

第 1 章 认识计算机



学习目标

- 掌握计算机的发展简史、特点、分类及其应用领域。
- 掌握计算机硬件系统的组成和作用,以及各组成部分的功能和简单工作原理。
- 掌握计算机软件系统的组成和作用,以及系统软件和应用软件的概念和作用。
- 了解数制的基本概念,以及二进制和十进制整数之间的转换。

计算机是指能够存储和操作信息的智能电子设备,而计算机系统是指与计算机相关的硬件、软件以及相关知识的综合。

从科学的角度来讲,计算机与计算机系统(系统是由一些相互联系、相互制约的若干组成部分结合而成的,具有特定功能的一个有机整体)是有区别的,在人们的日常生活、工作中,人们一般对计算机和计算机系统不加以区别,需要进行区分的时候,通过计算机硬件和软件来进行单独区分。

计算机硬件是组成计算机(系统)的物理设备,由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备这五个逻辑部件组成。在一定程度上,满足这五个逻辑部件的电子仪器设备,都可以当作计算机来处理。

计算机硬件设备并不是严格与这些逻辑结构一一对应的,它还包括其他设备,如图 1-1 所示。一台计算机不是必须包括所有的硬件设备,但是一定要具备上述五种逻辑

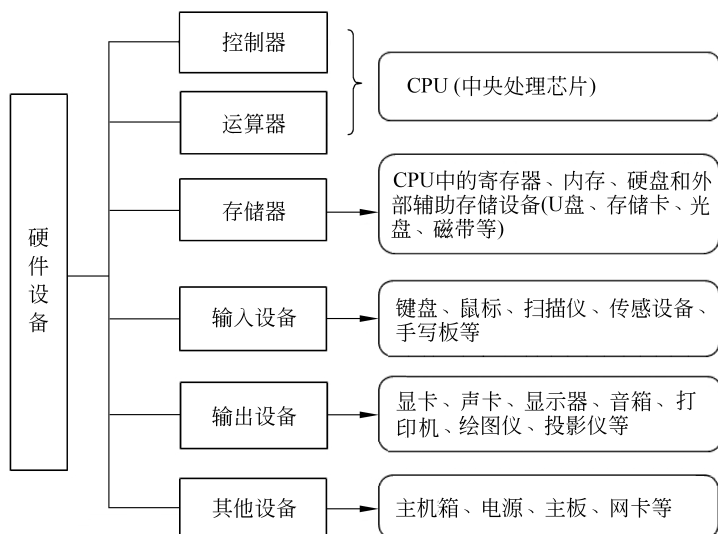


图 1-1 计算机硬件与逻辑结构

结构。一台计算机硬件设备主要包括主机箱、主板、CPU、显卡、声卡、硬盘、网卡、内存、显示器、键盘、鼠标等设备。



计算机的发展与分类

任务 1-1 计算机的发展和分类



任务描述

本任务需完成计算机的启动与关闭。



知识预备

1. 计算机的发展

1946 年 2 月 15 日,世界上第一台电子计算机 ENIAC(electronic numerical integrator and calculator)诞生于美国宾夕法尼亚大学。ENIAC(图 1-2)有几间房间那么大,占地 170m^2 ,使用了 1500 个继电器、18800 个电子管,重达 30 多吨,每小时耗电 150kW ,耗资 40 万美元,真可谓庞然大物。ENIAC 的问世标志着计算机时代的到来,它的出现具有划时代的历史意义。

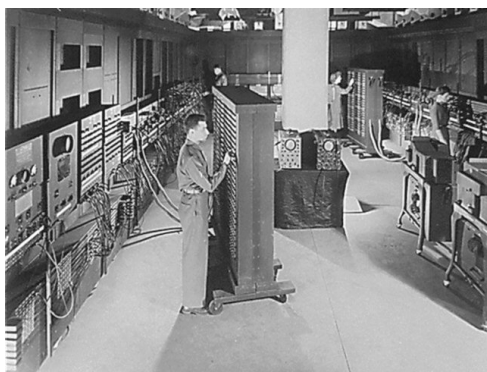


图 1-2 第一台电子计算机 ENIAC 一角

在此后 60 多年的发展历程中,计算机的发展已经历了四代,并正在向第五代过渡。习惯上,人们根据计算机所用的电子元件的变化来划分计算机的“代”。

1) 第一代计算机(1946—1957 年)

