

第3章 微型计算机常用外部设备与组装

3.1 外部存储器

外存储器是指除计算机内存及 CPU 缓存以外的存储器,此类存储器一般断电后仍然能保存数据。常见的外存储器有硬盘、软盘、光盘、U 盘等。外存储器特点:单位价格低,容量大,速度慢,断电后数据不会丢失。

3.1.1 硬盘驱动器

硬盘驱动器(Hard Disc Drive, HDD)是计算机主要的存储媒介之一。目前的硬盘都是采用温彻斯特(Winchester)技术,即盘片与磁头密封在盘壳内,表面覆盖磁性材料镀膜的盘片固定在轴上,并高速旋转,磁头沿盘片径向移动且悬浮在高速转动的盘片上方,而不与盘片接触。故又称为温彻斯特式硬盘。硬盘的特点是存储容量大,当前,微型计算机中硬盘的容量已达 2TB 以上。

1. 硬盘结构和工作原理

硬盘的物理结构如图 3.1 所示。

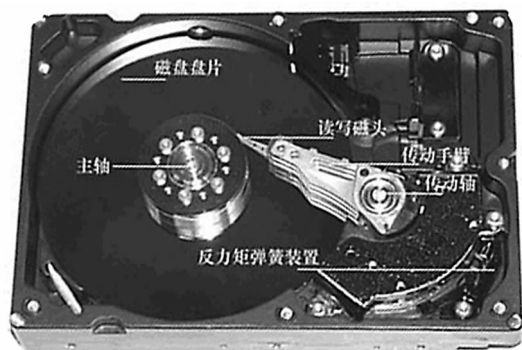


图 3.1 硬盘的物理结构

(1) 磁盘盘片。硬盘盘片是将磁粉附着在铝合金(新材料也有用玻璃)圆盘片的表面上。这些磁粉被划分成称为磁道的若干个同心圆,在每个同心圆的磁道上就好像有无数的任意排列的小磁铁,当这些小磁铁受到来自磁头的磁力影响时,其排列的方向(磁场极性)会随之改变,两种不同的方向分别代表“0”和“1”,利用磁头的磁力控制指定的一些小磁铁方向,使每个小磁铁都可以用来储存信息。

(2) 盘体。硬盘的盘体由多个盘片组成,这些盘片重叠在一起放在一个密封的盒中,它们在主轴电动机的带动下以很高的速度旋转,其转速达 3600rpm、4500rpm、5400rpm、7200rpm,甚至更高。

(3) 磁头。硬盘的磁头用来读取或者修改盘片上磁性物质的状态,一般说来,每一个磁

面都会有一个磁头,从最上面开始,从 0 开始编号。磁头采取在盘片的着陆区接触式启停的方式,着陆区不存放任何数据,磁头在此区域启停,不存在损伤任何数据的问题,即磁头在停止工作时,与磁盘是接触的。但是读写数据时,盘片高速旋转,磁头处于离盘面数据区 $0.2\sim 0.5\mu\text{m}$ 高度的“飞行状态”,既不与盘面接触造成磨损,又能可靠的读写数据。

(4) 电动机。硬盘内的电动机都为无刷电动机,在高速轴承支撑下机械磨损很小,可以长时间连续工作。由于高速旋转的盘体会产生陀螺效应,所以工作中的硬盘不宜运动,否则将加重轴承的工作负荷。硬盘磁头的寻道伺服电动机多采用音圈式旋转或者直线运动步进电动机,在伺服跟踪的调节下精确地跟踪盘片的磁道。注意:在硬盘工作时不要有冲击碰撞(例如移动机箱)。

硬盘按尺寸可以分为 5.25in、3.5in、2.5in 和 1.8in 等几种。5.25in 硬盘早期用于台式机,已退出历史舞台。台式机计算机主要使用 3.5in 硬盘,而 2.5in 和 1.8in 的硬盘主要用于笔记本电脑、桌面一体机、移动硬盘或者便携式硬盘播放器。

硬盘的工作原理是利用特定的磁粒子的极性来记录数据。磁头在读取数据时,将磁粒子的不同极性转换成不同的电脉冲信号,再利用数据转换器将这些原始信号变成计算机可以使用的数据,写的操作正好与此相反。另外,硬盘中还有一个存储缓冲区,这是为了协调硬盘与主机在数据处理速度上的差异而设置的。由于硬盘的结构比较盘复杂得多,所以它的格式化工作也比较盘要复杂,分为低级格式化、硬盘分区、高级格式化并建立文件管理系统。

