

模块 1

认识计算机

任务 1

认识计算机系统的组成

任务描述

一个完整的计算机系统由硬件系统和软件系统两大部分组成。通过观察计算机的结构及主要部件，了解计算机硬件的各个组成部分及其作用，知道存储器的分类；通过学习活动让学生体验软件的分类及其作用，并归纳计算机系统的组成结构图。

任务实施

1. 每组提供能上网的计算机一台，打开机箱观察计算机的各个部件。
2. 思考问题：
 - (1) 计算机系统由哪几部分组成？各有何作用？
 - (2) 计算机各部件之间的关系如何？
 - (3) 计算机常用的辅助存储器有哪些？
 - (4) 计算机常用的输入输出设备有哪些？
 - (5) 常用的操作系统有哪些？
 - (6) 计算机的工作过程是怎样的？
3. 上网搜索计算机系统组成的相关信息，回答上述问题。
4. 完成实训报告。

1.1 计算机硬件组成

1. 计算机硬件体系结构

硬件指的是计算机系统中由电子、机械和光电元件等组成的各种计算机部件和计算机设备。这些部件和设备依据计算机系统结构的要求，构成一个有机整体，称为计算机硬件系统。未配置任何软件的计算机称为裸机，它是计算机完成工作的物质基础。

美籍匈牙利数学家冯·诺依曼 1946 年提出存储程序原理，把程序本身当作数据来对待，程序和该程序处理的数据用同样的方式储存，冯·诺依曼和同事们设计出了一个完整

的现代计算机雏形，并确定了存储程序计算机的五大组成部分和基本工作方法。冯·诺依曼提出的存储程序工作原理决定了计算机硬件系统的五个基本组成部分，如图 1-1 所示。

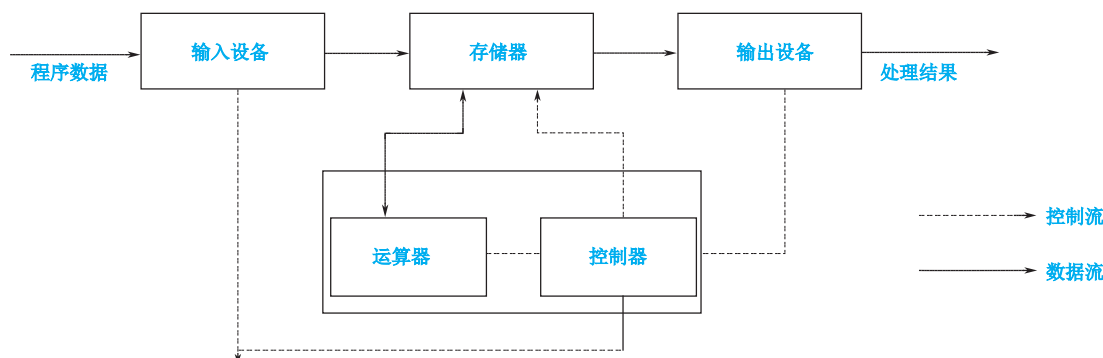


图 1-1 计算机硬件系统的五个基本组成部分

（1）中央处理器（CPU）

中央处理器是将运算器、控制器、高速内部缓存集成在一起的超大规模集成电路芯片，是计算机中最重要核心部件。它的工作速度和计算精度等性能对计算机的整体性能有决定性的影响。

① 运算器

运算器负责对信息进行加工和运算，它的速度决定了计算机的运算速度。参加运算的操作数由控制器指示从存储器或寄存器中取出到运算器。

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。

（2）存储器

存储器是具有记忆功能的设备，由具有两种稳定状态的物理器件（也称为记忆元件）来存储信息。存储器分为两大类，内存储器和外存储器，简称内存和外存。内存储器又称为主存储器，外存储器又称为辅助存储器。计算机中的内存一般是指随机存储器（RAM）。

（3）输入/输出设备

常用的输入设备有：鼠标、键盘、扫描仪、数码相机、条码阅读器等。

输出设备是指从计算机中输出信息的设备。最常用的输出设备是显示器、打印机和音箱，还有绘图仪等。

2. 计算机的主要硬件

（1）计算机架构

一般来说，个人电脑从系统架构上分为两种，分别是国际商用机器公司（IBM）集成制定的 IBM PC/AT 系统标准，以及苹果电脑公司所开发的麦金塔系统。我们常见的一般是前者，IBM PC/AT 标准由于采用 x86 开放式架构而获得大部分厂商的支持，成为市场上的主流，因此一般所说的 PC 是指 IBM PC/AT 兼容机种。从发展趋势来看，电脑系统架构的发展方向是集成化越来越高，附件越来越少，与平板、手机的架构界限越来越模糊，向单芯片化方向发展。

(2) 计算机主要硬件

计算机硬件是衡量一台电脑性能高低的标准。我们常见的计算机直观看到的只有显示器、主机、键盘、鼠标。主机中的常用设备有主板、CPU、内存、硬盘、显卡、机箱电源等。

1.2 计算机软件系统

1. 计算机软件系统的构成

计算机软件系统包括系统软件和应用软件两大类。系统软件是控制和协调计算机及其外部设备、支持应用软件的开发和运行的软件，其主要功能是进行调度、监控和维护系统，主要包括操作系统软件（DOS、Linux、Windows 等）、各种语言的处理程序（低级语言、高级语言、编译程序、解释程序等）、各种服务性程序（机器调试、故障检查、诊断程序和杀毒程序等）、各种数据库管理系统（SQL Sever、Oracle、Informix）等。如果把计算机比喻为一个人的话，那么硬件就表示人的身躯。而软件则表示人的思想、灵魂。一台没有安装任何软件的计算机我们把它称之为“裸机”。

2. 主流操作系统

操作系统（Operating System，简称 OS）是管理和控制计算机硬件与软件资源的计算机程序，是直接运行在“裸机”上的最基本的系统软件，任何其他软件都必须在操作系统的支持下才能运行。

操作系统为用户程序提供接口，协调各应用程序使用硬件资源。目前个人计算机操作系统主要有 Windows 系列系统、苹果笔记本电脑中运行的 IOS 系统；掌上计算机系统（也可以称为移动终端）主要有安卓、黑莓、塞班、苹果 IOS 以及 Windows。