这一代组成计算机的基本电子元件是电子管。其特点是体积大、功耗高、存储容量小,运算速度在每秒数千次到数万次之间,主要使用机器语言,并开始使用符号语言,主要用于科学计算。

2) 第二代计算机(1958—1963 年)

这一代组成计算机的基本电子元件是晶体管,计算机主存储器大量使用磁性材料制成的磁芯,并开始使用磁盘作为外存储器。计算机的体积缩小了,功耗降低了,存储容量

增大了,稳定性提高了,运算速度也提高到每秒几十万次。开始使用操作系统及高级程序设计语言,主要应用领域也从以科学计算为主转向以数据处理为主。

3) 第三代计算机(1964—1971 年)

这一代组成计算机的主要电子元件是集成电路,半导体存储器取代了沿用多年的磁芯存储器。与晶体管电路相比,集成电路计算机的体积、重量、功耗都进一步减小,而稳定性、运算速度和逻辑运算功能都进一步提高。所使用的操作系统得到了进一步发展,且出现了多种高级程序设计语言。这一代计算机主要应用于科学计算、数据处理及过程控制等领域。

4) 第四代计算机(1972 年至今)

这一代计算机的主要电子元件是大规模集成电路、超大规模集成电路,磁盘的存取速度和存储容量大幅度上升,开始使用光盘作为外存储介质,计算机的运算速度可达每秒几百万次至上亿次。而其体积、重量和耗电量进一步减少。微处理器的出现,使计算机实现了微型化;多媒体技术、数据存储技术、并行处理技术、多机系统、分布式系统和计算机网络都得以迅猛发展;软件工程的标准化、多种计算机高级语言、Windows 操作系统、各类数据库管理系统的使用,使计算机的应用渗透到了几乎所有的领域。

2. 中国计算机发展史

我国计算机工业从 1956 年起步,1958 年第一台电子管计算机 DJS-1 型试制成功。在 1964 年,我国制成了第一台全晶体管电子计算机 441-B 型。1974 年起步开始研制微型机,主要有长城、东海、联想、方正等系列产品。

在研制大型机及巨型机方面,国防科技大学研制的超级计算机有“银河”系列和“天河一号”系列,而曙光信息产业有限公司和国家智能计算机研究开发中心研制推出了“曙光”系列。

2010 年 11 月 14 日,“天河一号”首次进入全球超级计算机 500 强排行榜并排名全球第一。它是我国首台千万亿次超级计算机系统,如图 1-3 所示,其系统峰值性能为每秒 1206 万亿次双精度浮点运算。在“天河一号”中,共有 6144 个 Intel 处理器和 5120 个 AMD 图像处理单元(相当于普通计算机中的图像显示卡),“天河一号”广泛应用于航天、勘探、气象、金融等众多领域。



图 1-3 “天河一号”超级计算机

3. 计算机的分类

从 1946 年计算机诞生到今天,已经发展出各种各样外形、功能和性能各异的计算机,

这些计算机在社会的不同行业得到广泛的应用。尽管不同类型的计算机大小和性能相差很大,但是它们都满足计算机系统逻辑结构的定义,属于计算机的不同分类。

1) 超级计算机

超级计算机基本组成组件与个人计算机的概念无太大差异,是计算机中功能最强、运算速度最快、存储容量最大的一类计算机。它拥有最强的并行计算能力,主要用于科学计算。在气象、军事、能源、航天、探矿等领域承担大规模、高速度的计算任务。通常由大量的 CPU 和存储设备组成,是一种专注于科学计算的高性能服务器,而且价格非常昂贵。

例如,国防科技大学研制的“天河二号”超级计算机系统,以峰值计算速度每秒 5.49 亿亿次、持续计算速度每秒 3.39 亿亿次双精度浮点运算的优异性能,位居 2013 年超级计算机榜首,成为全球最快的超级计算机。该计算机有 125 个机柜,共采用了 312 万个 CPU 建设而成,内存达到 1.408PB,外存采用 12.4PB 容量的硬盘阵列。这样的庞然大物所消耗的能源也是巨大的,在搭载了水冷却系统以后,功耗达到 24MW。

2) 小型机和刀片服务器

服务器通常指一个管理资源并为用户提供服务的计算机软件,常见的服务器有文件服务器、数据库服务器和应用程序服务器等。通常情况下运行上述软件的计算机(系统)也被称为服务器。这里提到的服务器,指的是计算机硬件系统。