硬盘驱动器加电正常工作后,利用控制电路中的单片机初始化模块进行初始化工作,此时磁头置于盘片中心位置,初始化完成后主轴电动机将启动并以高速旋转,装载磁头的小车机构移动,将浮动磁头置于盘片表面的 00 道,处于等待指令的启动状态。当接口电路接收到微型计算机系统传来的指令信号,通过前置放大控制电路,驱动音圈电动机发出磁信号,根据感应阻值变化的磁头对盘片数据信息进行正确定位,并将接收后的数据信息解码,通过放大控制电路传输到接口电路,反馈给主机系统完成指令操作。结束硬盘操作的断电状态,在反力矩弹簧的作用下浮动磁头驻留到盘面中心。

2. 硬盘接口

硬盘接口有 IDE、SATA 和 SCSI 这 3 种类型接口。IDE 接口硬盘多用于家用产品中,部分应用于服务器;SCSI 接口硬盘主要应用于服务器,价格昂贵;SATA 接口硬盘主要应用于家用市场,有 SATA、SATAII、SATAIII 是现在的主流。在 IDE 和 SCSI 的大类别下,又可以分出多种具体的接口类型,又各自拥有不同的技术规范,具备不同的传输速度,比如 ATA100 和 SATA;Ultra160 SCSI 和 Ultra320 SCSI 都代表着一种具体的硬盘接口,各自的速度差异也较大。

IDE(Integrated Drive Electronics,电子集成驱动器)的本意是指把“硬盘控制器”与“盘体”集成在一起的硬盘驱动器。这种集成能减少硬盘接口的电缆数目与长度,增强数据传输的可靠性,使硬盘制造变得更容易。另外,对用户而言,硬盘安装起来也更为方便。IDE 这一接口技术从诞生至今就一直在不断发展,性能也不断的提高,具有价格低廉、兼容性强等特点,如图 3.2 所示。

IDE 代表着硬盘的一种类型,但在实际的应用中,人们也习惯用 IDE 来称呼最早出现 IDE 类型硬盘 ATA-1,这种类型的接口已经被淘汰,其后发展分支出更多类型的硬盘接口,

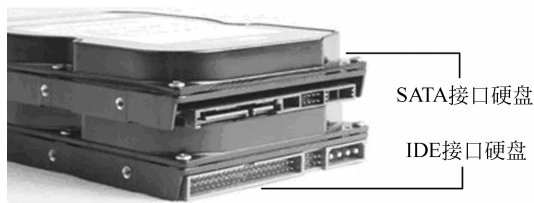


图 3.2 硬盘接口

比如 ATA、Ultra ATA、DMA、Ultra DMA 等接口都属于 IDE 硬盘。

SCSI(Small Computer System Interface,小型计算机系统接口)是同 IDE 完全不同的接口,IDE 接口是普通 PC 的标准接口,而 SCSI 并不是专门为硬盘设计的接口,而是一种广泛应用于小型计算机上的高速数据传输技术。SCSI 接口具有应用范围广、多任务、带宽大、CPU 占用率低,以及支持热插拔等优点,但较高的价格使得它很难如 IDE 硬盘般普及,因此 SCSI 硬盘主要应用于中、高端服务器和高档工作站中。

使用 SATA(Serial ATA)接口的硬盘又叫串口硬盘,采用串行方式传输数据,是未来 PC 硬盘的趋势,如图 3.2 所示。2001 年,由 Intel、APT、Dell、IBM、希捷、迈拓这几大厂商组成的 Serial ATA 委员会正式确立了 Serial ATA 1.0 规范,2002 年,虽然 SATA 的相关设备还未正式上市,但 Serial ATA 委员会已抢先确立了 Serial ATA 2.0 规范。Serial ATA 采用串行连接方式,串行 ATA 总线使用嵌入式时钟信号,具备了更强的纠错能力,与以往相比其最大的区别在于能对传输指令(不仅仅是数据)进行检查,如果发现错误会自动矫正,这在很大程度上提高了数据传输的可靠性。串行接口还具有结构简单、支持热插拔的优点。