任务小结

计算机系统包括硬件系统和软件系统两大部分，图 1-2 所示为计算机系统的体系结构。

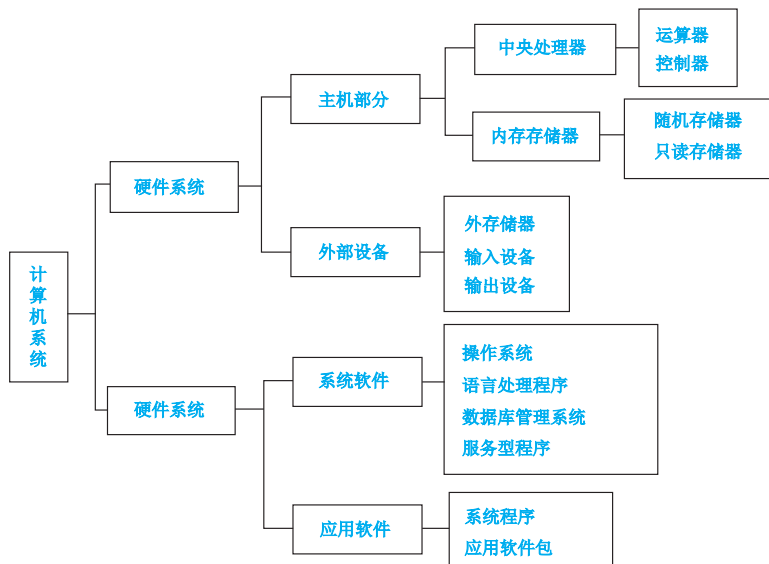


图 1-2 计算机系统的体系结构

任务2

认识计算机的基本配置



任务描述

通过本任务的学习，读者能正确识别计算机硬件的主要部件，并能说出它们的主要功能、特点和性能指标等。



任务实施

1. 工具准备

计算机主要部件：主板、CPU、硬盘、内存、显卡、显示器等各一件。

2. 结合课本的知识准备部分与所搜集到的相关资料，思考如下问题：

(1) 目前主流主板、CPU、硬盘、内存、显卡、显示器等品牌有哪些？

(2) 主板、CPU、硬盘、内存、显卡、显示器等的性价比与哪些参数有关？各个参数分别代表什么含义？

(3) 目前主流主板、CPU、硬盘、内存、显卡、显示器等型号有哪些？

(4) 目前高端主板、CPU、硬盘、内存、显卡、显示器等产品有哪些？

3. 参照表1-1计算机基本配置检测表，完成填空，实训后完成实训报告。

表 1-1 计算机基本配置检测表

配 件	主流品牌	高端产品	主要性能参数
 CPU			
 主板			
 内存			
 硬盘			
 显卡			
 声卡			
 网卡			
 光驱			
 显示器			
 鼠标			
 键盘			
 音箱			
 机箱电源			

1.3 计算机基本配置

1. 认识计算机主板

PC 系统最重要的部件是主板 (Mainboard), 或称为母板 (Motherboard), 有的公司把主板也称作系统底板 (Systemboard)。是构成复杂电子系统例如电子计算机的中心或者主电路板。它的重要之处在于: 计算机中几乎所有的部件、设备都在它的基础上运行, 一旦主板发生故障, 整个系统都不可能正常工作。

下面以技嘉 Z370 HD3 主板为例介绍主板的参数及性能指标, 如图 1-3 所示。

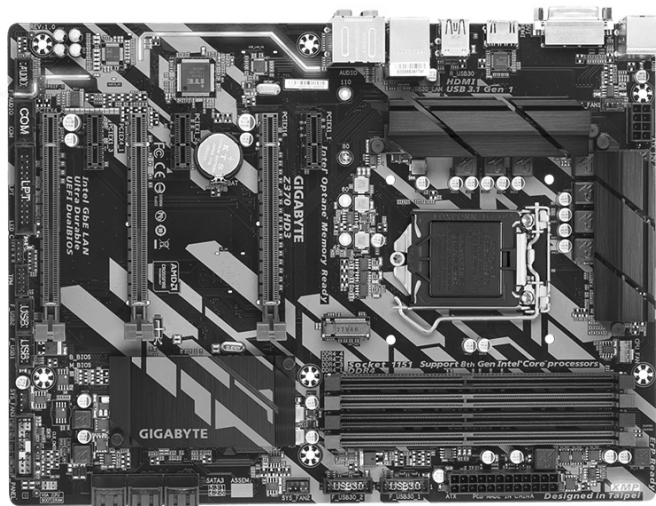


图 1-3 技嘉 Z370 HD3 主板整体外观

(1) 主板的主要参数

技嘉 Z370 HD3 主板的主要参数见表 1-2。

(2) 主板的主要功能

主板在加电并收到电源的 Power_Good 信号后, 由时钟电路产生系统复位信号, CPU 在复位信号的作用下开始执行 BIOS 中的 POST 程序。POST 一旦顺利通过, 就开始操作系统的引导及接受用户的任务直至关机。在计算机的整个运行期间, 主板的工作就是在芯片组、时钟、BIOS 的统一配合下, 完成 CPU 与内存、内存与外设, 外设与外设间的数据传送。也可以说, 主板的作用就是同步、传递数据。

(3) 主板的基本组成

电脑主板是电脑的主要骨干, 上面有实体电路并且用电路将各组件进行连接, 而可控制主板上逻辑电路运作的是用户、软件程序, 以及输入设备; 但是要从关机状态启动, 则必须运行初始化的软件指令。典型的主板能提供一系列接合点, 供处理器、显卡、声卡、硬盘、存储器、对外设备等设备进行接合。它们通常直接插入有关插槽, 或用线路连接。主板上最重要的构成组件是芯片组 (Chipset)。而芯片组通常由北桥芯片和南桥芯片组成, 也有些以单芯片设计, 增强其性能。这些芯片组为主板提供一个通用平台供不同设备连接, 控制不同设备进行沟通。它亦包含对不同扩充插槽的支持, 例如处理器、PCI、ISA、AGP,

和 PCI Express。芯片组亦为主板提供额外功能，例如集成显卡，集成声卡（也称内置显卡和内置声卡）。一些高价主板也集成红外通信技术、蓝牙和 802.11（Wi-Fi）等功能。

表 1-2 技嘉 Z370 HD3 主板主要参数

主板芯片	集成芯片：显卡/声卡/网卡 主芯片组：Intel Z370 芯片组描述：采用 Intel Z370 芯片组 显示芯片：CPU 内置显示芯片（需要 CPU 支持） 音频芯片：集成 Realtek ALC892 8 声道音效芯片 网卡芯片：板载千兆网卡
处理器规格	CPU 类型：第八代 Core i7/i5/i3/Pentium/Celeron CPU 插槽：LGA 1151
内存规格	内存类型：4×DDR4 DIMM 最大内存容量：64GB 内存描述：支持双通道 DDR4 4000（O.C.）/3866（O.C.）/3800（O.C.）/3733（O.C.）/3666（O.C.）/3600（O.C.）/3466（O.C.）/3400（O.C.）/3333（O.C.）/3300（O.C.）/3200（O.C.）/3000（O.C.）/2800（O.C.）/2666/2400/2133MHz 内存
存储扩展	PCI-E 标准：PCI-E 3.0 PCI-E 插槽：3×PCI-E X16 显卡插槽，3×PCI-E X1 插槽 存储接口：1×M.2 接口，6×SATA III 接口
I/O 接口	USB 接口：8×USB3.1 Gen1 接口（4 内置+4 背板），6×USB 2.0 接口（4 内置+2 背板） 视频接口：1×DVI 接口，1×HDMI 接口 电源插口：一个 8 针，一个 24 针电源接口 其他接口：1×RJ-45 网络接口，6×音频接口，1×PS/2 键鼠通用接口
板型	主板板型：ATX 板型 外形尺寸：30.5 cm×22.5cm
软件管理	BIOS 性能：2 个 128 Mbit flash 使用经授权 AMI UEFI BIOS 支持 DualBIOS PnP 1.0a，DMI 2.7，WfM 2.0，SM BIOS 2.7，ACPI 5.0
其他参数	多显卡技术支持：AMD Quad-GPU CrossFireX 双卡四芯交火技术 支持 AMD 2-Way CrossFireX 双路交火技术 RAID 功能支持 RAID 0，1，5，10 硬件监控电压检测 温度检测 风扇转速检测 过温警告 风扇故障警告 智能风扇控制