小型机是指采用 8~32 个处理器,性能和价格介于个人计算机服务器和大型主机之间的一种高性能 64 位计算机。小型机与普通个人计算机的区别在于,它具有高可靠性、高可用性、高服务性三个特点。

刀片服务器是指在标准高度的机架式机箱内可插装多个卡式的服务器单元,从而实现高可用和高密度。每一块“刀片”实际上就是一块系统主板,加上主板上的 CPU 等组件,构成了一个个独立的计算机,刀片服务器实际上是把若干台计算机放到同一个机架式机箱中进行统一管理。

3) 个人计算机

个人计算机的概念由 IBM 公司于 1981 年最先提出,发展到现在包括了台式计算机、笔记本电脑、一体机、掌上电脑和平板电脑等不同类型的计算机。个人计算机不需要共享其他计算机的处理、磁盘和打印机等资源即可以独立工作,是人们日常生活、工作中接触最多、最频繁的计算机。

4) 工业计算机

工业计算机大量地应用在自动化、控制、监测等领域,工业计算机由于其工作环境不同,因此在外形和输入、输出方面与普通计算机有很大的不同。例如,一些工业计算机为了能够适应工厂粉尘工作环境,安装了密封的防尘罩;一些工业计算机的输入设备即各种不同的传感器,将监测数据输入计算机单元中,以便让计算机进行处理。

5) 移动终端

移动终端指的是在移动中能够使用的计算机,包括智能手机、掌上电脑、笔记本电脑、POS 机等类型的计算机。智能手机是最近几年发展最快的移动终端设备,以至于移动终端目前基本上特指手机和平板电脑。

智能手机像个人计算机一样,具有独立的处理器、存储器等硬件系统,智能手机最大的特点是具有独立的操作系统,使用者能够方便自主地安装和卸载软件和应用。

6) 新概念计算机

新概念计算机主要在两个方面体现出与传统的计算机不同,一个是在芯片的工艺材料上,另一个就是在外形设计上,无论哪个方面,都是对未来计算机的一个展望。在新的工艺上,主要采用纳米、光电子技术来代替传统的集成电路技术,并且在输入和输出端都进行了极大的改进。在外形上,智能眼镜、智能手表等形形色色的电子产品不断推出,都颠覆了传统的计算机概念,未来计算机将成为一个更广泛的概念。从发展趋势看,今后计算机将继续朝着巨型化、微型化、网络化、智能化和多媒体各个方向发展。

4. 计算机的特点

计算机之所以在信息处理中起了至关重要的作用,是与其处理问题的特点密不可分的,其主要特点有:

- 处理速度快。
- 存储容量大,存储时间长。
- 计算精确度高。
- 具有逻辑判断能力。
- 应用领域广泛。

计算机的应用领域非常广泛,其中最主要的应用包括科学计算、信息处理、过程控制、计算机辅助系统(计算机辅助教学 CAI、计算机辅助设计 CAD、计算机辅助制造 CAM、计算机辅助测试 CAT)、人工智能和计算机网络等。



任务实施

1. 计算机的启动

(1) 开机前先按下显示器电源开关,显示器指示灯亮则表明显示器已接通电源。

(2) 找到主机箱前面板上的电源开关并按下,电源指示灯变亮,可看到硬盘指示灯也变亮,显示器指示灯的颜色由黄色变为黄绿色,并伴随机箱里发出的一声“嘀”声,表明主机已接通电源。

这种启动方式称为“冷启动”,系统首先进行自检(power on self test, POST),然后启动操作系统。注意计算机的启动顺序及屏幕上的显示信息。

(3) 正常情况下,稍后便会看到 Windows 7 的登录界面(图 1-4),输入正确的用户名和密码后,将进入 Windows 7 的桌面。至此,计算机已启动完毕,可以进入下一步的工作。

说明: 开机顺序是先开显示器和其他外接设备电源,再开主机电源;而关机顺序与开机顺序刚好相反。

在计算机启动过程中或在 DOS 环境下,按 Ctrl+Alt+Delete 组合键可让计算机进行重新启动,这种启动方式称为“热启动”。如果计算机进入 Windows 7 的桌面,再按



