

第 2 章 認識電腦硬體

「**這**是我的一小步，卻是人類的一大步」這是 1969 年阿姆斯壯登陸月球所說的一句名言。當年幫助人類登陸月球的幕後大英雄，是一部由 IBM 公司所發展的 System/360 電腦，它每秒約可運算 500 萬個指令、價格高達數千萬美元、體積也龐大到需要相當寬敞的機房才能容納得下。

隨著電腦科技快速的進步，如今，不到台幣 2 萬元便可買到一部每秒約可運算 30 億個指令的個人電腦。若光從 CPU 的處理速度及價格來比較，現在的電腦處理速度比登陸月球時的電腦提升了 600 倍，價格卻只有數十萬分之一。此外，各種整合電腦與多媒體科技的「All in One」產品，也不斷地推陳出新，讓我們一機在手，便利無窮！

想要成為電腦組裝 DIY 達人嗎？想要成為硬體設備的採購高手嗎？努力學好本章內容，將可讓你認識常用的硬體設備規格；以後走進 3C 賣場，也不會買錯規格，或被敲竹槓當冤大頭了！

2-1	電腦的基本架構	32
2-2	個人電腦的主機	35
2-3	個人電腦的週邊設備	52
* 2-4	電腦的組裝實例	67



2-1 電腦的基本架構

玩填字遊戲時，我們必須先閱讀（輸入）題目，接著在腦中思考及推測（處理）答案，最後才能將答案寫入（輸出）空格處。使用電腦來處理資料，同樣地也須經過輸入、處理、輸出等過程。

電腦是由許多元件及設備所組成，這些元件及設備必須妥當地連接在一起，電腦才能順利地運作。本節將介紹電腦的組成單元以及傳遞資料或訊號的匯流排。

2-1.1 電腦的組成單元

電腦的組成單元依照其功能可概分為輸入、控制、算術／邏輯、記憶及輸出等 5 大單元（圖 2-1）。

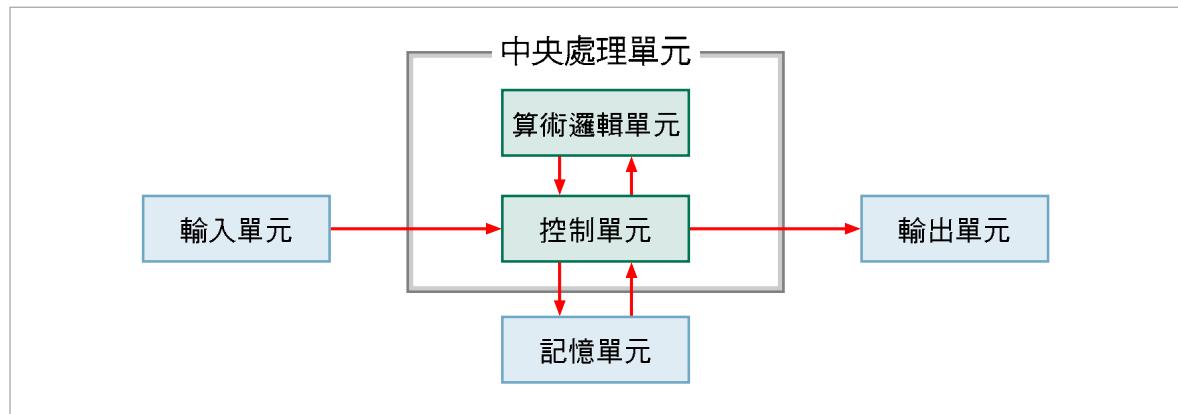


圖 2-1 電腦的 5 大單元 包含輸入、控制、算術 / 邏輯、記憶、輸出等

輸入單元

輸入單元（Input Unit, IU）是電腦接受指令及資料輸入的管道。輸入資料時，輸入單元會先將這些指令及資料轉換成數位訊號，然後才傳送至主記憶體內儲存。鍵盤、讀卡機、滑鼠、光筆、掃描器、數位相機等均屬輸入單元的設備。

控制單元

控制單元（Control Unit, CU）主要功能是控制、協調電腦各單元間的運作。電腦的所有作業程序、指令的執行、資料的傳遞與其它單元的協調等工作，皆須在本單元的監督下進行。

算術 / 邏輯單元

算術 / 邏輯單元（Arithmetic/Logic Unit, ALU）負責資料的算術運算與邏輯判斷。本單元與控制單元合稱為中央處理單元（Central Processing Unit, CPU）。

記憶單元

記憶單元（Memory Unit, MU）是電腦存放程式與資料的地方；當電腦要進行運算處理時，必須先從記憶單元取出所需使用的資料，然後再送到算術 / 邏輯單元處理。

輸出單元

輸出單元（Output Unit, OU）是電腦輸出運算結果的管道。資料經過算術 / 邏輯單元運算之後，會藉由輸出單元將運算結果顯示、列印或儲存起來。顯示器、印表機、喇叭均屬輸出單元的設備。

延伸學習

資料的儲存單位

位元（bit）是電腦中最小的儲存單位，每一個位元只能存一個 1 或一個 0。兩個位元可以有 $4 (2^2)$ 種 0 與 1 的組合（即 00、01、10、11），三個位元可以有 $8 (2^3)$ 種 0 與 1 的組合（即 000、001、010、011、100、101、110、111），以此類推，八個位元則有 $256 (2^8)$ 種 0 與 1 的組合，如圖 2-2 所示。

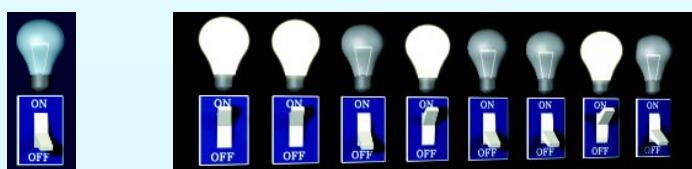


圖 2-2 1 個位元與 8 個位元所能呈現的狀態示意圖 以電燈開關來比喻，（左）一個位元可有 0（關）、1（開）兩種狀態；（右）八個位元可呈現 2^8 種 0（關）、1（開）狀態的組合

為了方便描述或計量電腦所儲存或處理的資料量，我們常會使用以下幾種儲存單位來表示：

- 1 Byte 位元組 = 8 bits
- 1 KiloByte (KB) 千位元組 = $1024 \text{ Bytes} = 2^{10} \text{ Bytes}$ ($\approx 10^3 \text{ Bytes}$)
- 1 MegaByte (MB) 百萬位元組 = $1024 \text{ KB} = 2^{20} \text{ Bytes}$ ($\approx 10^6 \text{ Bytes}$)
- 1 GigaByte (GB) 十億位元組 = $1024 \text{ MB} = 2^{30} \text{ Bytes}$ ($\approx 10^9 \text{ Bytes}$)
- 1 TeraByte (TB) 兆位元組 = $1024 \text{ GB} = 2^{40} \text{ Bytes}$ ($\approx 10^{12} \text{ Bytes}$)

隨堂練習

- () 1. 在電腦的組成單元中，下列哪一個單元負責資料的運算？
 (A)算術 / 邏輯單元 (B)控制單元 (C)記憶單元 (D)輸入單元。
- () 2. 在電腦的組成單元中，下列哪二個單元合稱為中央處理單元？
 (A)輸入單元及控制單元 (B)控制單元及算術 / 邏輯運算單元
 (C)輸入單元及輸出單元 (D)算術 / 邏輯運算單元及記憶單元。
- () 3. 下列有關資料儲存單位的換算，何者不正確？
 (A) $1\text{ Byte} = 1024\text{ Bits}$ (B) $1\text{ KB} = 1024\text{ Bytes}$
 (C) $1\text{ MB} = 1024\text{ KB}$ (D) $1\text{ GB} = 1024\text{ MB}$ 。

2-1.2 資料傳送的管道—匯流排

匯流排（bus）是 CPU 、記憶體、輸出 / 輸入設備及儲存設備……等元件間進行資料或訊號傳送的管道；在電腦的運作過程中，讀取指令及資料，或是儲存運算後的結果，都必須透過匯流排來傳送。

匯流排上有很多的線路，為了傳輸不同種類的訊號，通常會依匯流排線路所傳輸的訊號類型分為控制匯流排、位址匯流排及資料匯流排（下頁圖 2-3）等 3 類，說明如下：

- **控制匯流排（Control Bus）**：是控制單元傳送控制訊號給其他單元及其他單元傳送狀態訊號給控制單元的通道，其傳輸方向為單向。
- **位址匯流排（Address Bus）**：是中央處理單元傳送位址給記憶單元的通道，其傳輸方向為單向。
- **資料匯流排（Data Bus）**：是各單元間傳送資料或指令的通道，其傳輸方向為雙向。

註：主記憶體中存放指令或資料的位置都有一個標示代碼，稱為位址（address）。當 CPU 需要存取程式指令與資料時，須先取得它們在主記憶體中的位址，才能進行存取的動作。



圖 2-3 汇流排示意图 汇流排是传递一串（0 或 1）电子讯号的通道；在这 3 种汇流排中，只有资料汇流排是可双向传输资料

2-2 個人電腦的主機

KTV 系統包含了伴唱主機、擴大機、喇叭、麥克風、搖控器等；我們只要使用搖控器，下達點歌、播歌、升降音調……等指令，KTV 系統中的伴唱主機就會依照點唱者下達的指令，執行相關的工作。

電腦主機所扮演的角色，與上述 KTV 系統的伴唱主機類似，是電腦系統的中樞，舉凡運算、控制及儲存等工作，都要由主機進行協調才能完成。本節將以常見的個人電腦為例，介紹電腦主機的組成。

2-2-1 主機的外觀與內部元件

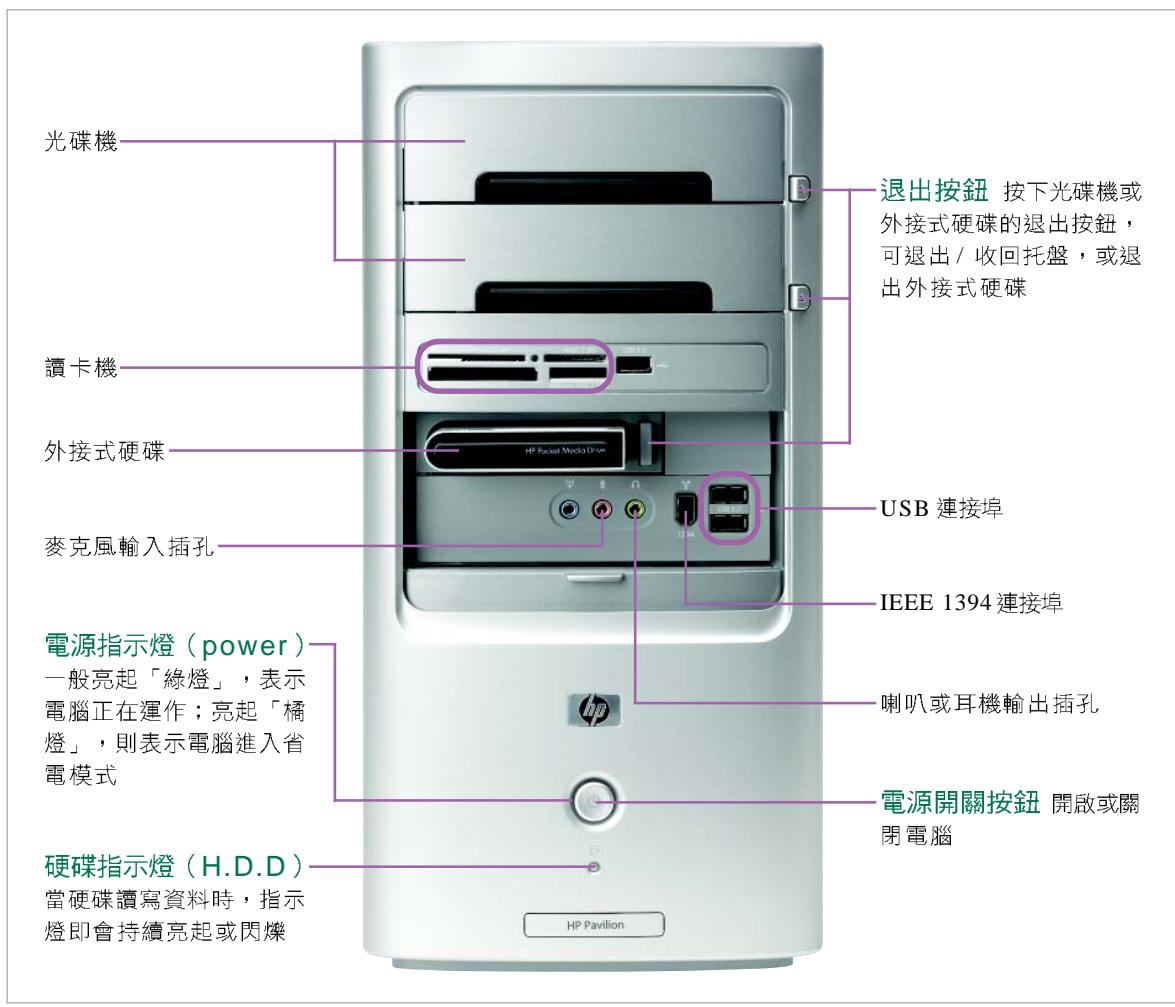
個人電腦的主機外觀，隨廠牌的不同而有所差異，它的外部通常配許多的按鈕、燈號及插孔；而其內部則包含有主機板、介面卡、儲存設備等。我們將由外而內來介紹主機的各項構造。