一块主板一般由以下部分组成：

① **电子元器件**。包括芯片组、BIOS 芯片、I/O 芯片、时钟芯片、串口芯片、门电路芯片、监控芯片、电源控制芯片、三极管、场效应管、二极管、电阻、电容等。

② **接口**。包括 CPU 接口、USB 接口、IDE 接口、SATA 接口、FDD 软驱接口、LPT 并行接口、COM 串行接口、PS/2 键盘鼠标接口等，还包括集成声卡、网卡和显卡接口等。

③ **电路**。包括供电电路、时钟电路、复位电路、开机电路、BIOS 电路、接口电路等。

④ **总线**。包括处理器总线、内存总线、I/O 总线、连接器总线、特殊总线等。

(4) 常见台式机主板规格

常见台式机主板规格包括 ATX、MicroATX、ITX 等，如图 1-4 所示。

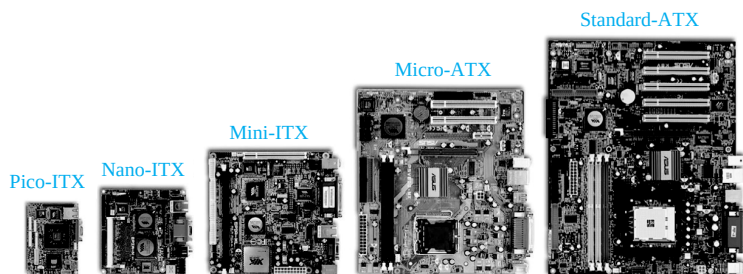


图 1-4 常见台式机主板规格

AT：已被淘汰。IBM 为了产生 IBM 个人电脑/AT（一种使用 Intel 80286 的机器），创立了此规格。又称 Full AT，在 Intel 80386 时代很流行，现已被 ATX 取代。

ATX：由 Intel 于 1995 年发布。截至 2007 年仍然是最受 DIY 一族欢迎的规格。其他派生的主板规格（包括 MicroATX、FlexATX 与 Mini-ITX）保留了 ATX 基本的背板设置，但主板的面积减少，扩充槽的数目也有所删减。此规格经历多次变更；最新 2.3 版本规格于 2007 年发布。标准的 ATX 主板，长 12 英寸，宽 9.6 英寸（305 mm x 244 mm），容许标准的 ATX 机箱容纳较小的 MicroATX 主板。

MicroATX：ATX 的缩小版本（短 25%）。可安装于大部分 ATX 机箱，可以使用较小的电源供应器，但扩充槽数目比 ATX 少。

Mini-ATX：由建碁 AOpen Inc. 研发，15 cm x 15 cm（5.9 英寸 x 5.9 英寸）的主板规格。Mini-ATX 比 Mini-ITX 略小。适合于家庭影院电脑、车用电脑等工业级应用。

FlexATX：MicroATX 规格的分支，比 MicroATX 小，对主板的设计、组件位置及形状提供更大的弹性空间。

ITX：威盛电子产品，比 MicroATX 更小，有更高的集成度，多用于小型设备，如瘦客户端及数字视频转换盒内。

(5) 总线

总线（Bus）是指计算机组件间规范化的交换数据（data）的方式，即以一种通用的方式为各组件提供数据传送和控制逻辑。从另一个角度来看，如果说主板是一座城市，那么总线就像是城市里的公共汽车（bus），能按照固定行车路线，传输来回不停运作的比特（bit）。这些线路在同一时间内都仅能负责传输一个比特。因此，必须同时采用多条线路才能发送更多的数据，而总线可同时传输的数据数就称为宽度（width），以比特为单位，总

线宽度越大，传输性能就越佳。PC 上一般有五种总线：

数据总线 (Data Bus)：在 CPU 与 RAM 之间来回传送需要处理或是需要储存的数据。

地址总线 (Address Bus)：用来指定在 RAM (Random Access Memory) 之中储存的数据的地址。

控制总线 (Control Bus)：将微处理器控制单元 (Control Unit) 的信号，传送到周边设备，一般常见的为 USB Bus 和 1394 Bus。

扩展总线 (Expansion Bus)：可连接扩展槽和电脑。

局部总线 (Local Bus)：取代更高速数据传输的扩展总线。

(6) 芯片组

芯片组是一组共同工作的集成电路 (“芯片”)，它负责将电脑的微处理器和机器的其他部分相连接，芯片组决定了主板的可扩展能力，是决定主板级别的重要部件。芯片组由原来的多颗芯片组成，慢慢地简化为两颗芯片，乃至单芯片。芯片组的演变趋势是外观越来越小，数量越来越少，速度越来越快，功耗越来越小。

① 南北桥架构

南北桥名称的由来，是绘制架构图时所派生出来的称呼，芯片组南北桥架构如图 1-5 所示。第一次提到该名词是在 1991 年采用 PCI Local Bus 架构时。在 Intel，PCI 规格的创始者视 PCI 总线为整个 PC 平台架构的正中央。北桥芯片将 PCI 总线主干延伸至北边，以支持 CPU、存储器或高速缓存 (Cache) 等。南桥芯片将 PCI 总线主干延伸至南边，并桥接起 I/O 功能，例如磁盘接口等、音效等。CPU 位于架构图的正北方，它通过较高速的北桥芯片链接北边的系统设备，而北桥芯片则通过较慢速的南桥芯片连接南边的其他系统设备。虽然现在 PC 平台架构已将 PCI 总线主干取代，换上更快的 I/O 主干，但 “桥” 的传统名称仍然延续使用。现有主流机型芯片组架构已大多不再采用传统的南北桥架构，未来芯片组将朝着单芯片化方向发展。

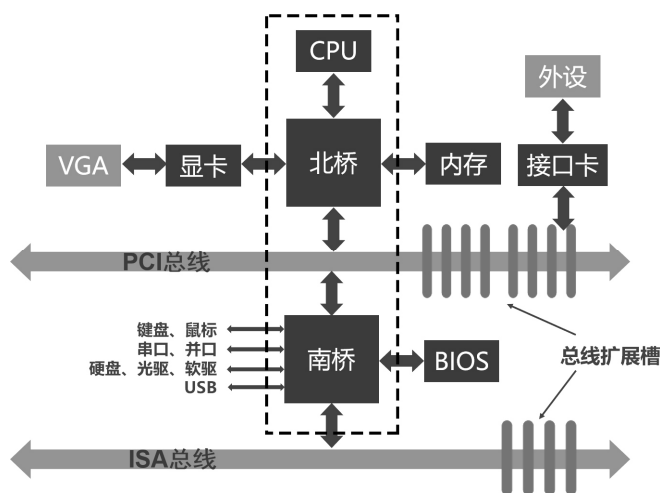


图 1-5 芯片组南北桥架构

② MCH+ICH 架构

INTEL 从 i810 时就开始放弃了南北桥的说法，将 Intel Hub Architecture (IHA) 用于

取代南桥与北桥，IHA 芯片组有两部分：MCH 是内存控制器中心，相当于北桥芯片。MCH 负责连接 CPU、PCI、AGP、PCIEXPRESS 总线各内存；ICH（I/O Controller Hub）即输入/输出控制中心，相当于南桥芯片，负责 IDE 和 I/O 设备等。芯片组 MCH+ICH 架构如图 1-6 所示。