图 1-4 Windows 7 的登录界面

Ctrl+Alt+Delete 组合键,则不会重新启动计算机,而是打开 Windows 7 的管理界面。

在计算机运行过程中,按主机箱上的 Reset 按钮来重新启动机器,这种启动方式称为“复位启动”。

复位启动与热启动的区别是:复位启动要运行自检程序,而热启动不运行自检程序,因此热启动速度较快。一般来说,为避免反复开关主机而影响机器的工作寿命,只有在热启动无效的情况下才用复位启动。

2. 计算机的关闭

使用计算机完成工作后,应关闭计算机,其步骤如下。

(1) 选择“开始”→“关机”命令,计算机就会自动执行关机过程,稍后机箱电源会自动关闭。

(2) 关闭显示器电源。在退出 Windows 7 操作系统时,用户也可以根据不同的需求选择不同的退出操作。单击“关机”按钮右侧的箭头,可看到更多选项,包括睡眠、重新启动、锁定、切换用户和注销。这些选项的具体作用如下。

① 睡眠:这是一种节能省电状态。睡眠状态中的操作系统会将当前打开的文档和程序自动保存至内存,使设备处于低能耗状态。单击鼠标或按键盘上的任意键,即可很快唤醒计算机并恢复工作。如果设置了用户账户密码,则需输入密码才能恢复。睡眠比较适合离开计算机时间不长,又希望保持正在进行的工作状态的用户。

② 重新启动：在遇到系统运行不稳定时，可重新启动计算机。

③ 锁定：这是锁住一切的操作，各种操作都保持在锁定之前的状态。当在工作过程中要临时离开一段时间，但又不想让别人使用你的计算机时，可将其锁定。解除锁定时，若用户没有设置密码，则直接单击用户名即可进入系统；若系统设有密码，则必须输入密码才能恢复。

在 Windows 7 中，锁定功能是依靠用户账户密码来保护计算机的，如果用户没有设置密码，则锁定功能也就失去了它的保护作用。

④ 切换用户：可以不中止当前用户所运行的程序或不关闭已打开的文件，而进入其他用户的工作界面。

⑤ 注销：这时系统将中止当前用户的一切工作并返回登录界面。这在多个用户使用同一台计算机时非常有用，注销后可以快速登录到另一个账户。

说明：一般关机前要先保存重要资料，否则可能会损坏甚至丢失有关资料。

关机后，不宜立即再次启动计算机，一般应至少过 20s 后才可再次启动计算机。

如果计算机在使用过程中出现死机（计算机停止工作，键盘和鼠标都没有任何反应），此时无法使用常规关机操作，可按住机箱上的电源按钮约 5s 后松开，计算机会自动关闭，这种方法称为“软关机”。

任务 1-2 计算机的组成



任务描述

计算机外接设备都必须正确连接到主机箱的相应接口上才能正常工作，这些接口形状、大小不一，要注意识别，防止接错（大部分接口具有防接错设计）。



知识预备

计算机系统通常由硬件系统和软件系统两大部分组成，如图 1-5 所示。硬件系统和软件系统是一个有机的结合体，它们是组成计算机系统两个不可分割的部分，并且相辅相成、缺一不可。

计算机的硬件系统是看得见、摸得着的物理实体，是计算机进行工作的物质基础。随着计算机功能的不断增强及应用范围的不断扩展，计算机硬件系统也越来越复杂，但是其基本组成和工作原理还是大致相同的。

至今，计算机硬件体系结构基本上还是采用冯·诺依曼结构，即由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备五大部件组成，其中运算器和控制器构成了中央处理器（CPU），它们之间的关系如图 1-6 所示。冯·诺依曼结构的基本思想是程序存储和程序控制，即程序和数据一样进行存储，然后按程序编排的顺序一步一步地取出指令，自动完成指令规定的操作。