主機的外部

機殼是用來固定及保護主機內部元件的裝置，它的正面通常設有幾個重要的操作按鈕，而背面則提供連接外部週邊設備的插孔，分別介紹如下。

主機正面

主機正面的面板，提供各種燈號及按鈕（圖 2-4）。燈號是用來顯示目前電腦運作的狀態，透過這些燈號，可以簡易判斷電腦的執行狀態；按鈕則可讓使用者開、關或重新啓動電腦等。



(courtesy of HP)

圖 2-4 個人電腦主機正面 機殼正面的 USB 、 IEEE 1394 連接埠、麥克風輸入插孔、喇叭或耳機輸出插孔等，可用來銜接數位相機、數位攝影機、麥克風、耳機……等消費性電子產品

主機背面

機殼的背面佈滿了連接各式外部週邊設備的插孔，如圖 2-5 所示。

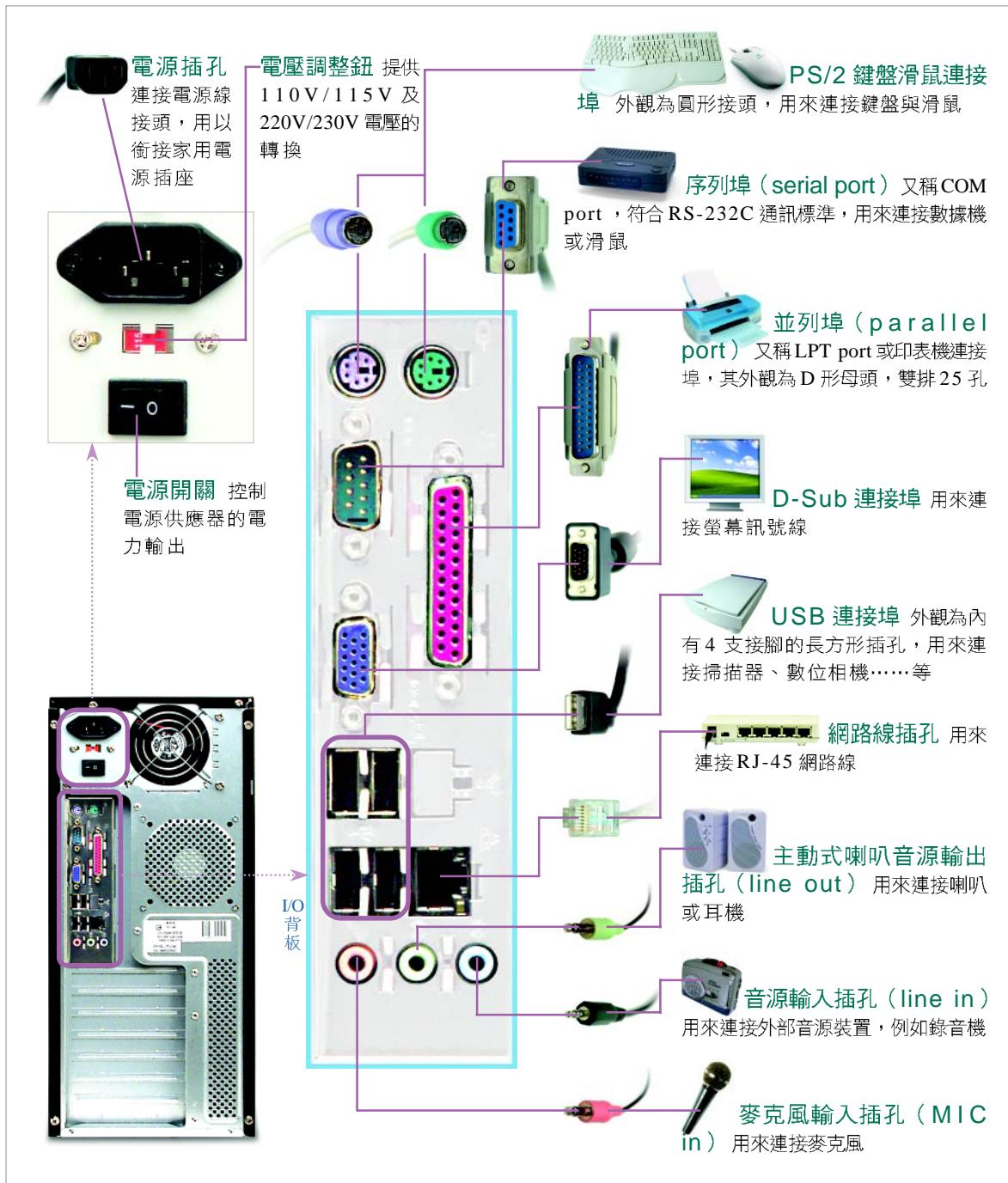


圖 2-5 個人電腦主機背面的插孔 為了避免插錯孔，機殼背面大多會以圖中的圖示或顏色來區分不同的插孔；這些識別用的圖示或顏色，即是根據 Intel 與 Microsoft 公司共同制定的 PC99 規格書而來



延伸學習

PC99 規格書

由於主機背面提供許多接頭，為避免使用者接錯插孔，Intel 公司與 Microsoft 公司便共同制定了 PC99 規格書，其中建議廠商以圖示或顏色來區分不同的接頭，如表 2-1 所示：

表 2-1 PC99 所定義的各種連接頭圖示及顏色

連接頭	建議圖示	連接頭建議顏色
搖桿		
PS/2 鍵盤		
PS/2 滑鼠		
音源輸入		
聲音輸出		
麥克風		
並列埠		
序列埠		
USB		

隨堂練習

1. 滑鼠、鍵盤、印表機等多種週邊設備的連接線需連至主機背面的哪些插孔？請在空格中填入正確的接孔代碼。

例如：喇叭 _____ H

PS/2 滑鼠 _____

鍵盤 _____

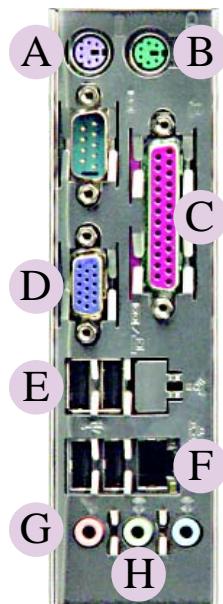
印表機 _____

網路線 _____

麥克風 _____

螢幕的訊號線 _____

使用 USB 傳輸線的掃描器 _____



主機的內部

拆卸主機機殼後，即可清楚看見主機內部的構造，包含主機板（motherboard）、電源供應器、硬碟機、光碟機等配備。以下將介紹主機板以及安插在主機板上的重要元件。

主機板

主機板是一塊用來連接電腦相關元件的印刷電路板。主機板上有許許多的印刷電路（圖 2-6），這些電路在電腦運作中，負責協調各元件間的資料傳遞與溝通。

電腦的內部元件，多半直接固定在主機板上，或是利用訊號線與主機板相連接。

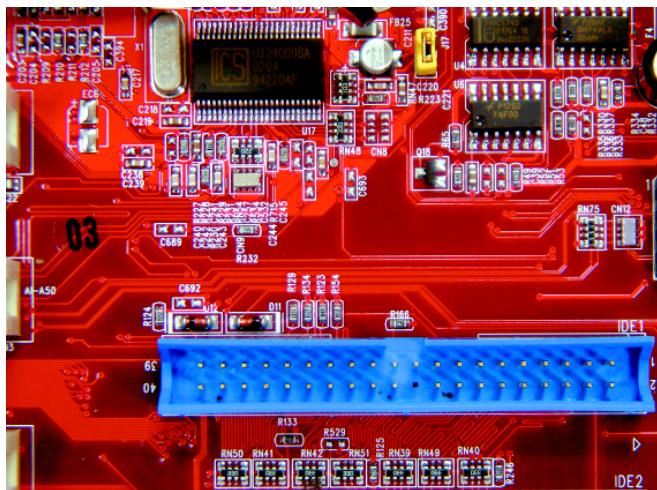


圖 2-6 主機板 主機板上的所有元件均是透過印刷電路來傳輸訊號

小百科

某些主機板除了具備原有功能之外，還加入介面卡的各種功能，例如：視訊、音效、網路傳輸等，通常我們將這類主機板稱為「整合式（All-In-One）主機板」。使用整合式主機板除了可免去在組裝電腦時，安插介面卡所須花費的時間之外，通常在價格上，也比另行購買相關介面卡來安裝便宜。

網路資源

<http://tw.asus.com/products.aspx?l1=3> 濟覽生產主機板的廠商網站

<http://chinese.giga-byte.com/Products/Motherboard/Default.aspx> 濟覽生產主機板的廠商網站

http://cweb.msi.com.tw/program/products/mainboard/mbd_index.php 濟覽生產主機板的廠商網站

主機板上的元件

主機板上除了佈滿密密麻麻的印刷電路之外，還有許多固定配置在其上的插槽和晶片，以及可拔除拆卸的介面卡和儲存設備等（圖 2-7）。

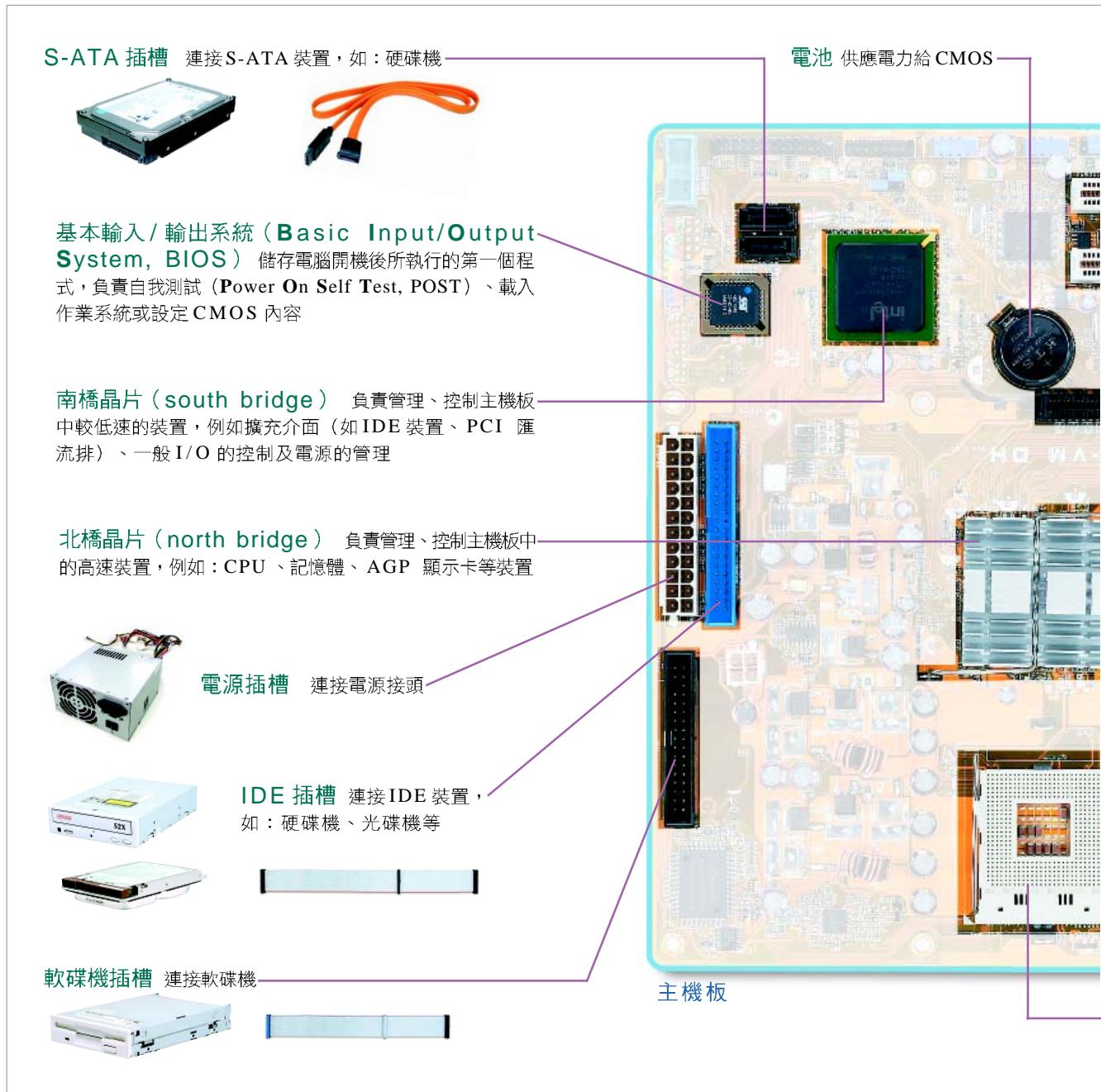


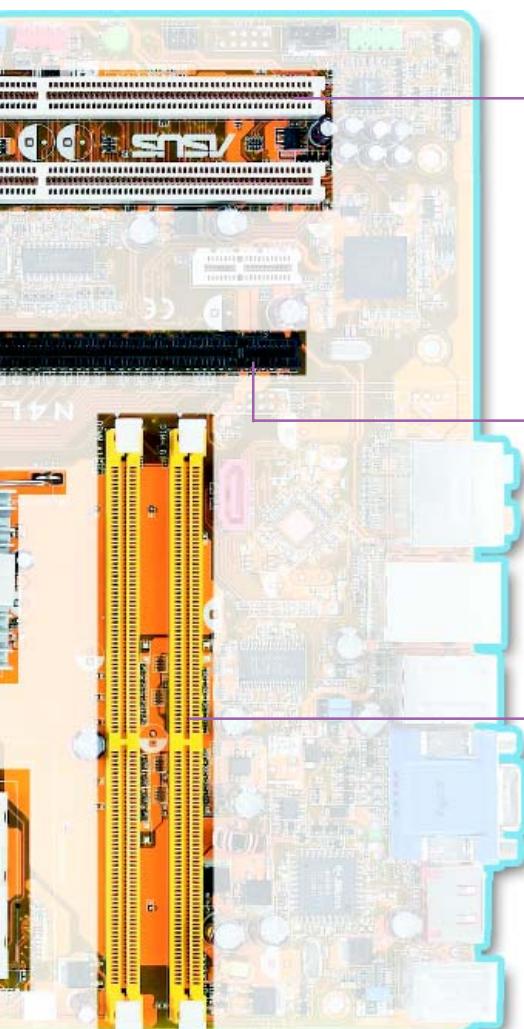
圖 2-7 主機板上的插槽和元件 不同種類的主機板所採用的元件及元件的配置位置或許不盡相同，但基本上都會具備如圖所示的這些元件