串口硬盘是一种完全不同于并行 ATA 的新型硬盘接口类型,相对于并行 ATA,具有明显的优势。首先,Serial ATA 以连续串行的方式传送数据,一次只会传送 1 位数据。这样能减少 SATA 接口的引脚数目,使连接电缆数目变少,效率也会更高。实际上,Serial ATA 仅用 4 支引脚就能完成所有的工作,分别用于连接电缆、连接地线、发送数据和接收数据,同时这样的架构还能降低系统能耗和减小系统复杂性。其次,Serial ATA 的起点更高、发展潜力更大,Serial ATA 1.0 定义的数据传输率可达 150Mbps,这比目前最新的并行 ATA(即 ATA/133)所能达到 133Mbps 的最高数据传输率还高,而在 Serial ATA 2.0 的数据传输率将达到 300Mbps,最终 SATA 将实现 600Mbps 的最高数据传输率。

3. 硬盘的主要技术指标

(1) 容量。通常所说的容量是指硬盘的总容量,一般硬盘厂商定义的单位 $1\text{GB}=1000\text{MB}$,而系统定义的 $1\text{GB}=1024\text{MB}$,所以会出现硬盘上的标称值小于格式化容量的情况,这算业界惯例,属于正常情况。

(2) 单碟容量。单碟容量是指一张碟片所能存储的字节数,现在硬盘的单碟容量一般都在 20GB 以上。而随着硬盘单碟容量的增大,硬盘的总容量已经可以实现上百甚至上千吉字节(GB)了,目前市场上所售的硬盘容量大都在 80GB 或 160GB 以上。

(3) 转速。转速是指硬盘内电动机主轴的转动速度,单位是 rpm(每分钟旋转次数)。转速是决定硬盘内部传输率的决定因素之一,它的快慢在很大程度上决定了硬盘的速度,同时也是区别硬盘档次的重要标识。目前一般的硬盘转速为 5400rpm 和 7200rpm,最高的转

速则可达到 10000rpm 以上。

(4) 最高内部传输速率。最高内部传输速率是指磁头和高速数据缓存之间的最高数据传输速率,单位为 Mbps。最高内部传输速率的性能与硬盘转速以及盘片存储密度(单碟容量)有直接的关系。

(5) 平均寻道时间。平均寻道时间是指硬盘磁头寻找到数据所在的磁道所花费的平均时间,单位为毫秒(ms),现在硬盘的平均寻道时间一般低于 9ms。平均寻道时间越短,硬盘的读取数据能力就越高。

(6) 缓存。缓存(Cache memory)是硬盘控制器上的一块内存芯片,具有极快的存取速度,它是硬盘内部存储和外界接口之间的缓冲器。由于硬盘的内部数据传输速度和外界界面传输速度不同,缓存在其中起到一个缓冲的作用。缓存的大小与速度是直接关系到硬盘的传输速度的重要因素,影响硬盘的整体性能。当硬盘存取零碎数据时需要不断地在硬盘与内存之间交换数据,如果有较大缓存,则可以将那些零碎数据暂存在缓存中,由硬盘与内存一次交换完成传输,提高了数据的传输速度。

硬盘的缓存主要起 3 种作用:一是预读取。当硬盘受到 CPU 指令控制开始读取数据时,硬盘上的控制芯片会控制磁头把正在读取的簇的下一个或者几个簇中的数据读到缓存中(由于硬盘上数据存储时是比较连续的,所以读取命中率较高),当需要读取下一个或者几个簇中的数据的时候,硬盘则不需要再次读取数据,直接把缓存中的数据传输到内存中就可以了,由于缓存的速度远远高于磁头读写的速度,所以能够达到明显改善性能的目的;二是对写入动作进行缓存。当硬盘接到写入数据的指令之后,并不会马上将数据写入到盘片上,而是先暂时存储在缓存里,然后发送一个“数据已写入”的信号给系统,这时系统就会认为数据已经写入,并继续执行下面的工作,而硬盘则在空闲(不进行读取或写入的时候)时再将缓存中的数据写入到盘片上。