计算机
的组成

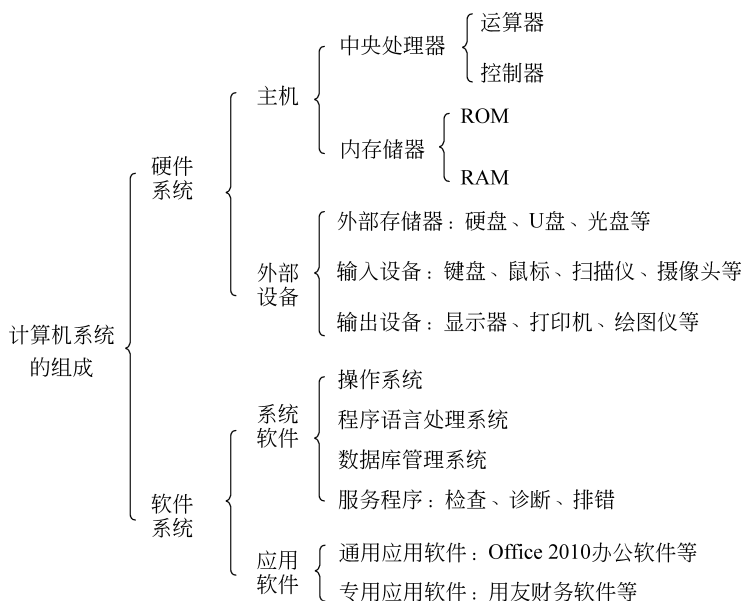


图 1-5 计算机系统的组成

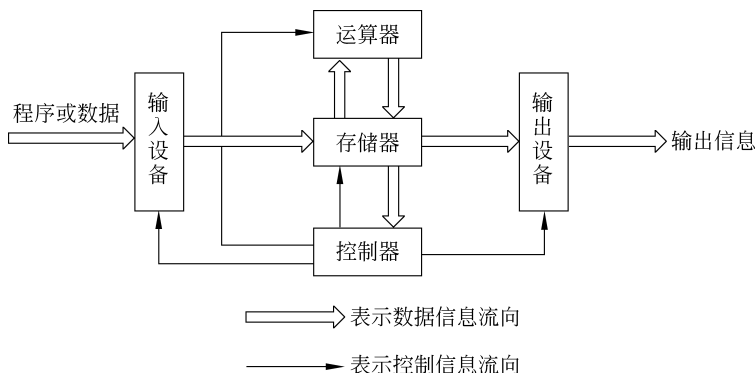


图 1-6 计算机硬件体系结构

常见的计算机硬件设备说明如下。

1. 中央处理器

中央处理器(CPU)是计算机最核心的部件,负责统一指挥、协调计算机所有的工作,它的速度决定了计算机处理信息的能力,其品质的优劣决定了计算机的系统性能。中央处理器由运算器和控制器组成。目前市面上流行的品牌主要有 Intel、AMD、VIA(威盛)等。下面我们来了解一下衡量微处理器性能的主要参数指标。

1) 主频

主频是微处理器内部时钟工作频率(内核频率)的简称,是微处理器内核电路的实际运行频率。主频越高意味着微处理器的运行速度越快。现在微处理器主频的单位已经由 MHz(兆赫兹,就是每秒完成一百万次时钟)发展到以 GHz(千兆赫兹)为标准单位了。

2) 高速缓存

高速缓存又叫 Cache,是位于微处理器与内存之间的临时存储器,高速缓存是微处理器性能表现的关键之一,在微处理器核心不变化的情况下,增加高速缓存容量能使微处理器性能大幅度提高。

3) 字长

字长(也称为数据总线宽度)是微处理器一次能够同时运算的二进制数的最大位数。其他性能参数相同时,微处理器的字长值越大,功能就越强,运算速度也越快。

目前微处理器的生产商还通过在芯片内集成更多的处理核心,采用多线程技术和内置针对多媒体处理的指令集等方法来提高微处理器的执行效率。

一款微处理器的规格描述如下:“INTEL CORE i7-7700K 四核处理器(4.2GHz/8MB 高速缓存)。”这些参数代表什么含义呢?这里“INTEL”是指微处理器由 INTEL(英特尔)公司生产的,“CORE”代表“INTEL 微处理器的酷睿产品系列”,“i7-7700K”是微处理器的型号,“四核处理器”是指微处理器内集成了 4 个处理核心,“4.2GHz”表示微处理器的主频是 4.2GHz,“8MB 高速缓存”代表微处理器内置了 8MB 的高速缓存。图 1-7 所示是一枚 INTEL CORE i7-7700K 微处理器的正面和背面。