延伸學習

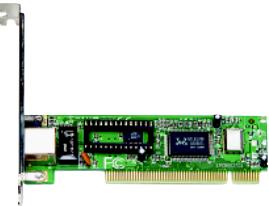
CMOS

電腦的許多設定資料，例如日期、時間、磁碟機的數量與型號、記憶體容量等，都是儲存在1顆可讀寫的晶片中。這種晶片使用主機板上的電池電力來“記住”資料，因此即使電腦的電源關閉，儲存在其內的資料仍不會消失。

由於此種晶片使用的是 CMOS（Complementary Metal-Oxide Semiconductor，互補式金氧半導體）技術，因此此晶片被通稱為 CMOS。



PCI 插槽 供插入 PCI 介面的功能擴充卡，
例如：數據卡、網路卡、音效卡等



PCI-E x16 插槽 供插入 PCI-E 介面顯示卡



記憶體插槽 供插入隨機存取記憶體 (RAM)



CPU 插槽 供插入 CPU



主機板上配有許多不同介面^{註1}標準的插槽，這些插槽大致可歸類為以下 2 種：

- 功能擴充的介面標準：包含 PCI 及 PCI-E 等 2 種介面標準。表 2-2 為這 2 種介面標準的說明與比較。

表 2-2 PCI 及 PCI-E 介面標準

	PCI	PCI-E
說明	由 Intel 制定的一種匯流排介面標準	由 Intel 、 AMD 、 IBM 等公司共同制定的一種高速匯流排介面標準
用途	用來連接外部擴充卡（例如：網路卡）	可用來連接外部擴充卡（例如：顯示卡）
規格		PCI-E × 1 、 2 、 4 、 8 、 12 、 16 、 32
速度	最高傳輸速度為 133MB/Sec	× 1 – 500MB/Sec 、 × 2 – 1GB/Sec × 4 – 2GB/Sec 、 × 8 – 4GB/Sec × 12 – 6GB/Sec 、 × 16 – 8GB/Sec × 32 – 16GB/Sec

- 輔助儲存設備的介面標準：包含 IDE^{註2} 、 S-ATA 及 SCSI 等 3 種介面標準。表 2-3 為這 3 種介面標準的說明與比較。

表 2-3 IDE 、 S-ATA 、 SCSI 介面標準

	IDE	S-ATA	SCSI
說明	由 Western Digital 及 Compaq 二家公司共同制定的一種匯流排介面標準	由 Intel 、 Seagate 、 Maxtor 等公司共同制定的一種匯流排介面標準，具有熱插拔的特性	由美國國家標準協會（American National Standards Institute, ANSI ）所發展出來的一種匯流排介面標準
用途	主要用來連接硬碟及光碟機	主要用來連接硬碟	主要用來連接硬碟及燒錄機
規格	IDE 介面歷經多年發展後，目前較常見的規格為 Ultra ATA/133	S-ATA I 、 S-ATA II	SCSI-1 : 可串接 7 台裝置 SCSI-2 : 可串接 15 台裝置 SCSI-3 : 可串接 31 台裝置
速度	Ultra ATA/133 – 133MB/Sec	S-ATA I – 150MB/Sec S-ATA II – 300MB/Sec	SCSI-1 – 5MB/Sec SCSI-2 – 80MB/Sec SCSI-3 – 320MB/Sec

^{註 1}：介面就是一種可讓兩個電腦元件或設備相互連結，以進行溝通的橋樑。

^{註 2}：原名為 IDE 的介面標準又稱為 ATA ；這是因為美國國家標準局（ ANSI ）在 1989 年認可 IDE 介面標準後，將該介面標準重新命名為 ATA 。

隨堂練習

- () 1. 主機板上的哪些插槽，可用來連接硬碟機？① PCI 插槽，② S-ATA 插槽，③ IDE 插槽 (A)①②③ (B)①② (C)②③ (D)①③。
- () 2. 主機板上的哪一個插槽，可用來連接光碟機？ (A)PCI 插槽 (B)CPU 插槽 (C)PCI-E 插槽 (D)IDE 插槽。
3. 下面是一張主機板的圖片，請依插槽的性質，拉線指出可安插的元件。

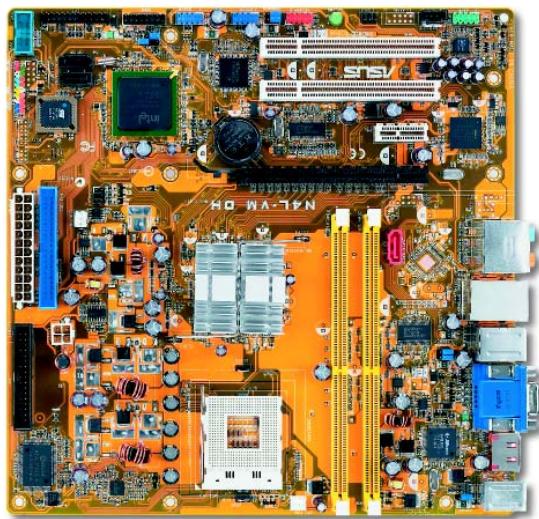
CPU

記憶體

硬碟

軟碟

顯示卡



2-2.2 中央處理單元－CPU

中央處理單元是電腦進行資料運算及處理的地方，為整部電腦運作的核心。1971年，美國 Intel 公司將電腦的控制單元與算術 / 邏輯單元整合設計在一片超大型積體電路上，並將這種晶片稱之為**微處理器**（microprocessor）。在個人電腦領域中也經常將中央處理單元稱為微處理器。

CPU 的組成

CPU 主要是由**控制單元與算術 / 邏輯單元**所組成，除了這兩個單元之外，暫存器及快取記憶體等，也是 CPU 內部的重要元件；下頁的圖 2-8 即為 CPU 的組成示意圖。

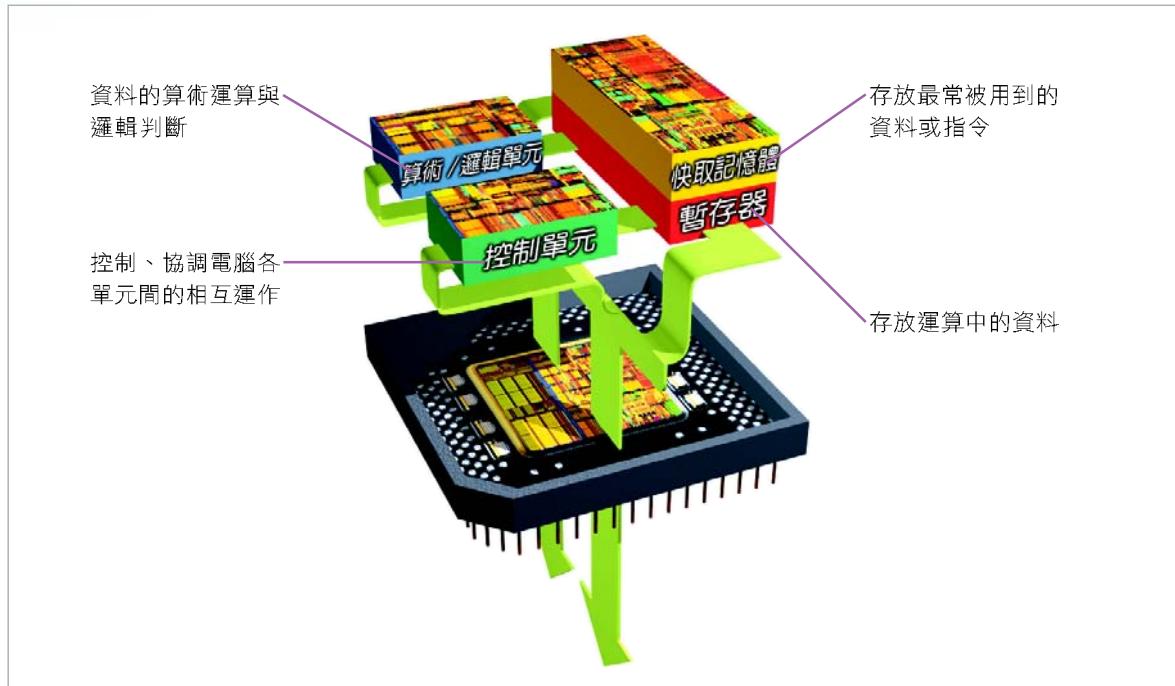


圖 2-8 CPU 的組成示意圖 CPU 內部的元件都是透過匯流排來連接

控制單元、算術 / 邏輯單元

控制單元的功能是控制與協調電腦各單元間的相互運作；**算術 / 邏輯單元**是負責資料的運算與邏輯判斷，此二單元已在 2-1.1 節作過說明。

暫存器

暫存器（register）負責暫時存放 CPU 運算中的資料，以及記錄程式執行的狀態，例如即將執行的指令、運算的結果等，都會分別存放在不同的暫存器中。

快取記憶體

快取記憶體（cache memory）是一種存取速度比主記憶體更快的記憶體，這種記憶體可用來存放最常被 CPU 使用到的資料或指令，以提昇電腦的處理效能。

快取記憶體運作的原理是：CPU 到主記憶體擷取資料時，會將一整個區塊的連續資料複製到快取記憶體中，當 CPU 需要再使用此一區塊中的資料時，即可直接到快取記憶體中讀取，因此可減少 CPU 到主記憶體讀取資料的次數。

隨堂練習

- () 1. 一般市售的微處理器指的是下列哪一單元？(A)輸入單元 (B)輸出單元 (C)中央處理單元 (D)控制單元。
- () 2. 暫存器 (Register) 是內建在電腦的哪一個單元中？(A)輸入單元 (B)中央處理單元 (C)記憶單元 (D)輸出單元。

CPU 的運作

CPU 執行一個指令的過程，稱為 **機器週期** (machine cycle)，主要包含 **擷取**、**解碼**、**執行**、**儲存**等步驟。其中 **擷取**(1)及**解碼**(2)所花用的時間合稱為**指令週期** (Instruction cycle，又稱 I-cycle)；**執行**(3)及**儲存**(4)所花用的時間則合稱為**執行週期** (Execution cycle，又稱 E-cycle)，如圖 2-9 所示。