不同品牌、不同型号的硬盘缓存容量的大小各不相同,早期的硬盘缓存只有几百千字节,现今主流硬盘所采用缓存容量一般是 16MB 和 32MB。大容量的缓存虽然可以在硬盘进行读写工作状态下,让更多的数据存储存在缓存中,以提高硬盘的访问速度,但并不意味着缓存越大就越出众。缓存的应用存在一个算法的问题,即便缓存容量很大,而没有一个高效率的算法,那将导致应用中缓存数据的命中率偏低,无法有效发挥出大容量缓存的优势。算法是和缓存容量相辅相成,大容量的缓存需要更为有效率的算法,否则性能会大打折扣,从技术角度上说,大容量缓存的算法是直接影响到硬盘性能发挥的重要因素。更大容量缓存是未来硬盘发展的必然趋势。

4. 主流产品

目前硬盘的主流产品是希捷、西部数据、日立硬盘。

希捷科技公司(Seagate Technology)是世界上最大的磁盘驱动器、磁盘和读写磁头生产厂家,该公司一直是 IBM、COMPAQ、SONY 等业界大户的硬盘供应商。3D 防护技术和 SoftSonic 降噪技术是希捷产品的特色技术,用于提高产品的安全性和降低工作噪声。在主流桌面市场,希捷酷鱼系列较受关注,此系列产品拥有平稳的整体性能,市场认知度较高。由于希捷采用了多家代理并行的扁平化销售渠道,零售价格也较有优势。总体而言,希捷硬盘的性价比不错,在硬盘零售市场的出货量也很大。

自从日立(HITACHI)合并了 IBM 的硬盘部门后,日立便承继了 IBM 的硬盘技术。众

所周知的是 IBM 公司算是全球存储器的龙头老大,历史上的许多项突破性存储器技术全是出于 IBM 公司,如最典型的现代硬盘(即“温氏”硬盘)的雏形就是 IBM 公司研发的,当然后来得到广泛使用的“MR(磁阻)”,“GMR(巨磁阻)”磁头,还有其著名的“Pixie Dust(仙尘)”技术也是 IBM 公司研发的。虽然目前在国内市场表现一般但其强大的背景与实力,任谁也不容忽视。日立硬盘有 180GXP 和 7K250 两个系列。

西部数据(Western Digital)早期专注于 OEM 市场,主要为一些大型公司供货,在零售市场的影响力要小一些,在国内也一直处于不温不火的平稳状态。但随着我们国内消费的增长,西数开始重视中国市场,并努力在我国拓展业务。其主要产品有鱼子酱(Caviar)、Protege 和表演者(Performer)三大系列,鱼子酱为桌面市场的主打产品,产品性能中规中矩,价格较有优势。

5. 硬盘选购

选购硬盘需要注意如下几个方面。

(1) 容量。首先要考虑的就是容量的大小,它直接决定了用户所使用系统平台存储空间的大小,所以在硬盘的容量选择上主要看用途而定。如果是一般学习工作使用,那么 500GB 以下容量就已经足够用了;如果是用来存储大型 3D 游戏和各种 720P/1080P 高清电影,那么 1TB 以上的大容量硬盘是必不可少的。

(2) 转速。转速是决定硬盘内部传输率的关键因素之一,在很大程度上直接影响到硬盘的速度。目前硬盘的转速多为 5400rpm 与 7200rpm,7200rpm 硬盘是市场的主流产品。笔记本硬盘多为 5400rpm,但仍将被 7200rpm 硬盘所替代。

(3) 缓存。硬盘的缓存大小与速度也是直接关系到硬盘的传输速度的重要因素。硬盘存取零碎数据时需要不断地在硬盘与内存之间交换数据,如果有大缓存,则可以将那些零碎数据暂存在缓存中,减小外系统的负荷,也提高了数据的传输速度,从而提高整个平台的整体传输性能。目前市面上硬盘的最大缓存容量可以达到 64MB,不过大部分主流的硬盘产品缓存容量保持在 32MB,另外还有一些中低端的产品采用 16MB 缓存,大家选购时在价格相差不大的情况下应该注意应该尽量选购大容量缓存硬盘产品。

(4) 接口。硬盘接口是硬盘与主机系统间的连接部件,作用是在硬盘缓存和主机内存之间传输数据。不同的硬盘接口决定着硬盘与计算机之间的连接速度,在整个系统中,硬盘接口的优劣直接影响着程序运行快慢和系统性能好坏。硬盘接口主要分为 IDE、SATA (SATAII)两种规格,而 SATA 接口是当前的主流,IDE 接口的硬盘逐渐会被淘汰。用户在升级旧有配置的时候一定要看清楚自己硬盘的接口,两者是不能相互兼容的。