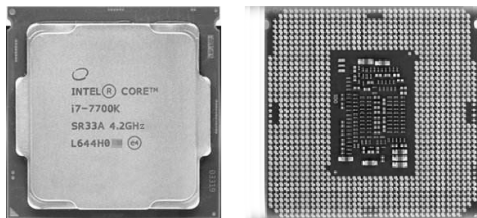


图 1-7 INTEL CORE i7-7700K 微处理器

2. 主板

主板(mainboard)(图 1-8)是计算机中最大的电路板,它是计算机中最基本、最重要的部件之一。主板为中央处理器、内存条、显卡、硬盘、网卡、声卡、鼠标、键盘等部件提供

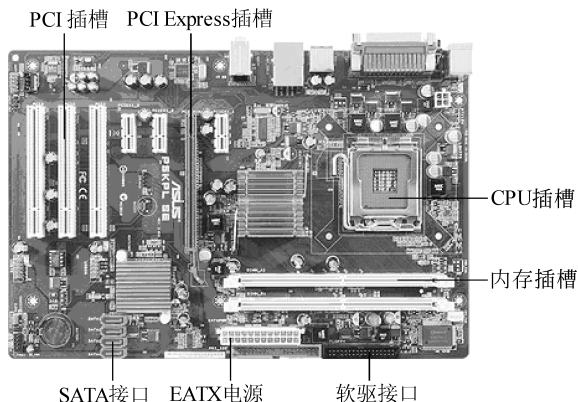


图 1-8 主板

了插槽和接口,计算机的所有部件都必须与它结合才能运行,它对计算机所有部件的工作起着统一协调的作用。目前,大部分主板上都集成了声卡和网卡,部分主板还集成了显卡。常见的品牌有华硕、技嘉、微星、精英、七彩虹等。

3. 内存储器(内存条)

内存储器(图 1-9)是计算机的记忆中心,主要用于存放当前计算机运行所需的临时程序和数据。根据作用的不同,内存储器分为只读存储器(ROM)和随机存储器(RAM)。只读存储器只能读取而不能写入信息,断电或关机后存储的信息不会丢失;随机存储器既可读取又可写入信息,但断电或关机后存储的信息会丢失。常见的品牌有三星、金士顿、威刚、现代、宇瞻等。

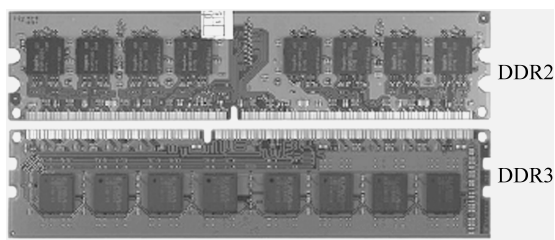


图 1-9 内存条

存储器存储容量的基本单位为字节 B(Byte), $1\text{B}=8\text{bit}$ 。由于存储器的容量一般都较大,因此常用 KB、MB、GB、TB 等来表示。

$$1\text{KB}=2^{10}\text{B}=1024\text{B}$$

$$1\text{MB}=2^{20}\text{B}=1024\times 1024\text{B}=1048576\text{B}=1024\text{KB}$$

$$1\text{GB}=2^{30}\text{B}=1024\times 1024\times 1024\text{B}=1024\text{MB}$$

$$1\text{TB}=2^{40}\text{B}=1024\times 1024\times 1024\times 1024\text{B}=1024\text{GB}$$

4. 硬盘

硬盘(hard disk)(图 1-10)是计算机中最重要的数据存储设备,计算机中的文件都存储在硬盘中。硬盘通常被固定在主机箱内部,其性能直接影响计算机的整体性能。其特点是速度快、容量大、可靠性高。常见硬盘接口有 SATA、IDE 和 SCSI 类型,转速通常为 7200rpm,容量一般有 320GB、500GB、1TB、2TB、3TB 等。常见的品牌有希捷、西部数据等。

5. 光盘驱动器

光盘驱动器(图 1-11)主要用于读取光盘。光盘具有价格低、寿命长、存储量大、可靠性高等特点。光盘有 CD 光盘和 DVD 光盘,CD 光盘的容量约为 680MB,单面单层 DVD 光盘的容量约为 4.7GB。光盘驱动器分为 CD-ROM 和 DVD-ROM。

刻录机是指能将数据刻录在光盘上的一种光盘驱动器。DVD 光盘刻录机是时下比较流行的装机选择,这种刻录机既能读又能写,不仅能刻录 CD-R 光盘、CD-RW 光盘,还能刻录 DVD 光盘。