任务。操作系统是计算机最基本的系统软件,计算机的所有操作都要在操作系统的支持下才能进行。目前,常用的操作系统有 Windows 2000、Windows XP、UNIX、Linux 等。

(2) 支撑软件

支撑软件是支持其他软件的编制和维护的软件,是为了对计算机系统进行测试、诊断和排除故障,进行文件的编辑、传送、装配、显示、调试,以及进行计算机病毒检测、防治等的程序,是软件开发过程中进行管理和实施而使用的软件工具。在软件开发的各个阶段选用合适的软件工具可以大大提高工作效率。

(3) 编译系统

要使计算机能够按照人的意图去工作,就必须使计算机能接受人向它发出的各种命令和信息,这就需要有用来进行人和计算机交换信息的“语言”。计算机语言的发展经历了机器语言、汇编语言和高级程序设计语言三个阶段。

(4) 数据库管理系统

数据库是以一定组织方式存储起来且具有相关性数据的集合,它的数据具有冗余度小,而且独立于任何应用程序而存在,可以为多种不同的应用程序所共享。也就是说,数据库的数据是结构化了的,对数据库输入、输出及修改均可按一种公用的可控制的方式进行,使用十分方便,大大提高了数据的利用率和灵活性。数据库管理系统(Data Base Management System,简称 DBMS)是对数据库中的资源进行统一管理和控制的软件,数



数据库管理系统是数据库系统的核心,是进行数据处理的有利工具。目前,被广泛使用的数据库管理系统有 SQL Server、Visual FoxPro 等。

2. 应用软件

应用软件是针对某一个专门目的而开发的软件,如:文字处理软件、表格处理软件、财务管理系统、辅助教学软件、图形处理软件、计算机辅助设计软件、工具软件、游戏软件等。

1.2.3 计算机的基本工作原理

计算机的基本工作原理是采用以“存储程序”(将解题程序存放到存储器)和“程序控制”(控制程序顺序执行)为基础的设计思想。这个思想是美籍匈牙利数学家冯·诺依曼于 1945 年提出的。根据这个原理,使用计算机前,要把处理的信息(数据)和处理的步骤(程序)事先编排好,并以二进制数的形式输入到计算机内存储器中,然后由计算机控制器严格地按照程序逻辑顺序逐条执行,完成对信息的加工处理。这种基于“存储程序”和“程序控制”原理的计算机,称为冯·诺依曼型计算机,如图 1-3 所示。

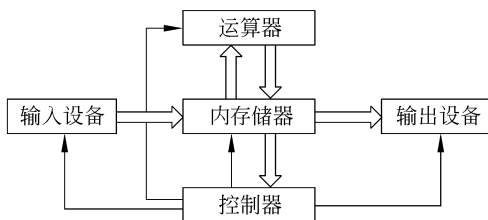


图 1-3 计算机的工作原理图

1.2.4 软件与硬件的逻辑等价性

在计算机中任何由软件实现的操作,都可以由硬件来实现,反之亦然。只不过由硬件实现的操作速度更快,但缺乏软件实现的灵活性。软、硬件的这种特性叫做逻辑等价性。这是特指在实现计算机指令和程序功能上的逻辑等价。

计算机的硬件和软件是相辅相成的,它们共同构成完整的计算机系统,缺一不可。没有软件的计算机等如一堆废铜烂铁,无任何作用;同样,没有硬件,软件也就如无源之水,犹如空中楼阁。软件和硬件只有相互配合,计算机才能正常运行。

1.3 微型计算机

1.3.1 微型计算机系统

微型计算机以微处理器和总线为核心。微处理器是微型计算机的中央处理部件,包括寄存器、累加器、算术逻辑部件、控制部件、时钟发生器、内部总线等;总线是传送信息的公共通道,并将各个功能部件连接在一起,总线分为数据总线、地址总线和控制总线三种。此外,微型计算机还包括随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、输入/输出电路以



及组成这个系统的总线接口等。微型计算机的基本结构如图 1-4 所示。

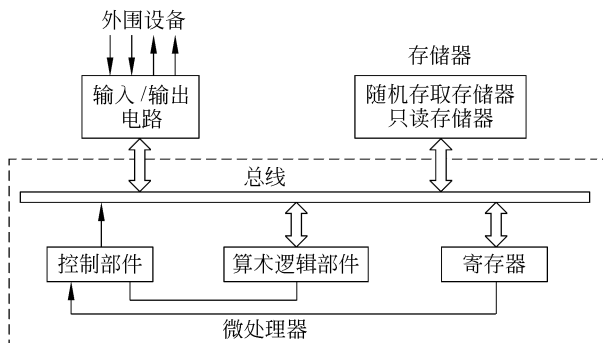


图 1-4 微型计算机的基本结构图

1. 中央处理器

中央处理器是计算机中最主要的设备,是计算机的心脏,相当于人的大脑一样,几乎所有的文件资料和信息都由它控制,而且还要给其他的计算机设备分配工作。

平常大家说的 486、586、奔腾、Pentium II 和 Pentium III 就是指不同的 CPU。通常用主频评价 CPU 的能力和速度,如 P III 800,(即 Pentium III 的一种)表示主频为 800MHz。

2. 主板

主板是微型计算机中一块用于安装各种插件,并由控件芯片构成的电路板。主板上不仅有芯片组、BIOS 芯片、各种跳线、电源插座,还提供以下插槽: CPU 插槽、内存插槽、总线扩展槽、IDE 接口、软盘驱动器接口,以及串行口、并行口、PS/2 接口、USB 接口、CPU 风扇电源接口、各类外设接口等。

3. 总线

总线是计算机中各部件之间传递信息的基本通道。依据传递内容的不同,总线又分为数据总线、地址总线和控制总线三种。

4. 内存储器

内存储器是计算机用于直接存取程序和数据的地方,因此计算机在执行程序前必须将程序装入内存中。由于内存是由半导体组成,没有机械装置,所以内存的速度远远高于外存,但容量相对外存来说有局限。

5. 外存储器

(1) 硬盘

硬盘是由若干片硬盘片组成的盘片组,一般被固定在计算机机箱内。硬盘的容量大,存取速度快。目前生产的硬盘容量一般在 80GB 以上,甚至达到几百 GB。在使用硬盘时,应保持良好的工作环境,如适宜的温度和湿度、防尘、防震等,不要随意拆卸。

磁记录技术的重大进步推动了硬盘的记录密度,这使得存储容量有了极大的飞跃。从磁阻(MR)记录头到巨磁阻(GMR)记录头的转变,使 1997 年以来磁盘的单位面积密度(位/平方英寸)年均增长达 100%左右。目前的桌面系统中,60%以上的硬盘为 7200 转/分,而且这一趋势仍将继续下去。