(5) 品牌。目前市场上比较常见的就是希捷、西部数据、日立这三大硬盘品牌,在这几家中很难一下子判断谁好谁差,因为各品牌均有自家独特的技术,同时在售后服务上也都是三年保修,大家还是根据自己的需求来选择当中性价比较为优秀的产品。

3.1.2 光盘驱动器

光盘驱动器(光驱),是一种读取光盘信息的设备,如图 3.3 所示。因为光盘具有存储容量大、价格便宜、保存信息时间长等特点,适宜保存大量的数据(如声音、图像、动画、视频信息、电影等多媒体信息)。光驱是多媒体计算机不可缺少的硬件配置。



图 3.3 光盘驱动器

1. 光驱的结构

光驱的正面一般包含弹出键、读盘指示灯、手动退盘孔、防尘门和托盘等部件。按一下弹出键,光盘会自动弹出。当光盘由于某种原因不能退出时,可以用小硬棒插入手动退盘孔把光盘退出。

2. 光驱的分类

随着多媒体的应用越来越广泛,使得光驱已经成为台式机诸多配件中的标准配置。目前,光驱可分为 CD-ROM、DVD-ROM、COMBO 和刻录机等。

(1) CD-ROM: 是一种只读的光存储介质。它是在原本用于音频 CD 的 CD-DA (Digital Audio)格式基础上发展起来的。

(2) DVD-ROM: 是一种可以读取 DVD(数字多功能光盘 Digital Versatile Disc)碟片的光驱,除了兼容 DVD-ROM、DVD-VIDEO、DVD-R、CD-ROM 等常见的格式外,同时支持 CD-R/RW、CD-I、VIDEO-CD、CD-G 等格式。

(3) COMBO: COMBO 英文意思为“结合物”,“康宝”光驱是人们对 COMBO 光驱的俗称。而 COMBO 光驱是一种集合了 CD 刻录、CD-ROM 和 DVD-ROM 为一体的多功能光存储产品。

(4) 刻录光驱: 包括了 CD-R、CD-RW 和 DVD 刻录机等,其中 DVD 刻录机又分 DVD +R、DVD-R、DVD+RW、DVD-RW(W 代表可反复擦写)和 DVD-RAM。刻录机的外观和普通光驱差不多,只是其前置面板上通常都清楚地标识着写入、复写和读取 3 种速度。

3. 光驱的工作原理

激光头是光驱的心脏,也是最精密的部分,它主要负责数据的读取工作。光驱在读取信息时,激光头会向光盘发出激光束,当激光束照射到光盘的凹面或非凹面(光盘的凹面和非凹面分别表示“0”和“1”)时,反射光束的强弱会发生变化,光驱就根据反射光束的强弱,把光盘上的信息还原成为数字信息,即“0”或“1”,再通过相应的控制系统,把数据传给计算机。

4. 光驱的技术指标

数据传输率(Data Transfer Rate),即倍速,它是衡量光驱性能的最基本指标。CD-ROM 光驱的单倍速是指每秒可从光驱存取 150KB 数据的光驱,目前 CD-ROM 所能达到的最大 CD 读取速度是 56 倍速。而 DVD-ROM 的单倍速是 1350KBps,目前主流的 DVD-ROM 为 24 倍速。

平均寻道时间(Average Access Time)是指激光头从原来位置移到要读取数据的位置,并开始读取数据所花费的平均时间。显然,平均寻道时间越短,光驱的性能就越好。

CPU 占用时间(CPU Loading)是指光驱在维持一定的转速和数据传输率时所占用

CPU 的时间,它也是衡量光驱性能好坏的一个重要指标。CPU 占用时间越少,其整体性能就越好。

数据缓冲区(Buffer)是指光驱内部的存储区。它能减少读盘次数,提高数据传输率。现在大多数光驱的缓冲区为 198KB 或 256KB,但 DVD 刻录机的缓冲区为 2MB 或 4MB。

5. 光驱的选购

目前市场的主流是 DVD-ROM,CD-ROM 光驱正在慢慢退出历史舞台。所以现在购买的光驱主要是 DVD-ROM 或者是 DVD 刻录机,选购 DVD 光驱时,应该从以下几方面考虑。