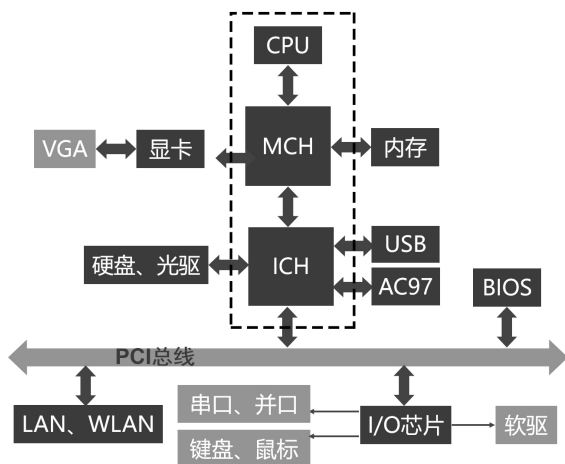


图 1-6 芯片组 MCH+ICH 架构

在 IHA 架构里面，MCH（GMCH，表示集成了显示核心的 MCH）负责管理内存、CPU、显卡等高速设备，而 ICH 负责其他相对低速的 I/O 设备的管理。MCH 决定了所支持的内存、显卡、CPU 的类型。ICH 决定了所支持的硬盘、USB 等设备。

③ PCH 架构

在 Intel PCH 出现之前，底板通常有两块主要的芯片组——南桥和北桥。南桥主要负责低速的 I/O，例如 SATA 和 LAN；北桥负责较高速的 PCI-E 和 RAM 的读取。PCH 架构是重新分配各项 I/O 功能，把内存控制器及 PCI-E 控制器整合在一起，负责原来南桥及北桥的一些功能集。处理器和 PCH 由 DMI（Direct Media Interface）连接。现行的主板大多将北桥芯片集成在中央处理器的晶粒（die）中，例如 LGA 1156 和 Socket FM1 新一代 CPU 已包含北桥，因此主板只有南桥。芯片组 Intel PCH 架构如图 1-7 所示。

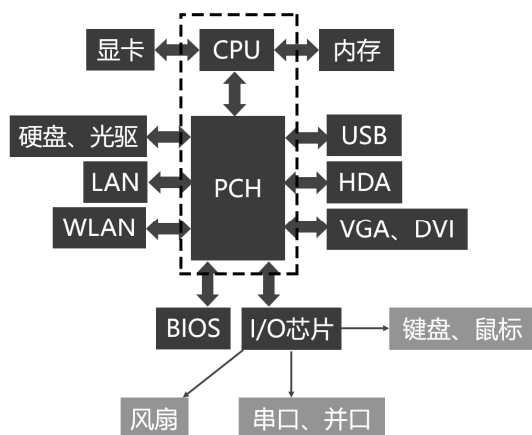


图 1-7 芯片组 Intel PCH 架构

④ 单芯片架构

由于系统单芯片 (SoC) 的推行, 在 2013 年发表的 Intel Haswell 笔记本型处理器甚至卸载了 PCH。SoC 本身已包含 CPU、北桥和南桥三者的功能。

系统芯片 (System on Chip, SoC) 是一个将计算机或其他电子系统集成到单一芯片的集成电路。系统芯片可以处理数字信号、模拟信号、混合信号甚至更高频率的信号。系统芯片常常应用在嵌入式系统中。系统芯片的集成规模很大, 一般达到几百万门到几千万门。尽管微控制器通常只有不到 100 kB 的随机存取存储器, 但是事实上它是一种简化的、功能弱化的单芯片系统, 而“系统芯片”这个术语常被用来指功能更加强大的处理器, 这些处理器可以运行 Windows 和 Linux 的某些版本。系统芯片更强的功能要求它具备外部存储芯片, 例如有的系统芯片配备了闪存。系统芯片往往可以连接额外的外部设备。系统芯片对半导体器件的集成规模提出了更高的要求。为了更好地执行更复杂的任务, 一些系统芯片采用了多个处理器核心。芯片组单芯片架构如图 1-8 所示。

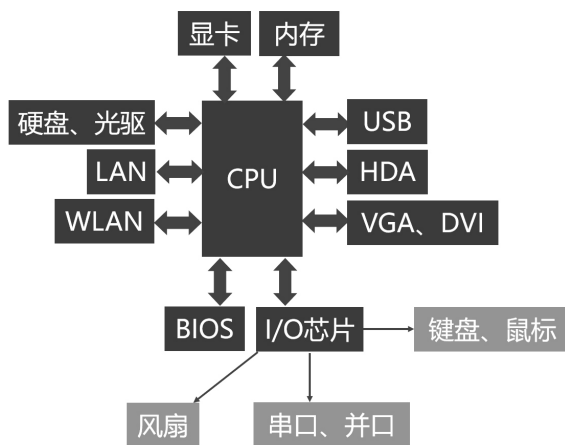


图 1-8 芯片组单芯片架构

⑤ 主流芯片组厂商

目前, 能够生产芯片组的厂家有 Intel (美国英特尔)、AMD (美国超微半导体)、NVIDIA (美国英伟达)、VIA (中国台湾威盛) 等。其中以英特尔和 AMD 的芯片组最为常见。在台式机的英特尔平台上, 英特尔自家的芯片组占有最大的市场份额, 而且产品线齐全, 高、中、低端以及整合型产品都有, 其他的芯片组厂商 VIA、SIS、ULI、ATI 和 NVIDIA 几家加起来只能占有比较小的市场份额。在 AMD 平台上, AMD 在收购 ATI 以后, 也开始像 Intel 一样, 走向了自家芯片组配自家 CPU 的组合, 产品越来越多, 而且市场份额也越来越大。

2. 认识 CPU

中央处理器 (Central Processing Unit, CPU) 控制整个计算机主要的算术逻辑单元 (Arithmetic Logic Unit, ALU), 使得计算机程序和操作系统可在其上运行, 是计算机系统最重要的部件之一, 是计算机技术的核心。如果把计算机比作人, 那么 CPU 就是人的大脑, 主要功能是对系统操作指令进行算术和逻辑运算。其内部结构大致可以分为控制单元、算术逻辑运算单元和存储单元等若干功能模块。按照处理信息的字长可以分为八位微处理器、十六位微处理器、三十二位微处理器以及六十四位微处理器等。如图 1-9 所示为 AMD