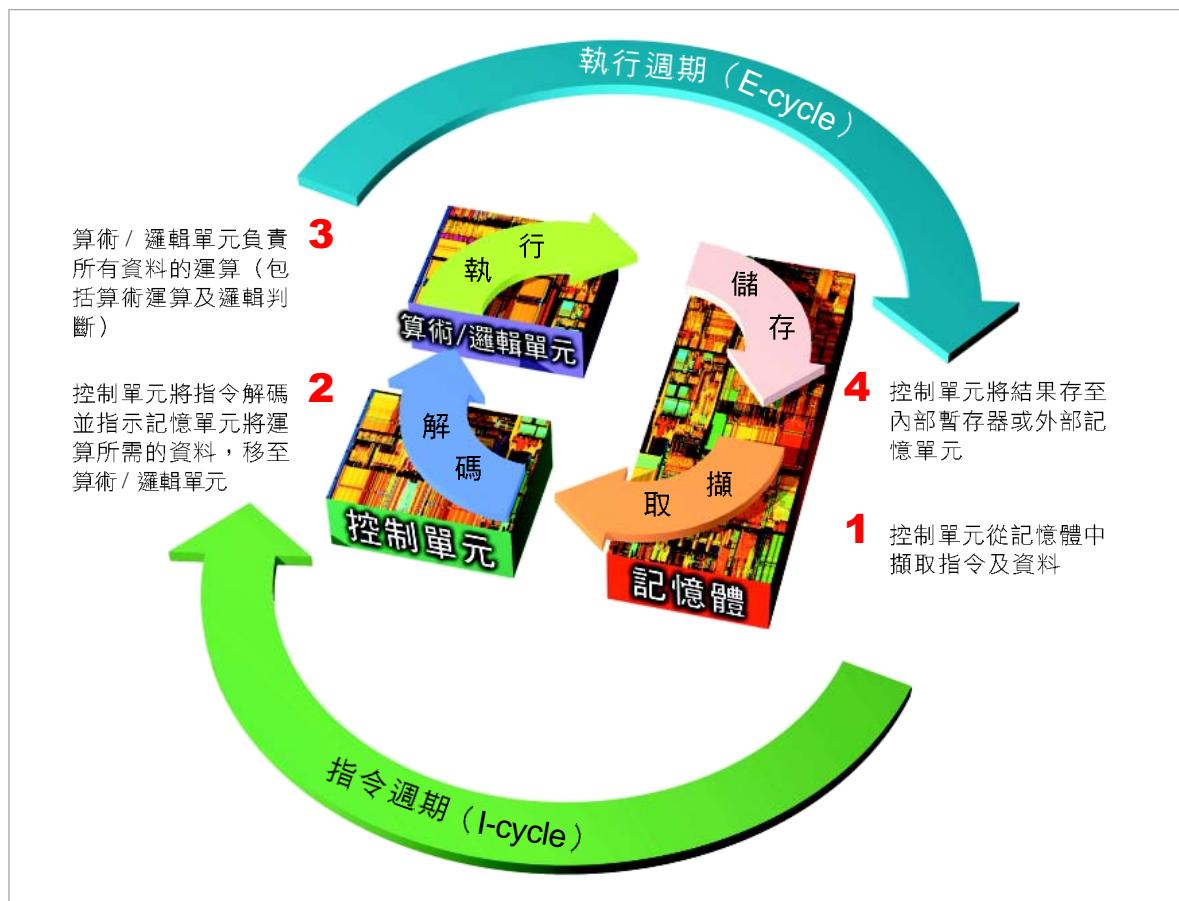


圖 2-9 CPU 執行指令的步驟示意圖 CPU 執行一個指令的過程，通常必須經過擷取、解碼、執行、儲存等步驟，其中「儲存」步驟只在需要儲存運算結果時才會發生

每一個機器週期的執行時間，通常只需幾百萬分之一秒（甚至更短），意即 CPU 每一秒可執行數百萬個以上的指令。我們通常會使用 **MIPS**（**Million of Instructions Per Second**，每秒百萬個指令）為單位，來表示 CPU 每秒可執行多少百萬個指令。MIPS 值越高，表示 CPU 執行的速度越快。

延伸學習

雙核心與四核心處理器

Intel 推出的雙核心處理器是將兩個 CPU 核心整合在一顆 CPU 晶片裡；理論上其運作效能會提昇為原來的 2 倍，適合經常需處理複雜運算的使用者使用。目前雙核心處理器已發展成為個人電腦的 CPU 主流規格。

2006 年 11 月 Intel 推出四核心處理器（圖 2-10），為 CPU 的歷史又寫下了新的一頁，這種 CPU 將會更進一步提昇電腦的運作效能。



圖 2-10 四核心處理器 這種 CPU
將能大幅提昇電腦的運作效能

隨堂練習

- () 1. CPU 執行一個指令的過程稱之為 (A) 指令週期 (B) 執行週期 (C) 機器週期 (D) I-cycle。
- () 2. 請問電腦在執行指令的週期中，下列何者所花用的時間稱為指令週期？ (A) 執行及儲存 (B) 摷取及解碼 (C) 解碼及執行 (D) 儲存及擷取。
- () 3. 大型電腦常以 MIPS 為單位來表示 CPU 執行指令的速度，請問 1 MIPS 代表每秒執行幾個指令？ (A) 一萬個 (B) 一百萬個 (C) 一千萬個 (D) 一億個。
- () 4. 若某微處理器執行速度為 5MIPS，則執行一億個指令共需花費多少時間？ (A) 2 秒 (B) 10 秒 (C) 20 秒 (D) 50 秒。

網路資源

<http://www.intel.com> 瀏覽生產 CPU 的廠商網站
<http://www.amd.com> 瀏覽生產 CPU 的廠商網站

CPU 的規格

在購買 CPU 時，我們經常可在產品的包裝盒上，看到下列幾項標示（圖 2-11）：

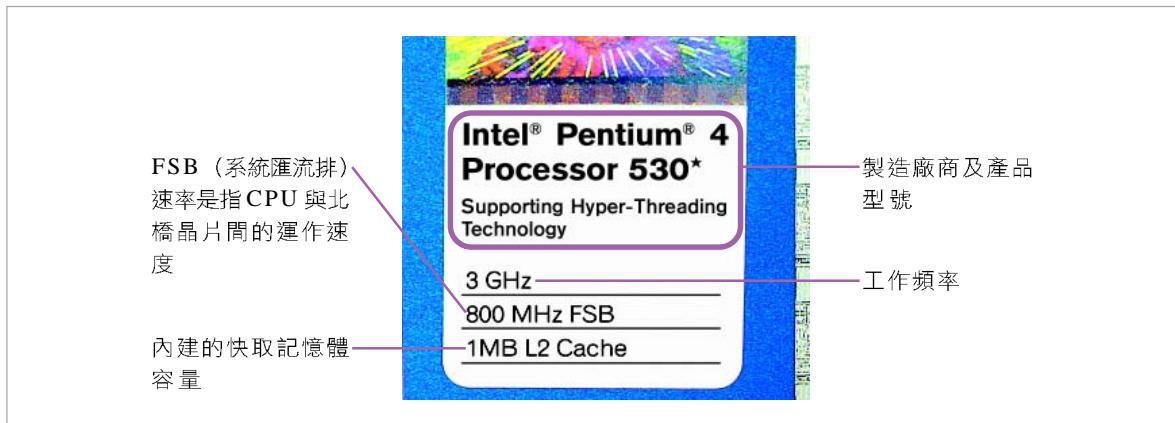


圖 2-11 CPU 包裝盒上的規格標示 購買時要注意 CPU 的型號、工作頻率、快取記憶體容量等

- **名稱**：是 CPU 的製造廠商及產品型號，例如 Intel Pentium 4 Processor 530。Intel 及 AMD 是目前全球主要生產 CPU 的兩大廠商。
- **速率**：是 CPU 的工作頻率（clock rate，又稱內頻），單位為 GHz (Giga Hertz，十億赫茲) 或 MHz (Mega Hertz，百萬赫茲)，例如 3GHz 的 CPU，表示其內部的石英震盪器會產生每秒 30 億次的震盪，如圖 2-12 所示。



圖 2-12 3GHz 的 CPU 工作頻率示意圖 CPU 內部的石英震盪器每秒會產生 30 億次的震盪

CPU 的工作頻率是衡量電腦執行速率的主要指標，通常 CPU 的工作頻率愈高，電腦執行速度也就愈快。

- **快取記憶體**：是 CPU 內的記憶體，其存取速度較一般主記憶體快。通常快取記憶體的容量愈大，CPU 的運作效能愈好。目前市面上的 CPU 多半內建有 512 KB ~ 4 MB 的快取記憶體。

隨堂練習

- () 1. 下列哪兩個是影響 CPU 執行速度的主要因素？(A)CPU 的工作頻率及快取記憶體的容量 (B)CPU 的大小及主機板的規格 (C)硬碟的製造商及轉速 (D)CPU 的製造廠商及產品型號。
- () 2. 在購買電腦時，若型錄說明為 Pentium 4 3.2GHz，其中「3.2GHz」指的是 (A)快取記憶體有 3.2GHz (B)硬碟有 3.2GHz (C)CPU 的速度為 3.2GHz (D)主機板型號為 3.2。

2-2.3 主記憶體

在日常生活中，對於須臨時記憶的事物（例如某個商品的價格）我們會默記在大腦中，對於須長久記憶、大量的事物（例如全班同學的聯絡電話），通常會記錄在筆記本中。

在電腦中，記憶體是電腦存放程式和資料的地方，主要可分為用來儲存暫時性資料的主記憶體（main memory，又稱內部記憶體），與用來儲存長久性資料的輔助記憶體（secondary memory，又稱外部記憶體）兩大類，如圖 2-13 所示。

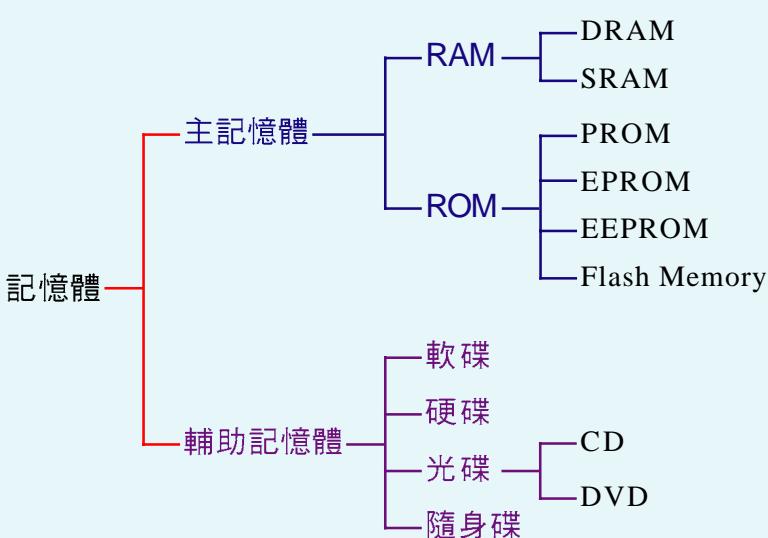


圖 2-13 記憶體的分類 主記憶體是用來儲存臨時性的資料，輔助記憶體則是用來儲存長久性的資料

其中主記憶體是 CPU 在進行運算或處理時，存放資料的地方；它又可再細分為隨機存取記憶體（Random Access Memory, RAM）及唯讀記憶體（Read Only Memory, ROM）兩大類，一般我們在購買電腦時，看到規格中的「記憶體」，指的就是前者。

隨機存取記憶體

隨機存取記憶體是用來儲存電腦正在執行中的程式和資料，市面上的隨機存取記憶體大多製作成如圖 2-14 的記憶體模組（RAM module）型式。

當電腦關機時，儲存在 RAM 的資料就會隨著電源的中斷而消失，因此又稱為揮發性記憶體（volatile memory）。

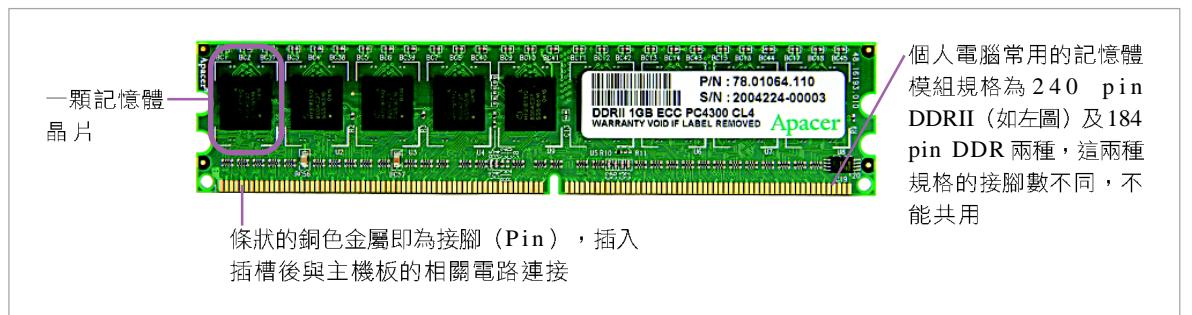


圖 2-14 記憶體模組 是由許多顆記憶體晶片所組成

隨機存取記憶體依其硬體元件的電子特性，可細分為動態隨機存取記憶體（Dynamic RAM, DRAM）及靜態隨機存取記憶體（Static RAM, SRAM）兩種：

- **DRAM**：是使用電容器^註製成，保存資料的時間只有 2~4ms（毫秒），超過此段時間若沒有對電容器再充電（refresh），資料便會消失。由於它需要不斷地進行充電更新，才能保存資料，所以被稱為「動態隨機存取記憶體」。
- **SRAM**：是使用一種不需要反覆地充電更新，即可保存原有資料的正反器製成，所以被稱為「靜態隨機存取記憶體」。由於此種記憶體的存取速度快（但成本較高），因此通常被用來製作成快取記憶體。

註：電容器及正反器皆是電子元件的一種。

下表是 DRAM 與 SRAM 的比較。

表 2-4 DRAM vs. SRAM

項目	DRAM	SRAM
是否需要充電	是	否
存取速度	慢	快
價格	便宜	昂貴

唯讀記憶體

唯讀記憶體是一種只能讀取而不能寫入資料的記憶體，其內的資料不會因電源的關閉而消失，因此又被稱為非揮發性記憶體（nonvolatile memory），通常用來存放永久性的程式或資料，例如：開機必備的啓動程式（BIOS）便存放在此種記憶體中（圖 2-15）。

為了改善 ROM 無法寫入資料的缺點，電腦科技廠商研發出下列數種可以修改內容的 ROM：



圖 2-15 BIOS 晶片 BIOS 程式便是一種燒錄在 ROM 中的韌體（詳下頁延伸學習）

- 可程式唯讀記憶體（Programmable Read Only Memory, PROM）：可利用專用燒錄機將資料寫入 ROM 中，但是只能寫入一次。
- 可抹除可程式唯讀記憶體（Erasable Programmable Read Only Memory, EPROM）：可利用紫外線的照射來刪除或寫入資料。
- 電子可抹除可程式唯讀記憶體（Electrically Erasable Programmable Read Only Memory, EEPROM）：可利用電流訊號來刪除或寫入資料，資料的讀寫較 EPROM 方便。