(1) 接口类型。光驱常见接口有 IDE、EIDE 和 SATA 这 3 种。和硬盘的选购相同,IDE 和 EIDE 接口的光驱正在被 SATA 接口的光驱替代,建议您选购 SATA 接口光驱。

(2) 数据传输率。光驱的数据传输率越高越好。目前在市面上流行的是 16 倍速和 24 倍速光驱。

(3) 数据缓冲区容量。缓冲区通常为 198KB 或 256KB,一般建议选择缓冲区不少于 198KB 的光驱。如果购买 DVD 刻录机,缓冲区应不低于 2MB。

(4) 兼容性。由于产地不同,各种光驱的兼容性的差别很大,有些光驱在读取一些质量不太好的光盘时很容易出错,这会带来很大的麻烦,所以,一定要选兼容性好的光驱。

(5) 性价比。正所谓一分钱一分货,价钱高的其性能通常要好一点。DVD 光驱和 DVD 刻录机之间的价格差距一直在缩小,有的也就差三四十元,如果有刻录需要,可以购买 DVD 刻录机。

3.2 显示适配器和显示器

显示适配器(Video adapter)又称为显示接口卡(Video card,Graphics card),简称为显卡,是个人计算机最基本组成部分之一。显卡的用途是将计算机系统所需要的显示信息进行转换驱动,并向显示器提供行扫描信号,控制显示器的正确显示,是连接显示器和个人计算机主板的重要元件,是“人机对话”的重要设备之一。显卡承担输出显示图形的任务,对于从事专业图形设计的人来说显卡非常重要。民用显卡图形芯片供应商主要包括 AMD(ATI)和 Nvidia(英伟达)两家。

显示器是属于计算机的输入输出(I/O)设备,它可以分为 CRT、LCD 等多种。它是一种将一定的电子文件通过特定的传输设备显示到屏幕上再反射到人眼的显示工具。

3.2.1 显卡

1. 显卡的工作原理

对于不同的显卡,其工作原理基本相同,都是 CPU 与软件应用程序协同工作,将所要显示的图像的相关信息发送到显卡,显卡则根据信息来决定如何使用屏幕上的像素来生成图像,然后再通过线缆将这些信息发送到监视器,如图 3.4 所示。数据一旦离开了 CPU,就必须顺序通过从总线进入 GPU、从 video chipset(显卡芯片组)进入 video RAM(显存)、从显存进入 RAM DAC、从 DAC 进入显示器,最后才能到达显示屏。从总线进入 GPU(Graphics Processing Unit,图形处理器)完成将 CPU 送来的数据送到北桥(主桥)再送到

GPU 里面进行处理,从 video chipset(显卡芯片组)进入 video RAM(显存)完成将芯片处理完以后的数据送到显存,从显存进入 RAM DAC(Random Access Memory Digital Analog Converter,随机存取存储器数模转换器)完成从显存读取出数据后再送到 RAM DAC 进行数据转换工作(将数字信号转换成模拟信号),从 DAC 进入显示器(Monitor)完成将转换后的模拟信号送到显示屏。



图 3.4 七彩虹 iGame450 显卡

显示效能是系统效能的一部分,其效能的高低是由以上 4 步所决定的,它与显卡的效能(video performance)还不太一样,如要严格区分的话,显示卡的效能应该是由中间两步所决定的,因为这两步中的资料传输都是在显示卡的内部进行的。第一步是将数据由 CPU 送到显卡里,最后一步是由显卡直接将数据送到显示屏上。

根据二进制数据生成图像是一个很复杂很费力的过程。为了生成三维图像,显卡首先要用直线创建一个线框。然后,再对图像进行光栅化处理(填充剩余的像素)。此外,显卡还需要添加明暗光线、纹理和颜色。对于快节奏的游戏,计算机每秒必须执行此过程约 60 次。如果没有显卡来执行必要的计算,那么计算机将无法承担如此大的工作负荷。

2. 显卡的主要技术指标

显卡的主要技术指标有显存参数、分辨率、色深和刷新率等。

(1) 显存参数。显存的类型有 SDRAM(Synchronous Dynamic Random Access Memory,同步动态随机存储器)和 DDR SDRAM(Double Data Rate SDRAM,双倍速率同步动态随机存储器)两种。显存的速度一般以纳秒(ns)为单位,常见的显存速度有 7ns、6ns、5.5ns、5ns、4ns,甚至有 3.8ns 的显存。其对应的额定工作频率分别是 143MHz、166MHz、183MHz、200MHz 和 250MHz。显存的容量一般为 64MB、128MB、256MB,有的容量可达 512MB。