FX-8300 CPU 外观。

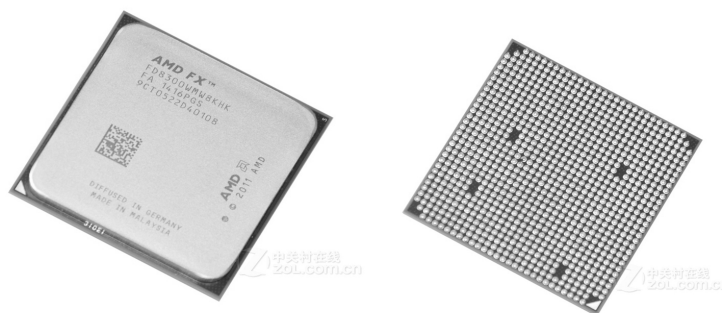


图 1-9 AMD FX-8300 CPU 外观

下面以 Intel 酷睿 i7 8700K CPU 为例介绍 CPU 的主要参数。

图 1-10 所示为 Intel 酷睿 i7 8700K CPU，表 1-3 中为其 CPU 的主要参数。



图 1-10 Intel 酷睿 i7 8700K CPU

(1) 主要参数

Intel 酷睿 i7 8700K CPU 的参数见表 1-3。

(2) CPU 工作原理

CPU 是执行程序的部件，程序是由一条条指令组成的，可以提前存储在计算机内存中。基于冯·诺伊曼原理的 CPU 运作可分为 4 个阶段：提取（fetch）、解码（decode）、执行（execute）和写回（writeback）。

(3) CPU 基本参数

① 主频

主频也叫时钟频率，单位是 MHz，主要用来表示 CPU 的运算速度。CPU 的主频由外频和倍频系数来确定，两者的乘积就是主频。CPU 的主频与外频之间存在着一个比值关系，这个比值就是倍频系数，简称倍频。倍频可以在 1.5~23 倍范围之间，甚至更高，以 0.5 为一个间隔单位。外频和倍频其中任何一项提高，都可以使 CPU 的主频上升。由于 CPU 主频并不直接代表运算速度，所以在特定的情况下，很可能会出现主频较高的 CPU 实际运算速度较低的现象。因此，主频仅仅是 CPU 性能表现的一个方面，而不代表 CPU 的全部性能。

② 外频

外频是 CPU 的基准频率，单位也是 MHz。在早期的计算机中，内存与主板之间的同步

运行的速度等于外频，在这种方式下，可以理解为 CPU 外频直接与内存相连通，实现两者间的同步运行。对于目前的计算机系统来说，两者完全可以不相同，但是外频的意义仍然存在，计算机系统中大多数的频率都是在外频的基础上，乘以一定的倍数来实现的，这个倍数可以是大于 1，也可以是小于 1。

表 1-3 Intel 酷睿 i7 8700K CPU 参数

基本参数	适用类型：台式机 CPU 系列：酷睿 i7 8 代系列 制作工艺：14 纳米 核心代号：Coffee Lake 插槽类型：LGA 1151 包装形式：散装
性能参数	CPU 主频：3.7GHz 动态加速频率：4.7GHz 核心数量：六核心 线程数量：十二线程 三级缓存：12MB 总线规格：DMI3 8GT/s 热设计功耗：（TDP）95W
内存参数	支持最大内存：64GB 内存类型：DDR4 2666MHz 内存描述：最大内存通道数：2 ECC 内存支持：否
显卡参数	集成显卡：英特尔 超核芯显卡 630 显卡基本频率：350MHz 显卡最大动态频率：1.2GHz 显卡其他特性图形输出最大分辨率：4096×2304 显示支持数量：3 支持英特尔 Quick Sync Video，InTru 3D 技术，无线显示技术，清晰视频核心技术，清晰视频技术
技术参数	睿频加速技术支持 超线程技术支持 虚拟化技术 Intel VT-x 指令集 SSE4.1/4.2，AVX2，AVX-512，64bit

③ 前端总线（FSB）频率

前端总线（Front Side Bus，FSB）频率即 CPU 的外部时钟频率，它是 CPU 和北桥芯片之间数据总线传输时钟频率。前端总线频率越高，就意味着单位时间内传输的数据量也就越大。目前常见笔记本电脑中 CPU 的前端总线频率范围在 400MHz~1066MHz。

④ 缓存

缓存的工作原理是当 CPU 读取一个数据时，首先从缓存中查找，如果找到就立即读取并送给 CPU 处理；如果没有找到，从相对慢速的内存中读取并送给 CPU 处理，同时把这个数据所在的数据块调入缓存中，可以使得以后对整块数据的读取都从缓存中进行，不必再访问内存，以提高数据的访问速度。

内部缓存:

封闭在 CPU 芯片内部的高速缓存, 用于暂时存储 CPU 运算时的部分指令和数据, 存取速度与 CPU 主频一致。高速缓冲存储器均由静态 RAM 组成, 结构较复杂, 通常 L1 缓存的容量在 32KB~256KB。

外部缓存:

CPU 二级高速缓存分内部和外部两种模块。内部的芯片二级缓存运行速度与主频相同, 而外部的二级缓存则只有主频的一半。L2 高速缓存容量也会影响 CPU 的性能, 原则上是越大越好, 目前笔记本电脑 Intel CPU 的 L2 缓存容量一般在 1MB~4MB。

⑤ 总线宽度

地址总线宽度决定了 CPU 可以访问的物理地址空间, 简单地说, 就是 CPU 能够使用多大容量的内存。当前 32 位地址总线的 CPU 理论上可以访问 4GB 的存储空间, 同时具备 64 位数据位宽的传输能力。

⑥ 封装形式

传统意义上的封装形式对于芯片来说仅仅是一个外壳, 是机械结构性的保护, 现阶段芯片的封装除了结构特性外, 还包含了散热机制, 并成为了芯片与主板连接的平台。CPU 封装的意义在于最大限度地发挥它的最佳性能和提供一个与主板的连接平台。

(4) CPU 内核

CPU 中心那块隆起的芯片就是内核, 是由单晶硅以一定的生产工艺制造出来的, CPU 所有的计算、存储命令、处理数据都由内核执行。各种 CPU 内核都具有固定的逻辑结构, 一级缓存、二级缓存、执行单元、指令级单元和总线接口等逻辑单元都会有科学的布局。双核实际上可以简单理解为是将两个单核的 CPU 封装在一个芯片里面。双核处理器可同时运行两条相同的指令, 比如说同时执行两条整数运算的任务或者同时执行两条浮点运算的任务。

多核处理器的主要优势是在处理多线程、多任务上, 此外, 集成的多个物理内核还能提高处理器的整体性能, 使多核处理器的性能要明显强于单核处理器。也就是说, 多核处理器是在一颗 CPU 上集成了多个完整的执行内核, 可以同时进行多个整数或者多个浮点运算, 这样极大地提高了系统的利用效率, 从而推动了系统性能的提升。