除了上述 3 種 ROM 之外，尚有一種兼具 ROM 與 RAM 特性的快閃記憶體（flash memory），這種記憶體在電源消失時資料仍存在（像 ROM），而且可重複讀寫（像 RAM），常應用在隨身碟、智慧 IC 卡、記憶卡、PDA 上。

延伸學習

勸體

韌體 (firmware) 是指燒錄在唯讀記憶體 (ROM) 中的程式；這些程式多半是電腦須經常使用的程式，例如電腦開機時，必須執行的 BIOS 程式，就是一種燒錄在 ROM 中的韌體。由於韌體已直接燒錄在記憶體中，因此可省去將程式由輔助記憶體載入記憶體的時間，加快電腦開機的速度。

延伸學習

CPU 至不同記憶體存取資料之速度比較

CPU 至不同記憶體存取資料，其存取速度有所不同。例如：由於暫存器與快取記憶體通常內建在 CPU 中，因此 CPU 至這兩種記憶體存取資料的速度，會比從主記憶體存取資料的速度來得快。圖 2-16 為 CPU 至不同記憶體存取資料的速度比較示意圖。

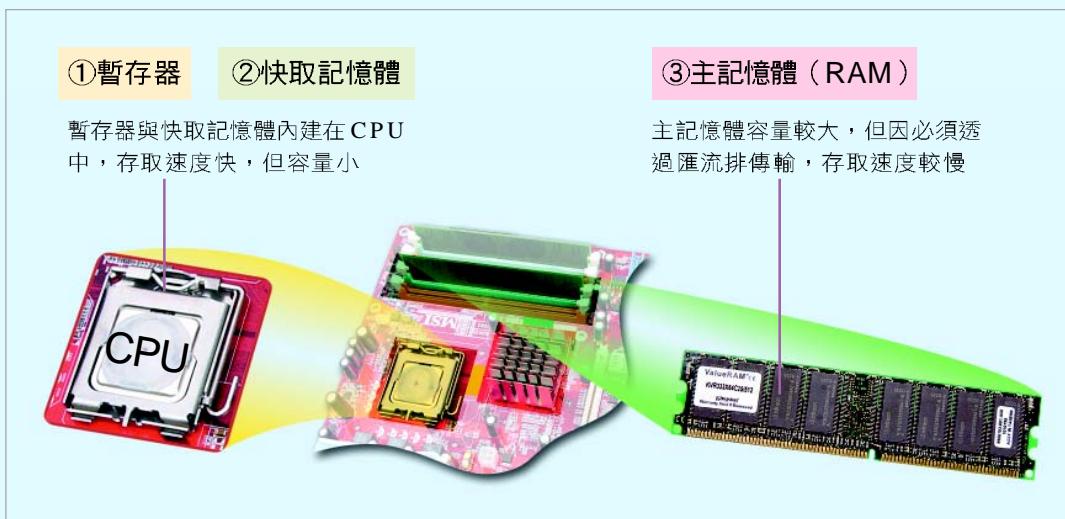


圖 2-16 CPU 至不同記憶體存取資料之速度比較 CPU 至圖中①、②、③等 3 種不同記憶體存取資料之速度快慢比較為：① > ② > ③

除了圖 2-16 所述之 3 種記憶體之外，CPU 也可存取輔助記憶體^註中的資料，這 4 種記憶體的存取速度比較如下：

暫存器 > 快取記憶體 > 主記憶體 > 輔助記憶體
(RAM > ROM) (硬碟 > 光碟 > 軟碟)

註：有關輔助記憶體將在 2-3 節詳細介紹。

隨堂練習

- () 1. 某電腦賣場的入門機種廣告單中，指出「記憶體容量為 1G」，請問該記憶體最可能是指下列哪一種記憶設備的容量？(A)RAM (B)cache (C)PROM (D)flash memory。
- () 2. PDA、數位相機、隨身碟等消費性電子設備，大多使用下列何種儲存媒體？(A)RAM (B)ROM (C)PROM (D)flash memory。

2-3 個人電腦的週邊設備

你玩過 PS3、XBOX 360 或 Wii 遊戲機了嗎？用它們玩遊戲，除了主機、遊戲軟體之外，你還需要一些週邊設備，如搖桿、螢幕（電視機）等。

遊戲機及個人電腦的**週邊設備**，都是泛指主機以外的相關硬體設備。在個人電腦中，通常會依週邊設備的用途，再區分為**輔助儲存設備**（輔助記憶體）、**輸入設備及輸出設備**等 3 大類（圖 2-17），其中輔助儲存設備通常也兼具有輸入及輸出的功能。

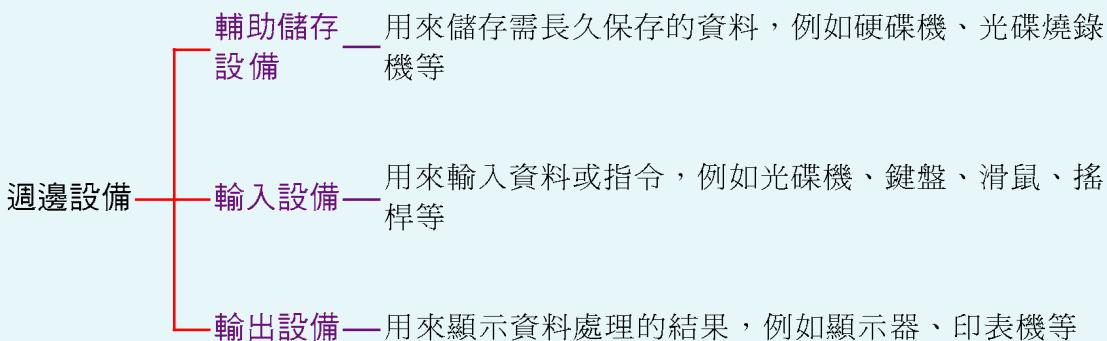


圖 2-17 電腦週邊設備的分類 硬碟機、光碟燒錄機等儲存設備，也兼具有輸入及輸出的功能

2-3.1 輔助儲存設備

輔助儲存設備是用來儲存電腦須長期保存的大量程式及資料。本小節將介紹軟式磁碟機、硬式磁碟機、CD 光碟機及 DVD 光碟機等 4 種常見的輔助儲存設備。

軟式磁碟機

軟式磁碟機（Floppy Disk Drive, FDD），簡稱軟碟，以前是個人電腦上使用相當廣泛的儲存設備，但目前已逐漸式微。圖 2-18 是能讀取 3.5 吋軟式磁碟片、容量為 1.44MB 的軟式磁碟機。

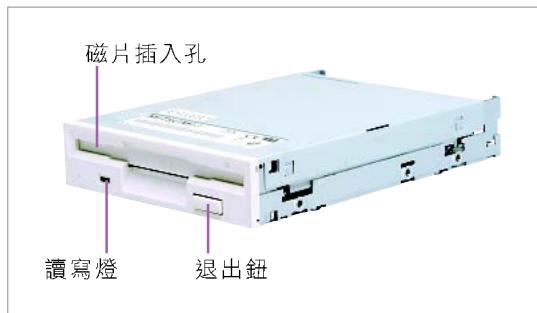


圖 2-18 軟式磁碟機 可讀寫 3.5 吋軟式磁碟片

硬式磁碟機

硬式磁碟機（Hard Disk Drive, HDD），簡稱硬碟（圖 2-19），兼具了容量大、存取速度快及單位儲存成本低的優點，且大部分的軟體都須安裝到硬碟之後才能使用，因此硬碟已成為個人電腦重要的儲存設備。

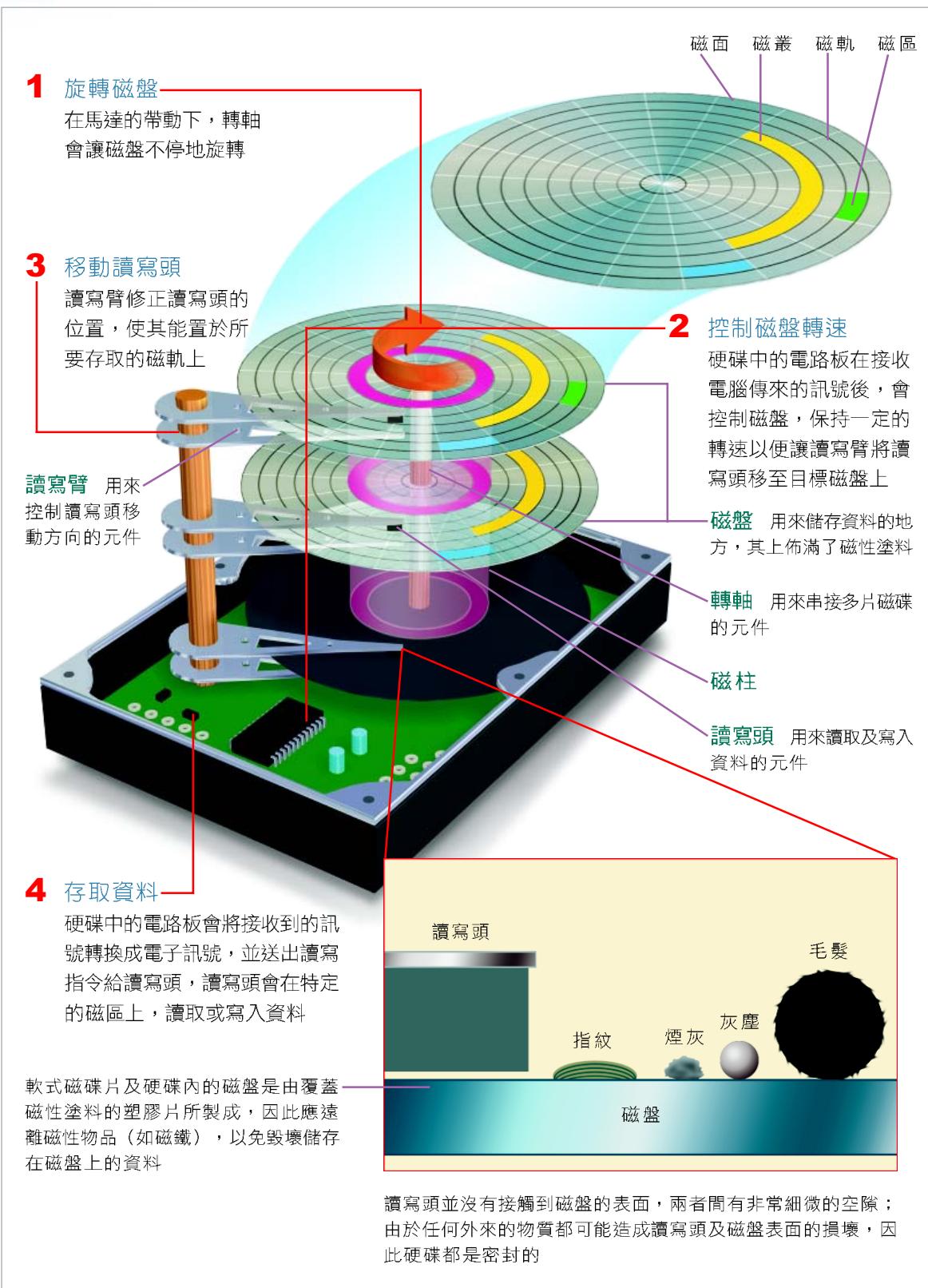


圖 2-19 硬式磁碟機 由數個磁盤組成，具有容量大、存取速度快的優點

硬碟的儲存結構與讀寫原理

硬碟是由數片磁性磁盤串在一個轉軸上所組成，每面磁盤均有讀寫臂，讀寫臂上還有一個讀寫頭，用來存取磁盤上的資料（下頁圖 2-20）。

不論是軟式磁碟片或是硬碟中的磁盤（如下頁圖 2-20 右上方所示），都可以分為上下兩磁面（surface side）；每一個磁面上都有許多同心磁軌（track）；每一個磁軌又可再細分為許多的區段，稱為磁區（sector），是硬碟儲存資料的最小單位（每個磁區大小為 512bytes）；多個連續的磁區，可組成磁叢（cluster），是作業系統存取硬碟資料的單位。另外，硬碟中所有磁盤的同一磁軌稱為磁柱（cylinder）。



CD光碟機

CD光碟機 (Compact Disk Drive) (圖 2-21) 是用來讀取 CD 光碟片的設備。每一片光碟片約可儲存 650 ~ 720MB 的資料，具有體積小、攜帶方便的特性，因此，需較大儲存空間的各類軟體（如作業系統、應用軟體等），大多以光碟片來儲存其安裝程式。