(2) 分辨率。也叫解析度,指显示卡在显示器屏幕上所描绘的点的数量,用“横向点数 $\times$ 纵向点数”的方式来表示。比如 1024 $\times$ 768 就表示在横向上有 1024 个点,纵向上有 768 个点。

(3) 色深。指在某一分辨率下,描述每一个像素点的色彩所使用的数据的宽度,单位是“位”(bit)。它决定了每个像素点可以有的色彩的种类。比如 8 位色深,像素点所能使用的颜色就有 2 的 8 次方即 256 种。不过,通常都直接把乘方的结果称为颜色数,来代替色深作为挑选显示卡的指标,比如 256 色,增强色(16 位色深,65536 颜色数,也叫 64K 色),真彩色(24 位色深,16777216 颜色数,也称 16 兆色)和 32 位色等。颜色数越多,所描述的颜色就越接近于真实的颜色。

(4) 刷新率。指图像在显示器上的更新速度,也就是图像每秒钟在屏幕上出现的帧数,刷新率越高,屏幕上的图像闪烁感就越小,图像越稳定,视觉效果越好。当刷新率超过 75Hz 以上,人眼就不会感到有闪烁感。

3. 显卡的基本结构

显卡主要由图形处理器(GPU)、显存、BIOS 和 PCB 板等组成。

(1) 图形处理器 GPU(Graphic Processing Unit)。类似于主板的 CPU,是 NVIDIA 公司在发布 GeForce 256 图形处理芯片时首先提出的概念。GPU 使显卡减少了对 CPU 的依赖,并完成部分原本由 CPU 完成的工作,尤其是在处理 3D 图形的时候。GPU 所采用的核心技术有硬件 T&L(几何转换和光照处理)、立方环境材质贴图和顶点混合、纹理压缩和凹凸映射贴图、双重纹理四像素 256 位渲染引擎等,而其中硬件 T&L 技术可以说是 GPU 的标志。GPU 的生产厂商主要有 NVIDIA 与 ATI 两家。

(2) 显存。显存是显示内存的简称,类似于主板的内存,其主要功能就是暂时储存显示芯片将要处理的数据或处理完毕的数据。图形核心的性能愈强,需要的显存也就越多。以前的显存主要是 SDRAM 的,容量也不大。市面上的显卡大部分采用的是 GDDR3 显存,现在最新的显卡则采用了性能更为出色的 GDDR4 或 GDDR5 显存。显存主要由传统的内存制造商提供,比如三星、现代、Kingston 等。

(3) BIOS。类似于主板的 BIOS,显卡 BIOS 主要用于存放显示芯片与驱动程序之间的控制程序,另外还存有显示卡的型号、规格、生产厂家及出厂时间等信息。打开计算机时,通过显示 BIOS 内的一段控制程序,将这些信息反馈到屏幕上。早期显卡 BIOS 是固化在 ROM 中的,不可以修改,而多数显卡则采用了大容量的 EPROM,即所谓的 Flash BIOS,可以通过专用的程序进行改写或升级。

(4) PCB 板。相当于显卡的电路板,类似于主板的 PCB 板,它把显卡上的其他部件连接起来。

4. 显卡的分类

目前,个人计算机所使用的显卡按电路结构分主要有集成显卡和独立显卡两类。

集成显卡是将显示芯片、显存及其相关电路都做在主板上,与主板融为一体;集成显卡的显示芯片有单独的,但大部分都集成在主板的北桥芯片中。集成显卡一般不带有显存,使用系统的一部分内存作为显存,具体的容量一般是系统根据需要可以自动动态调整。部分集成显卡也在主板上单独安装了显存,但其容量较小,集成显卡的显示效果与处理性能相对较弱,不能对显卡进行硬件升级,但可以通过 CMOS 调节频率或刷入新 BIOS 文件实现软件升级来挖掘显示芯片的潜能。