(5) Intel 酷睿 i 系列 CPU 命名规则

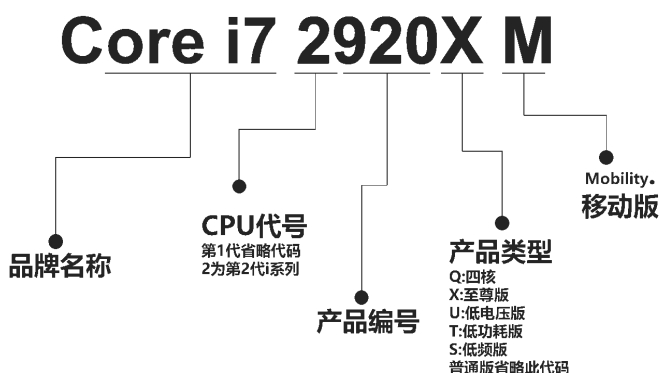


图 1-11 Intel 酷睿 i 系列 CPU 命名规则

在命名方式上，第一代 Intel 酷睿 i 系列采用 3 位数加字母后缀的形式。第二代 i7 仍沿用第一代的命名方式，以第二代 Core i7 2920 为例，“Core”代表处理器品牌，“i7”代表定位标识，“2920”中的“2”表示第二代，“920”代表该处理器的编号。编号后面的字符会有五种情况：Q、X、U、T、S。不带字母的是标准版；“Q”代表四核；“X”代表至尊版；“U”代表低电压版；“T”代表低功耗版；“S”代表低频版；如果代码为 K，代表可超频；如果代码为 M，则代表移动版，用于笔记本电脑，如图 1-11 所示。

（6）超线程

超线程技术（Hyper-Threading，HT），最早出现在 2002 年的 Pentium 4 上，它是利用特殊的硬件指令，把单个物理核心模拟成两个核心（逻辑核心），让每个核心都能使用线程级并行计算，进而兼容多线程操作系统和软件，减少了 CPU 的闲置时间，提高 CPU 的运行效率。

超线程技术是在一颗 CPU 同时执行多个程序而共同分享一颗 CPU 内的资源，理论上能像两颗 CPU 一样在同一时间执行两个线程，这样，处理器需要多加入一个逻辑处理单元，而其余部分如整数运算单元（ALU）、浮点运算单元（FPU）、二级缓存（L2 Cache）则保持不变，这些部分是被分享的。虽然采用超线程技术能同时执行两个线程，但它并不像两个真正的 CPU 那样每个 CPU 都具有独立的资源。当两个线程都同时需要某一个资源时，其中一个要暂时停止，并让出资源，直到这些资源闲置后才能继续。因此超线程的性能并不等于两颗 CPU 性能。Core i7/i5/i3 CPU 再次引入超线程技术，大幅度增强它们的多线程性能。

3. 认识硬盘

硬盘是一种主要的计算机存储媒介，由一个或者多个铝制或者玻璃制的碟片组成，这些碟片外覆盖有铁磁性材料。信息通过离磁性表面很近的写头，由电磁流来改变极性方式被电磁流写到磁盘上。由于它体积小、容量大、速度快、使用方便，已成为 PC 的标准配置。

下面以希捷 Barracuda 1TB 7200 转 64MB 单碟硬盘为例，介绍硬盘的主要参数。

图 1-12 为希捷 Barracuda 1TB 7200 转 64MB 单碟硬盘外观，表 1-4 是该硬盘的主要性能指标。



图 1-12 希捷 Barracuda 1TB 7200 转 64MB 单碟硬盘

（1）硬盘结构

① 硬盘的外部结构

硬盘是一个集机、电、磁于一体的高精密系统，但是其外部结构并不复杂，主要由电

源接口、数据接口、控制电路板等几部分构成。硬盘的外壳与底板结合成一个密封的整体，称为盘体。正面的外壳起到保证硬盘盘片和机构稳定运行的作用，在其面板上印有产品标签，标明此产品的型号、大小、转速、序列号、产地及生产日期等信息，硬盘外部结构如图 1-13 所示。

表 1-4 希捷 Barracuda 1TB 7200 转 64MB 单碟硬盘

基本参数	适用类型：台式机 硬盘尺寸：3.5 英寸 硬盘容量：1000GB 盘片数量：1 片 单碟容量：1000GB 磁头数量：2 个 缓存：64MB 转速：7200rpm 接口类型：SATA3.0 接口速率：6Gb/秒
性能参数	平均寻道时间读取：<8.5ms 写入：<9.5ms 功率运行：5.9W 闲置：3.36W 待机：0.63W 性能评分：3521
其他参数	产品尺寸：146.99*101.6*20.17mm 产品重量：400g 其他性能：主控采用第三代双核处理器，同时工艺升级为 40nm

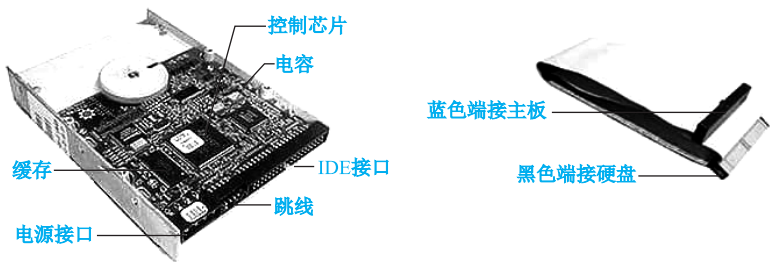


图 1-13 硬盘外部结构

硬盘的电源接口用于连接主机的电源，为硬盘工作提供电力。一般而言，硬盘采用最为常见的 4 针 D 形电源接口。Serial—ATA 硬盘使用的是 SATA 专用电源接口，这种接口有 15 个插针，但其宽度与以前的电源接口相当。在购买 SATA 硬盘时，厂商一般会在其产品包装中提供必备的电源转接线。

硬盘要通过硬盘数据线连接硬盘数据接口。老式的 IDE 硬盘采用的是普通 40pin 数据线，现在已很少见了，目前 IDE 硬盘采用的是 80pin 数据线。SCSI 硬盘数据线有 68pin 接口和 80pin 接口两种。SATA 硬盘采用 7 芯的数据线，采用点对点传输协议，这样可以做到在减少数据线内部电缆数目的情况下提高抗干扰能力。硬盘数据线旁边有一个跳线，通过

跳线可以设置硬盘工作在“主盘”模式还是“从盘”模式，这样做的目的是让多个硬盘在工作时能够一致。

② 硬盘的物理结构

硬盘存储数据是根据电、磁转换原理实现的。硬盘由一个或几个表面镀有磁性物质的金属或玻璃等物质盘片和相应的控制电路组成，盘片两面安装有磁头，硬盘的物理结构如图 1-14 所示，其中盘片和磁头密封在无尘的金属壳中。