圖 2-21 CD 光碟機 用來讀取 CD 光碟片中的資料

運作原理

光碟機利用雷射光掃描 CD 光碟片表面上，肉眼難見、由許多凹洞（槽）組成的螺旋狀資料軌，然後經由反射回來的光線變化來判讀其上的資料（圖 2-22）。

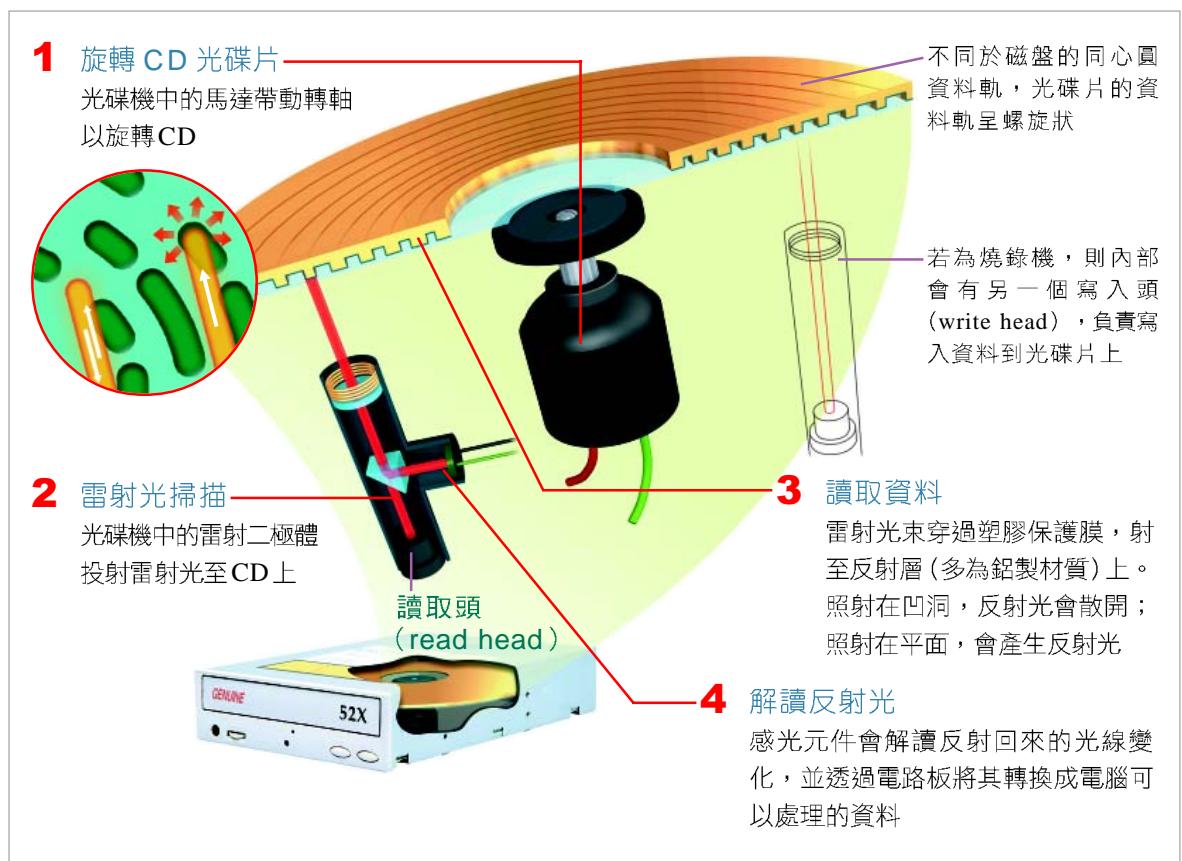


圖 2-22 光碟機的運作原理 CD 及 DVD 光碟機都是利用紅色雷射光掃描光碟片的表面，並藉由解讀反射光來讀取資料

CD 光碟機的種類

CD 光碟機依其讀寫功能可再分為兩種，分述如下：

- **唯讀式 CD 光碟機（CD-ROM Drive）**：只能讀取、無法寫入資料。一般所稱的光碟機，即是指此類光碟機。
- **可重複抹寫的 CD 光碟機（CD-RW Drive）**：俗稱為光碟燒錄機，此種光碟機除了可讀取一般 CD 光碟片中的資料之外，還可寫入資料到 CD-R 光碟片與 CD-RW 光碟片中。CD-R 光碟片僅能寫入資料一次，而 CD-RW 光碟片則可重複寫入資料約 1,000 次。

延伸學習

光碟燒錄機讀寫速度的規格

在光碟燒錄機正面的面板上通常會標有如 20W10RW40R 的數字，其中第 1 個數字是表示資料寫入 CD-R 光碟片的速度；第 2 個數字是表示資料寫入 CD-RW 光碟片的速度；第 3 個數字則是表示由 CD-R 或 CD-RW 光碟片中讀取資料的速度。這 3 個數字分別以 W、RW 及 R 表示，光碟燒錄機的讀寫速度比較，可表示為： $R \geq W > RW$ 。

DVD 光碟機

DVD 光碟機和 CD 光碟機皆是使用光學技術來存取光碟片上的資料，其運作原理相似。差別在於 DVD 光碟片利用波長較短的雷射光來存取資料（圖 2-23(a)），燒錄的資料密度較高，因此可儲存較多的資料量（圖 2-23(b)），其記憶容量約為 CD 光碟片的數倍到數十倍以上。目前市售的 DVD 容量約為 1.4 ~ 9.4GB，這種光碟片主要是用來儲存影音資料。

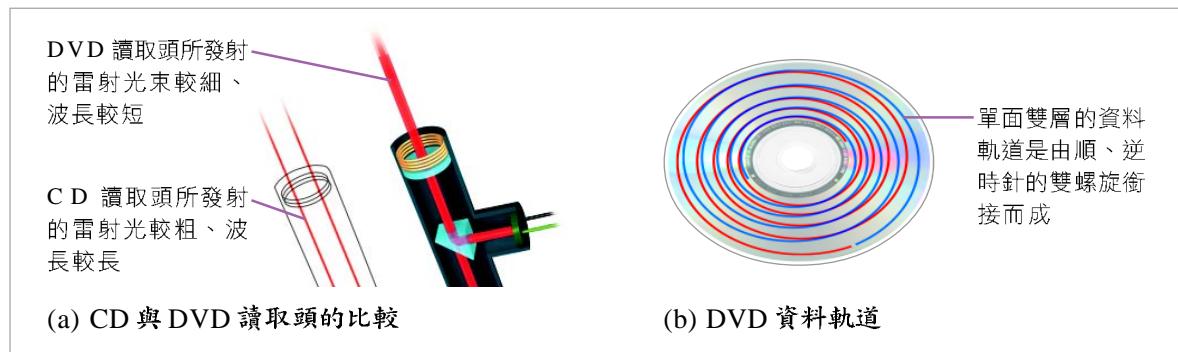


圖 2-23 DVD 光碟機與資料軌道 DVD 光碟片利用波長較短的雷射光來讀（寫）資料，可處理較高密度的資料量

DVD 光碟機的種類

DVD 光碟機依其讀寫功能可再分為兩種，分述如下：

- 數位多用途光碟機（DVD-ROM Drive）：可讀取 DVD 及 CD 光碟片，但無法寫入資料。一般所稱的 DVD 光碟機，即是指此類的光碟機。
- 可重複抹寫的 DVD 光碟機（DVD-RW Drive）：俗稱為 **DVD 燒錄機**，可讀取 DVD 及 CD 光碟片，使用 DVD-RW 光碟片時，可重複寫入資料。



CD 光碟機與 DVD 光碟機的讀寫倍速

倍速是用來衡量光碟機讀寫速度的單位，倍速愈高，讀寫速度愈快。1991 年國際電子工業聯合會訂定 CD 光碟機以 150KB/Sec 來表示單倍速，因此，50 倍速的 CD 光碟機即表示其最高速度為 $7.3\text{MB}/\text{Sec} (= 150 \times 50 / 1024)$ 。

DVD 光碟機則是以 1350KB/Sec 來表示單倍速，因此 10 倍速的 DVD 光碟機之最高速度為 $13.2\text{MB}/\text{Sec} (= 1350 \times 10 / 1024)$ 。



藍光光碟

為了使光碟能儲存更多的資料量，電腦科技廠商研發使用波長較紅色雷射光為短的藍色雷射光來燒錄資料。目前規格尚未統一，主要有以下兩種規格：

- Blu-ray Disc：由日本 Sony 為首的數家公司共同開發出來的新一代影音光碟規格。在一片雙層 Blu-ray Disc 中可儲存 50GB 的資料。
- HD-DVD：由日本 Toshiba 與 NEC 等公司共同開發出來的新一代影音光碟規格。在一片雙層 HD-DVD Disc 中可儲存 30GB 的資料。

網路資源

<http://www.sony.com.tw/ds/> 瀏覽生產 DVD 光碟機的廠商網站

http://mic.iii.org.tw/pop/micnews2_op_new.asp?sno=142&cred=2006/9/25 閱讀藍光技術的簡介

隨堂練習

- () 1. 硬碟儲存資料的最小單位是 (A)磁面 (B)磁柱 (C)磁區 (D)磁叢。
- () 2. 某電腦賣場的報價單上，燒錄機的規格為 52W24RW52R，試問 RW 是指：
 (A)資料寫入 CD-R 光碟片的速度 (B)讀取 CD-R 光碟片資料的速度 (C)讀取 CD-RW 光碟片資料的速度 (D)資料複寫 CD-RW 光碟片速度。
3. DVD 光碟機是以 1350KB/Sec 來表示單倍速，請問 16 倍速的 DVD 光碟機的讀寫速度為 _____ MB/Sec。
4. 雅君想將家中電腦原配有的 36 倍速 CD-ROM，更換為一台讀取速度相同的 DVD-ROM，請問她該購買幾倍速的 DVD-ROM？

2-3.2 輸入設備

輸入設備泛指能將資料輸入至電腦中的硬體設備，一般常見的輸入設備有鍵盤（keyboard）、滑鼠（mouse）、數位相機（digital camera）……等，分別介紹如下。

鍵盤

鍵盤（圖 2-24）是最常用的輸入設備。使用鍵盤輸入資料時，鍵盤內的微處理器會偵測我們所按下的按鍵並將其傳入電腦內，再將鍵入的資料顯示在螢幕上。



圖 2-24 鍵盤 依照設計的樣式，可分為傳統鍵盤（左）；人體工學鍵盤（右）

滑鼠

滑鼠是視窗作業系統中的主要輸入設備，當我們移動滑鼠時，螢幕上的滑鼠指標也會隨之移動，因此我們可以藉由螢幕上的滑鼠指標來選取物件，就好像用手去取用桌面上的物件一樣。滑鼠依其運作原理大致可分為機械式滑鼠與光學滑鼠等2類，其中機械式滑鼠因需經常清理滑鼠底部的滾球，才能保持滑鼠操作的順暢，現已較少看見，此處我們將以光學滑鼠為主，來說明滑鼠的運作原理（圖2-25）。

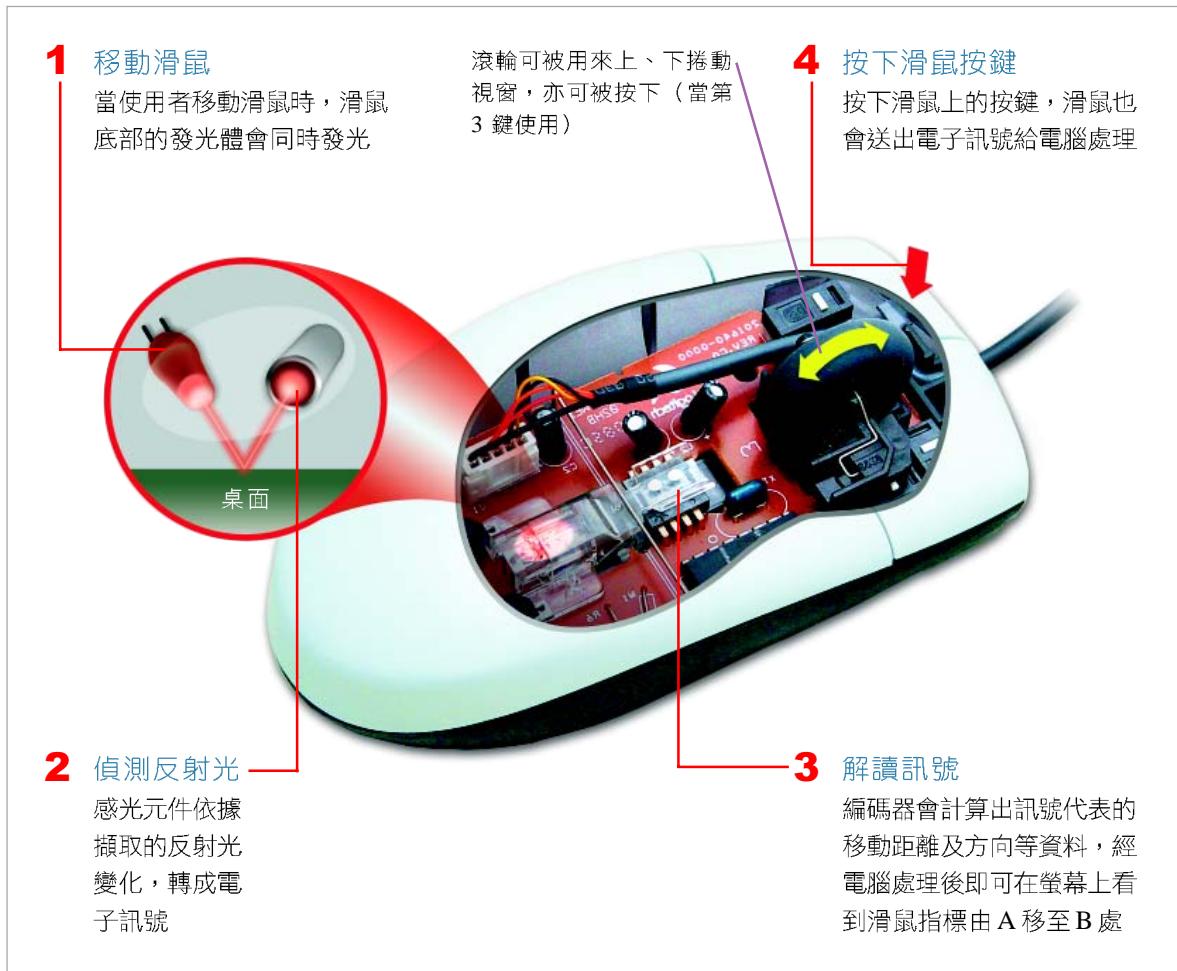


圖2-25 光學滑鼠的運作原理 利用感光元件來感應反射的光線，並換算出移動的距離與方向

數位相機

數位相機是一種利用感光元件，將透過鏡頭聚焦的光線轉換成數位影像訊號的照相機。這類相機所拍攝的數位影像訊號不是儲存在傳統的底片上，而是儲存在相機的記憶卡（圖 2-26）中。我們可經由讀卡機或利用 USB 連接線將記憶卡中的數位影像傳輸至電腦，然後利用影像處理軟體來做影像的編輯、或特殊效果的處理。