集成显卡又分为独立显存集成显卡、内存划分集成显卡和混合式集成显卡。独立显存集成显卡就是在主板上拥有独立的显存芯片,不需要划分系统内存来支持,可以独立运作;内存划分集成显卡就是从主机系统内存当中划分出来一部分作为显存供集成显卡调用;混合式集成显卡就是既有主板上的独立显存又有从内存中划分的显存同时使用。

集成显卡的优点是功耗低、发热量小、部分集成显卡的性能已经可以媲美入门级的独立显卡,所以不用花费额外的资金购买显卡。缺点是不能更换新显卡。

独立显卡是指将显示芯片、显存及其相关电路单独做在一块电路板上,自成一体而作为

一块独立的板卡存在,它需占用主板的扩展插槽(ISA、PCI、AGP 或 PCI-E)。

独立显卡的优点是单独安装、有显存、一般不占用系统内存、在技术上较集成显卡先进、显示效果和性能更好、容易进行显卡的硬件升级。缺点是系统功耗有所加大、发热量较大、需额外花费购买显卡的成本。

显然,如果使用集成显卡运行需要大量占用显存的程序,对整个系统的影响会比较明显,此外系统内存的频率通常比独立显卡的显存低很多,因此集成显卡的性能比独立显卡要逊色一些。

另外,从不同角度可以将显卡划分为不同的类别,例如从用途来分可以分为三类:最低端主要负责基础视频功能的集显;主要应对目前大型 3D 游戏的游戏显卡;应用于游戏开发、广告设计等等的专业显卡。由于分类方法较多,这里不再详细介绍。

5. 显卡接口类型

接口类型是指显卡与主板连接所采用的接口种类。显卡的接口决定着显卡与系统之间数据传输的最大带宽,也就是一次传输所能传输的最大数据量。不同的接口决定着主板是否能够使用此显卡,只有在主板上有所谓相应接口的情况下,显卡才能使用,并且不同的接口能为显卡带来不同的性能。

目前各种 3D 游戏和软件对显卡的要求越来越高,主板和显卡之间需要交换的数据量也越来越大,过去的显卡接口早已不能满足这样大量的数据交换,因此通常主板上都带有专门插显卡的插槽。假如显卡接口的传输速度不能满足显卡的需求,显卡的性能就会受到巨大的限制,再好的显卡也无法发挥。显卡发展至今主要出现过 ISA、PCI、AGP、PCI-E 等几种接口,所能提供的数据带宽依次增加,其中 2004 年推出的 PCI-E 接口已经成为主流,以解决显卡与系统数据传输的瓶颈问题,而 ISA、PCI 接口的显卡已经基本被淘汰。目前市场上显卡一般是 AGP 和 PCI-E 这两种显卡接口。

AGP(Accelerate Graphical Port,加速图像处理端口)接口是 Intel 公司为解决计算机处理(主要是显示)3D 图形能力差的问题而开发的一个视频接口技术标准,它是显示卡的专用扩展插槽,是在 PCI 图形接口的基础上发展而来的。它通过将图形卡与系统内存连接起来,在 CPU 和图形处理器之间直接开辟了一路更快的总线。

随着 3D 游戏做得越来越复杂,使用了大量的 3D 特效和纹理,使原来传输速率为 133Mbps 的 PCI 总线越来越不堪重负。AGP 接口拥有高带宽,与 PCI 总线迥然不同,它完全独立于 PCI 总线之外,直接把显卡与主板控制芯片连在一起,使得 3D 图形数据省略了通过 PCI 总线的过程,很好地解决了低带宽 PCI 接口造成的系统瓶颈问题。

AGP 的发展经历了 AGP 1.0(AGP 1X/2X)、AGP 2.0(AGP 4X)、AGP 3.0(AGP 8X)。最新的 AGP 8X 其理论带宽为 2.1Gbps。到 2009 年,已经被 PCI-E 接口基本取代(2006 年大部分厂家已经停止生产)。AGP 参数对比如表 3.1 所示。

PCI Express(简称 PCI-E)是新一代的总线接口,而采用此类接口的显卡产品,已经在 2004 年正式面世。早在 2001 年的春季“英特尔开发者论坛”上,英特尔公司就提出了要用新一代的技术取代 PCI 总线和多种芯片的内部连接,并称之为第三代 I/O 总线技术。随后在 2001 年底,包括 Intel、AMD、Dell、IBM 在内的 20 多家业界主导公司开始起草新技术的