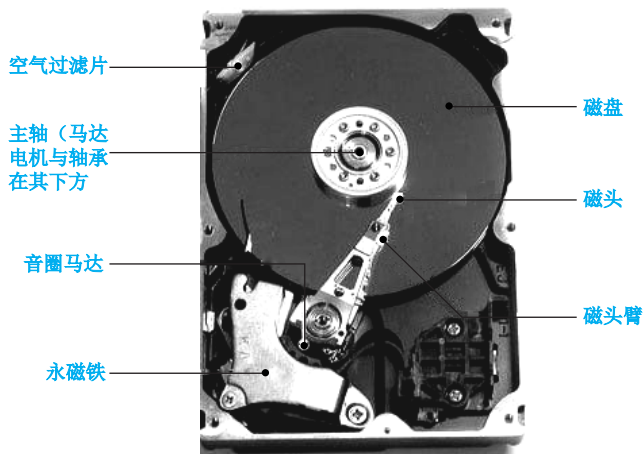


图 1-14 硬盘的物理结构

硬盘工作时，盘片以设计转速高速旋转，设置在盘片表面的磁头则在电路控制下径向移动到指定位置进行数据的存储或读取。当系统向硬盘写入数据时，磁头中“写数据”电流产生磁场使盘片表面磁性物质的状态发生改变，并在写电流磁场消失后仍能保持，这样数据就存储下来了；当系统从硬盘中读数据时，磁头经过盘片指定区域，盘片表面磁场使磁头产生感应电流或线圈阻抗产生变化，经相关电路处理后还原成数据，因此只要能将盘片表面处理得更平滑、磁头设计得更精密以及尽量提高盘片旋转速度，就能造出容量更大、读写数据速度更快的硬盘。这是因为盘片表面处理越平、转速越快就能越使磁头离盘片表面越近，提高读、写灵敏度和速度；磁头设计越小越精密就能使磁头在盘片上占用空间越小，使磁头在一张盘片上建立更多的磁道以存储更多的数据。

③ 硬盘的逻辑结构

硬盘每个盘片上面有很多同心圆，这些就叫做磁道，磁道又分成许多段，叫做扇区，每个扇区通常存储 512 个字节。每一面上位置相同的磁道共同构成一个柱面。通常在每个盘面上都有一个磁头。所有的磁头都安装在一个公共的支架或承载设备上作一致地径向移动或移出，而不能单独地移动。

（2）硬盘引导原理

一般将硬盘分成主引导扇区、操作系统引导扇区、文件分配表（FAT）、目录区（DIR）和数据区（Data）五部分（其中只有主引导扇区是唯一的，其他的随分区数的增加而增加）。

① 主引导扇区

主引导扇区位于整个硬盘的 0 面 0 道 1 扇区，包括硬盘主引导记录 MBR（Main Boot Record）和分区表 DPT（Disk Partition Table），其中主引导记录的作用就是检查分区表是

否正确以及确定哪个分区为引导分区，并在程序结束时把该分区的启动程序（也就是操作系统引导扇区）调入内存加以执行。在总共 512 字节的主引导扇区中，MBR 的引导程序占了其中的前 446 字节，随后的 64 字节为硬盘分区表（DPT），最后的两个字节是分区有效结束标志。

② 操作系统引导扇区

操作系统引导扇区 OBR（OS Boot Record）通常位于硬盘的 0 面 1 道 1 扇区（这是对于 DOS 来说的，对于那些以多重引导方式启动的系统则位于相应的主分区/扩展分区的第一个扇区），是操作系统可直接访问的第一个扇区，它包括一个引导程序和一个被称为 BPB（BIOS Parameter Block）的本分区参数记录表。每个逻辑分区都有一个 OBR，其参数视分区的大小、操作系统的类别而有所不同。引导程序的主要任务是判断本分区根目录前两个文件是否为操作系统的引导文件，如果是，就把第一个文件读入内存，并把控制权交予该文件。BPB 参数块记录着本分区的起始扇区、结束扇区、文件存储格式、硬盘介质描述符、根目录大小、FAT 个数、分配单元的大小等重要参数。OBR 由高级格式化程序产生。

③ 文件分配表

文件分配表 FAT（File Allocation Table）是系统的文件寻址系统，为了数据安全起见，FAT 一般做两个，第二 FAT 为第一 FAT 的备份，FAT 区紧接在 OBR 之后，其大小由本分区的大小及文件分配单元的大小决定。

④ 目录区

目录区 DIR（Directory）紧接在第二 FAT 表之后，FAT 必须和 DIR 配合才能准确定位文件的位置。DIR 记录着每个文件（目录）的起始单元、文件的属性等。

⑤ 数据区

数据区 DATA 虽然占据了硬盘的绝大部分空间，但没有了前面的各部分，它也只能是一些枯燥的二进制代码，没有任何意义。通常所说的高级格式化程序，并没有把 DATA 区的数据清除，只是重写了 FAT 表而已，至于分区硬盘，也只是修改了 MBR 和 OBR，绝大部分的 DATA 区的数据并没有被改变，这也是许多硬盘数据能够得以修复的原因。

（3）硬盘主要性能参数

① 分类

按硬盘尺寸的不同分为 1.8in、1.5in、3.5in 和 5.25in 4 种，其中 1.5in 和 3.5in 硬盘应用最为广泛。

按硬盘接口类型的不同分为 IDE 硬盘、SCSI 硬盘和 SATA 硬盘等。由于 IDE 接口的硬盘具有价格低廉、稳定性好、标准化程度高等优点，因此得到广泛应用。

按硬盘接入方式的不同可以分为固定硬盘和移动硬盘。装机时固定在计算机中的硬盘称为固定硬盘，通过 USB 连接线接入计算机的硬盘称为移动硬盘。移动硬盘支持热插拔，携带、移动方便，受到越来越多用户的欢迎。

② 容量

硬盘的容量大小是衡量硬盘最重要的技术指标，是用户购买时最为关心的参数。

硬盘的容量有两种计算方法：

- 硬盘容量 = 磁头数 × 柱面数 × 扇区数 × 512B
- 硬盘容量 = 单碟容量 × 碟片数

在硬盘内部往往有多个叠起来的磁盘片，硬盘的单碟容量对硬盘的性能有一定的影响，单碟容量越大，硬盘的密度就越高，磁头在相同时间内可以读取的信息就越多，因此，在硬盘总容量相同的情况下，要优先选购碟片少的硬盘。硬盘的常用单位是 GB，目前的主流硬盘容量为 500GB~2TB。

③ 转速

转速是指硬盘每分钟旋转的圈数，单位是 rpm（每分钟的转动数），有 4200rpm、5400rpm、5900rpm、7200rpm、10000rpm、15000rpm 等几种规格。转速越高通常数据传输速率越好，但同时噪声、耗电量和发热量也较高。

④ 缓存

缓存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部传输速度不同，缓存在其中起到一个缓冲的作用，直接关系到硬盘的传输速度。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。目前市面上的硬盘缓存容量通常为 2MB~64MB。

⑤ 平均寻道时间

平均寻道时间指的是硬盘磁头移动到数据所在磁道所用的时间，单位为毫秒（ms）。平均寻道时间越短硬盘速度越快，平均寻道时间一般在 5~13ms。

⑥ 数据传输率

硬盘的数据传输率又称吞吐率，表示在磁头定位后，硬盘读或写数据的速度。

（4）固态硬盘

固态硬盘（Solid State Drives, SSD）是用固态电子存储芯片阵列而制成的硬盘，由控制单元和存储单元（FLASH 芯片、DRAM 芯片）组成。固态硬盘在接口的规范和定义、功能及使用方法上与普通硬盘完全相同，在产品外形和尺寸上也完全与普通硬盘一致。新一代的固态硬盘普遍采用 SATA-2 接口、SATA-3 接口、SAS 接口、MSATA 接口、PCI-E 接口、NGFF 接口、CFast 接口和 SFF-8639 接口。固态硬盘如图 1-15 所示。