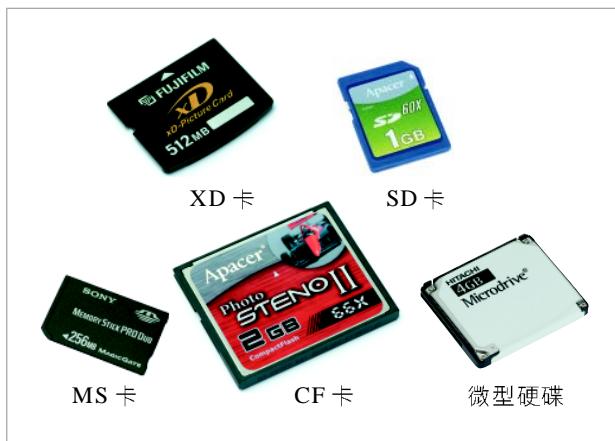


圖 2-26 記憶卡 記憶卡尚未有統一的規格標準，各圖片下方皆標有其規格



圖 2-27 數位相機 外觀和傳統相機很類似，但是數位相機通常會有一個可預覽拍攝成果的液晶螢幕

一般我們常聽到「幾百萬像素」的數位相機，指的是數位相機的感光元件總數，例如五百萬像素的數位相機，即表示該數位相機內含五百萬個感光元件。

網路資源

- <http://www.canon.com.tw/canon-page01.htm> 濱覽生產數位相機的廠商網站
- <http://www.nikon.com/> 濱覽生產數位相機的廠商網站

當拍攝者按下數位相機的快門鈕時，影像會落在感光元件上，透過類比 / 數位轉換器將電子訊號轉換成數位訊號，然後再由數位訊號處理器（Digital Signal Processor, DSP）將數位資料壓縮成影像格式檔並存入記憶卡中（圖 2-28）。



圖 2-28 數位相機的運作原理 將感光元件所擷取到的光源，經轉換器轉換處理成數位資料

2-3-3 輸出設備

輸出設備是用來輸出電腦處理完成之結果的硬體設備。常見的輸出設備有顯示器（monitor）、印表機（printer）、喇叭（speaker）……等，分別介紹如下。

顯示器

顯示器（又稱螢幕）是最常用來顯示電腦作業訊息及結果的輸出設備。一般常見的有 CRT 顯示器及 LCD 顯示器（下頁的圖 2-29），分別介紹如下：

- **CRT 顯示器**：是使用陰極映像管（Cathode Ray Tube, CRT）的技術來呈現影像，這種顯示器具有體積大、重量重、耗電量高及輻射高等特性，目前已逐漸被 LCD 顯示器取代。
- **LCD 顯示器**：即是所謂的**液晶顯示器**，它利用存放在液晶顯示器中的液晶（liquid crystal cells）來呈現影像，這種顯示器具有體積小、重量輕、耗電量低及輻射低等特性。

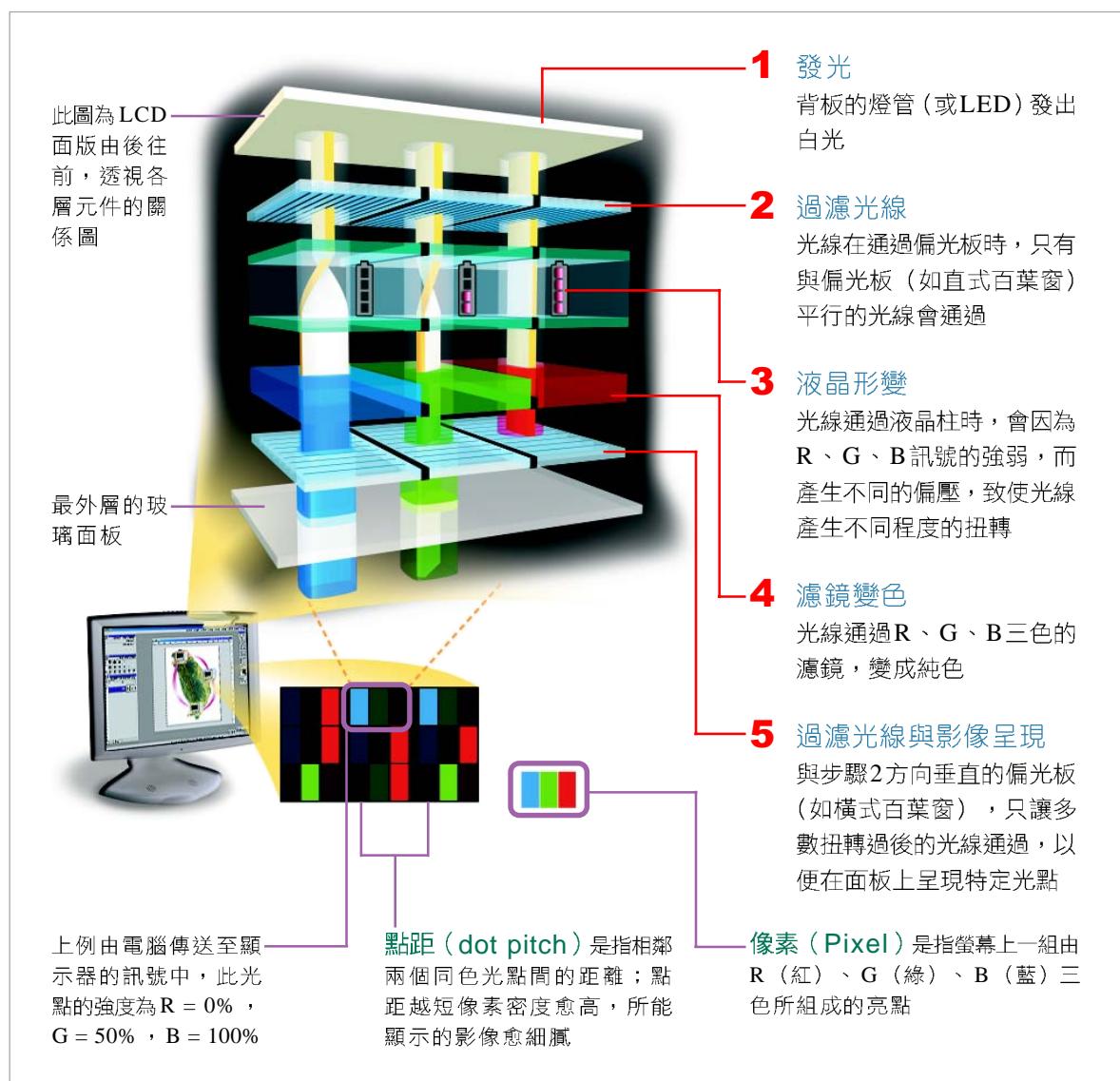


圖 2-29 LCD 呈像原理 利用液晶來呈現影像；液晶的特性是電極偏壓越高，光線的扭轉越少

下表是 CRT 顯示器與 LCD 顯示器的比較表。

表 2-5 CRT 顯示器及 LCD 顯示器的比較

項目	CRT	LCD
材質	陰極映像管	液晶
體積	大	小
重量	重	輕
優點	不會有觀看死角、影像不會殘留	體積小、重量輕、輻射低、耗電量低
缺點	體積大、重量重、輻射高、耗電量高	影像飽和度較低、顯像所需要的反應時間較長（此缺點已逐漸改進中）

印表機

印表機是用來將電腦運算結果，輸出成書面型式的輸出設備，可分為點陣式印表機、噴墨印表機及雷射印表機 3 種，分別說明如下：

- **點陣式印表機**（圖 2-30）：利用印字頭上的撞針撞擊色帶，使墨點一點一點地印至紙張上，進而組成文字及圖案。此種印表機在列印時，會發出較大的撞擊聲響，而且列印的色彩品質不佳，通常用來列印需複寫的多聯式文件（如信用卡簽單）。
- **噴墨印表機**（圖 2-31）：利用電流在流經墨水匣後，將其中的墨水加熱至沸騰，然後使蒸發的墨點經由噴嘴噴至紙張上，以組合成文字及圖案。一般噴墨印表機至少有青（Cyan）、洋紅（Magenta）、黃（Yellow）及黑（black）等四色墨水，此即所謂的**印刷四原色**（CMYK）。



圖 2-30 點陣式印表機 列印時，會發出較大的撞擊聲響



圖 2-31 噴墨印表機 大多使用 4 色以上的墨水匣來列印彩色文件

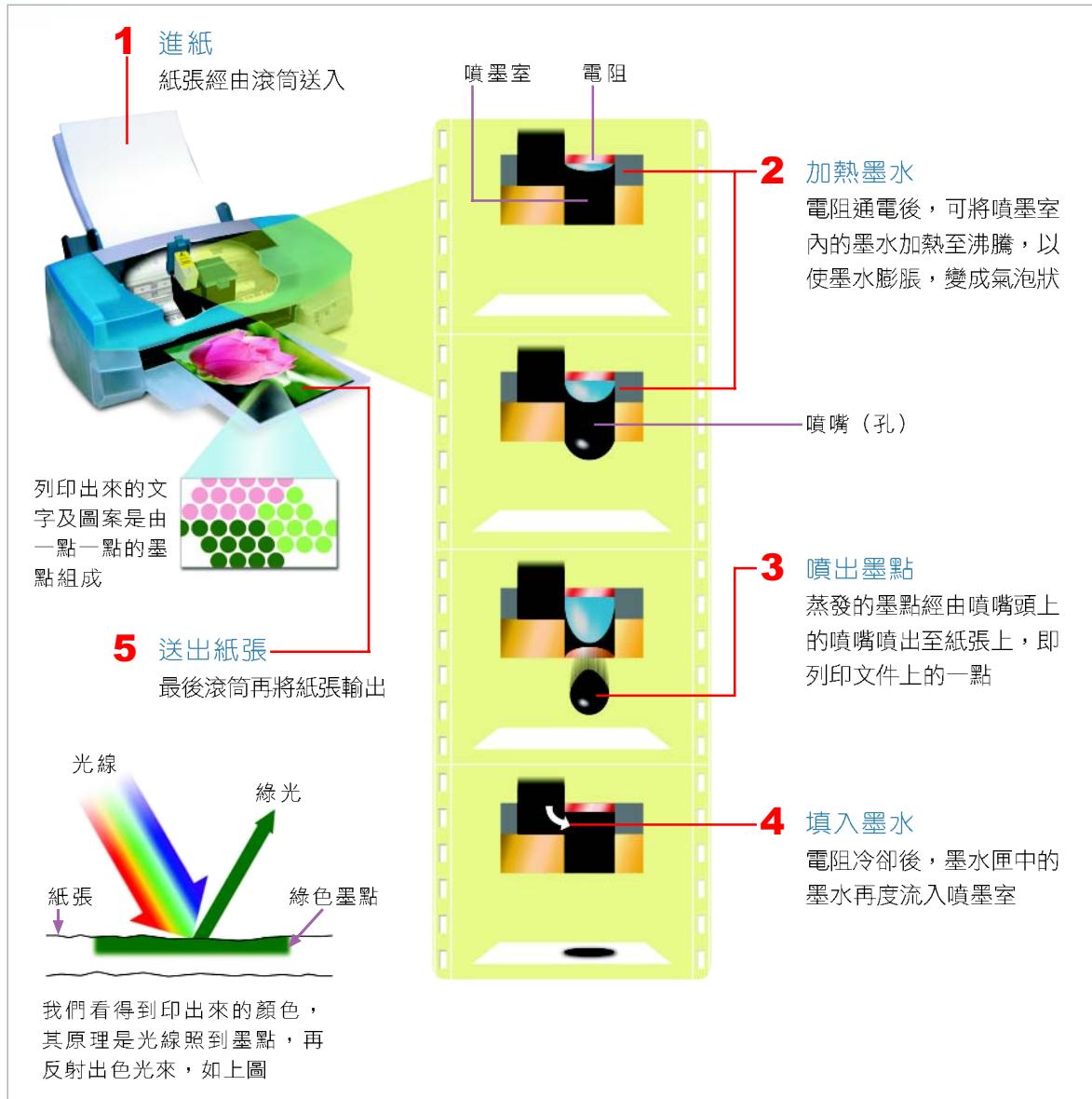


圖 2-32 噴墨印表機的運作原理及墨點顏色的呈現 將加熱至沸點蒸發的墨點經由噴嘴噴印到紙張上，藉由光線照射，反射出色光，即為我們所看到的顏色。墨水匣規格有單一墨水匣、一黑一彩色、一黑四彩色、一黑六彩色……等多種