固态硬盘和传统硬盘相比，具有低功耗、无噪声、抗震动、低热量的特点。这些特点不仅使得数据能更加安全地得到保存，而且也延长了靠电池供电的设备的连续运转时间。但是固态硬盘成本偏高、损坏时存在不可挽救性。

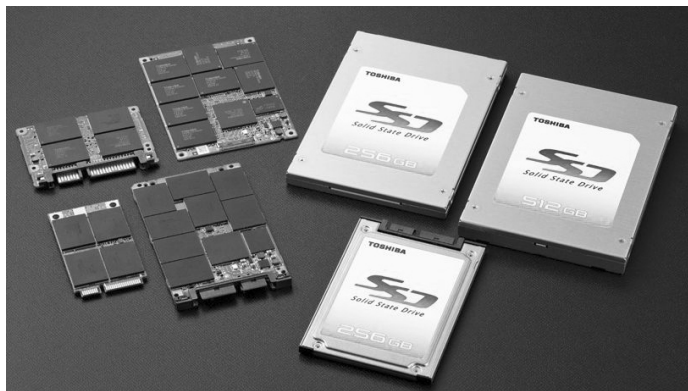


图 1-15 固态硬盘

4. 认识内存

内存用来存放当前正在使用的（即执行中）的数据和程序，计算机的内存指的是动态内存（即 DRAM），动态内存中所谓的“动态”，指的是将数据写入 DRAM 后，经过一段时间，数据会丢失，因此需要一个额外电路进行内存刷新操作。通常主板上使用的内存条叫做动态 DRAM，其中的数据是靠电容特性存储的。由于电容会放电，要维持数据，就要不断地给它充电。给动态 DRAM 定期充电的机制就叫做数据刷新时钟电路，即内存刷新电路。

下面以金士顿 4GB DDR3 1333 为例介绍该内存条的主要参数。

图 1-16 为金士顿 4GB DDR3 1333 内存条外观，表 1-5 为该内存条的主要参数。

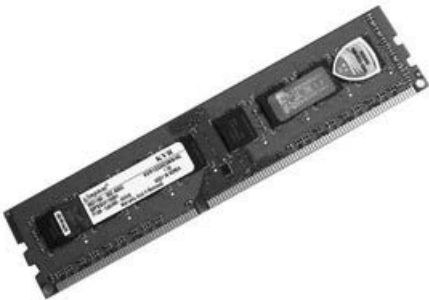


图 1-16 金士顿 4GB DDR3 1333 内存条

表 1-5 金士顿 4GB DDR3 1333 内存条主要参数

性能指标	参数
适用类型	台式机
内存容量	4GB
容量描述	单条（4GB）
内存类型	DDR3
内存主频	1333MHz
颗粒封装	FBGA
插槽类型	DIMM
CL 延迟	9
针脚数	240pin
传输标准	PC3-10600

（1）内存条的作用与分类

内存条是连接 CPU 和其他设备的通道，起到缓冲和数据交换的作用。内存是用于存放数据与指令的半导体存储单元，包括 RAM（随机存取存储器）、ROM（只读存储器）及 Cache（高速缓存）三部分。人们习惯将既能读又能写的 RAM 直接称为内存。当计算机系统运行时，会通过硬盘或光驱等外部存储器将所需的数据及指令预先调入内存，然后 CPU 再从内存中读取数据或指令进行运算，并把运算结果放入内存中。

按内存条的接口形式，可分为单列直插内存条（SIMM）和双列直插内存条（DIMM）。SIMM 内存条分为 30 线、72 线两种。DIMM 内存条与 SIMM 内存条相比引脚增加到 168 线。DIMM

可单条使用，不同容量可混合使用，绝大部分个人电脑及服务器都是使用 DDR DIMM，包括 DDR1、DDR2、DDR3 和发展中的 DDR4。

按内存条的工作方式不同，内存条分为：

① SDRAM

SDRAM (Synchronous DRAM)：同步动态随机存储器，曾经是 PC 上最为广泛应用的一种内存类型。SDRAM 内存分为 PC66、PC100、PC133 等不同规格，采用 3.3V 工作电压，168Pin 的 DIMM 接口，带宽为 64 位。SDRAM 不仅应用在内存上，在显存上也较为常见，如图 1-17 所示。

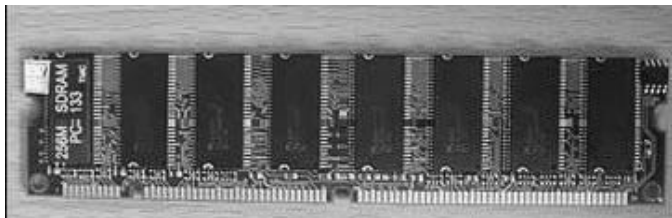


图 1-17 SDRAM 内存条

② DDR SDRAM

DDR (Double Data Rate) SDRAM 是双数据传输模式，如图 1-18 所示。DDR 引用了一种新的设计，在一个内存时钟周期中，在方波上升沿时进行一次操作，在方波的下降沿时也做一次操作，可以完成 SDRAM 两个周期才能完成的任务。

③ DDR2 SDRAM

DDR2 (Double Data Rate 2) SDRAM 是由 JEDEC (电子设备工程联合委员会) 进行开发的新生代内存技术标准，DDR2 内存每个时钟能够以 4 倍外部总线的速度读/写数据，拥有两倍于 DDR 内存预读取能力，而且 DDR2 内存采用了 FBGA 封装形式，提供了更为良好的电气性能与散热性，如图 1-18 中所示。

④ DDR3 SDRAM

DDR3 (Double Data Rate 3) SDRAM 采用 100nm 以下的生产工艺，将工作电压从 1.8V 降至 1.5V，增加异步重置 (Reset) 与 ZQ 校准功能等，如图 1-18 所示。DDR 内存颗粒广泛采用 0.13 μm 的制造工艺，DDR2 颗粒采用 0.09 μm 的制造工艺，DDR3 采用全新的 65nm 的制造工艺。

⑤ DDR3L 低电压内存

DDR3L 的电压为 1.35V，存储器模块上会标记为 PC3L。DDR3U 的电压为 1.25V，标记为 PC3U，主要用于笔记本电脑。L 是 Low 的缩写，代表低电压 (low voltage)。JEDEC 为低电压内存制定的标准规范被称为“JEDEC DDR3L (Low Voltage)”，这一规范将 DDR3 内存的运行电压从标准的 1.5V 降低到了 1.35V，在同等性能和负载下相比标准版 DDR3 内存功耗可降低 15% 或者更多，而相比于 DDR2 内存更是可以节能 40%。也就是说低电压内存更省电、发热量更低。DDR 3 是笔记本电脑经常用到的三代内存，而 DDR 3L 是三代内存的低电压版，省电节能，常用于超级本和低功耗的笔记本电脑，两者性能上有一定差距。