● **雷射印表機（圖 2-33）：**列印原理類似於影印機，是利用雷射光將所要列印的內容投射到帶電的滾筒（即感光鼓）上，讓滾筒吸附碳粉，然後在高溫高壓下，將感光鼓上的碳粉壓印到紙張上，以組合成文字及圖案。



圖 2-33 雷射印表機 有黑白及彩色兩種雷射印表機

下表為點陣式印表機、噴墨印表機與雷射印表機的比較。

表 2-6 各式印表機的比較

項目	速度	價格	耗材	列印品質
點陣式印表機	較慢	中等	色帶	最差
噴墨印表機	中等	較便宜	墨水匣、噴嘴頭	中等
雷射印表機	較快	較貴	碳粉匣	較佳



印表機的列印速度

ppm (page per minute) 是用來衡量印表機列印速度的單位，其是指每分鐘能列印的紙張頁數，另外也有廠商以每分鐘能列印的行數 (line per minute, lpm) 來表示印表機的列印速度，通常標示於噴墨及雷射印表機的規格書中。

喇叭

喇叭 (speaker，又稱揚聲器) 是用來輸出聲音的設備（圖 2-34）。當我們利用個人電腦播放音樂或收聽廣播時，音效卡會處理這類的聲音資料，最後再由喇叭或耳機輸出。

喇叭可分為主動式與被動式喇叭兩種，「主動式」喇叭提供內建的擴大器，需有獨立的電源供應，可透過旋轉鈕來調節音量的大小；而「被動式」喇叭則不具有內建的擴大器，在調節音量大小時，需藉由軟體來控制。



(courtesy of Logitech International)

圖 2-34 喇叭組合 此款為 5.1 聲道，由前左、前右、中、後左、後右 (5) 及重低音 (.1) 等 6 個喇叭組成

隨堂練習

- () 1. 下列何者不是 LCD 顯示器的優點？ (A)重量輕 (B)體積大 (C)耗電低 (D)無輻射。
- () 2. 要將資料列印在複寫式的三聯單上，下列哪一種印表機最適合？ (A)雷射印表機 (B)噴墨印表機 (C)點陣式印表機 (D)熱感式印表機。
3. 曉風需要使用文書處理軟體來編輯報告，並將報告列印出來交給老師，若他打算購買一台電腦，請勾選出下列哪些週邊設備是他一定要購買的？

鍵盤 滑鼠 喇叭 螢幕 印表機

2-3-4 其它輸入 / 輸出設備

前面 2 小節所介紹的輸入及輸出設備，皆是一般常用的電腦週邊設備。除此之外，常還有許多可選配的輸入及輸出設備，例如掃描器、多功能事務機、PC 視訊攝影機、電視盒、多媒體播放器、搖桿、MP3 隨身聽……等（圖 2-35 ~ 2-41）。



圖 2-35 掃描器 是藉由光學掃描，將影像或文字稿轉換為數位資料，供電腦儲存、處理的輸入設備



圖 2-36 多功能事務機 結合掃描器、印表機及傳真功能的事務機



圖 2-37 PC 視訊攝影機 撷取動態視訊影像的設備



圖 2-38 電視盒 用來收看電視節目的設備



圖 2-39 多媒體播放器 專門用來播放多媒體影音資料



圖 2-40 搖桿 主要是用來作為電腦遊戲的輸入設備



圖 2-41 MP3 隨身聽 專門用來播放 MP3 音樂格式的隨身聽

小百科

MP3 (Moving Picture experts group 1 Audio layer-3) 是一種聲音檔的壓縮格式，由於壓縮率高（即相對減少儲存空間），而且聲音的品質可保持在人耳可接受的水準，因此成為個人電腦上常用的音樂檔格式。

*2-4 電腦的組裝實例

當電腦不符合使用需求時，除了可選購一台全新的電腦之外，也可藉由更換或新增某些元件來提昇電腦的效能。本節將介紹評估電腦需求的原則及各項電腦硬體設備的安裝。

2-4.1 電腦的需求評估與採購

大多數的人都希望自己的電腦效能越高越好，但是能夠了解自己的需求，並在有限的預算之內選購符合自己需求的電腦設備，才是最明智的選擇，我們可先列出自己的需求，再配合下頁表 2-7，來評估所要購買之電腦設備的規格。

1. 考慮會利用電腦來從事哪些工作？例如：文書處理、電腦繪圖、資料庫處理、影像處理、語音處理、網路通訊、程式設計、多媒體播放等。
2. 從事這些工作需要用到哪一些軟硬體設備？
3. 電腦設備應具備怎麼樣的效能才能使這些工作順利進行？
4. 進行預算評估。

表 2-7 電腦的需求評估表

硬體設備 工作內容	中央處理器	記憶體	儲存設備	顯示器	顯示卡	音效卡
文書處理	○	○	○	○	○	○
電腦繪圖	○○○	○○○	○○	○○	○○○	○
資料庫處理	○○○	○○	○○	○	○	○
影像處理	○○	○○○	○○	○○	○○○	○
語音處理	○○○	○○	○○	○	○	○○
網路通訊	○	○	○	○	○	○
程式設計	○○	○	○	○	○	○
多媒體播放	○○	○○	○	○○	○○○	○○○

註：○○○：高；○○：中；○：低。

在評估過程中，我們可藉由親朋好友推薦、電腦雜誌、網際網路及型錄與報價單（可從展覽會場、集中賣場……等賣場取得），來收集到各種電腦相關硬體設備的資料，例如：規格、價格等，接著便可參考表 2-8 之電腦採購地點優劣分析，選擇最適合自己的地點，來進行電腦設備的採購。

表 2-8 電腦採購地點優劣分析

比較項目 選購地點	社區電腦店	連鎖 3C	集中賣場	展覽會場
購物方便性	最方便	全省有據點	都會區才有	每幾個月才舉辦一次
價格	高	次高	便宜	便宜
產品樣式	較少	依賣場大小而定	多	多並擁有最新產品
技術諮詢	可	服務專線	視店員而定	可
維修服務	部分店家	全省有維修據點， 有到府服務	自助式服務	需找到店家或送代理商維修
促銷活動	少	經常有促銷活動	視店家而定	多

2-4.2 安裝電源供應器

電源供應器是用來提供充足、穩定的電壓給主機內部的硬體設備使用。其供電效能是否正常、足夠，是電腦正常運作的重要關鍵之一。下面將示範安裝電源供應器的方式。

步驟1：拆卸機殼

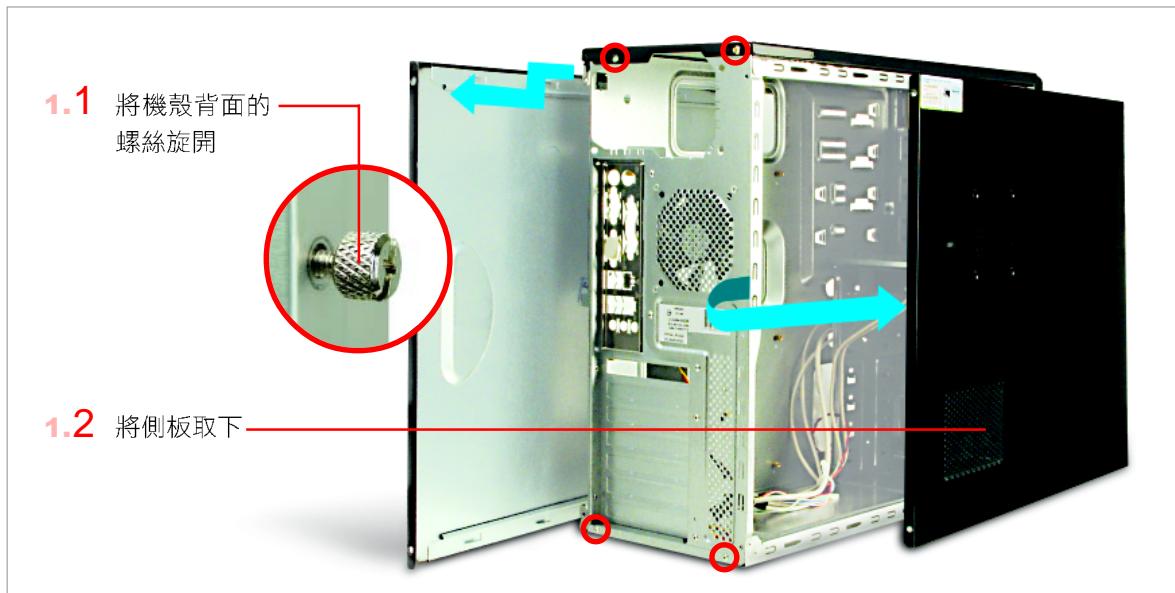


圖 2-42 拆卸機殼的步驟 只要按照步驟 1.1 ~ 1.2，即可順利拆卸機殼

步驟2：安裝電源供應器



圖 2-43 安裝電源供應器的步驟 只要按照步驟 2.1 ~ 2.2，即可順利安裝電源供應器

2-4.3 安裝主機板

主機板是連接所有電子元件和週邊設備的基座，在安裝時，可先將其固定至機殼內的「主機板固定座」，再進行安插其它元件的動作。下面將介紹它的安裝方式。

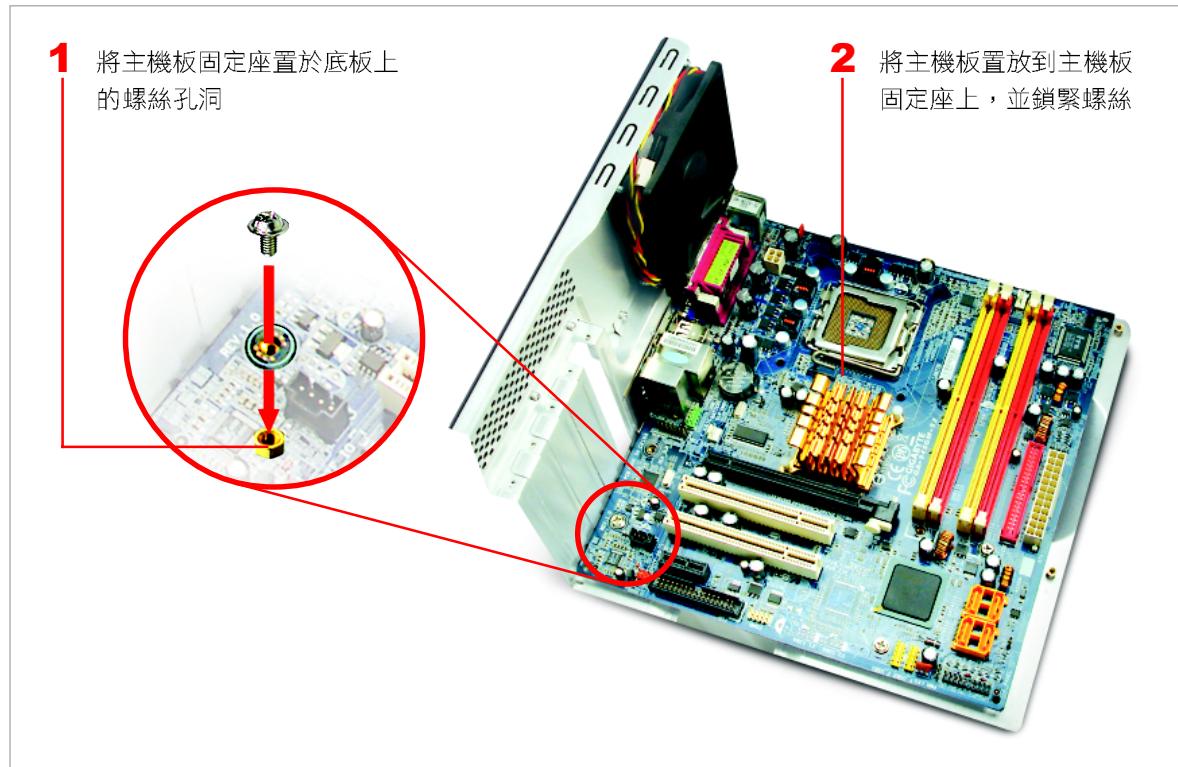


圖 2-44 安裝主機板的步驟 只要按照步驟 1~2，即可順利安裝主機板

2-4.4 安裝 CPU

目前市售的 CPU 可概分為有針腳及無針腳兩類，這兩類 CPU 的安裝方式稍有差異，但是只要掌握住基本原則，即可順利安裝。另外，為了避免 CPU 在高速運作下，因散發的高溫，而產生不穩的狀況，我們必須安裝風扇來降低 CPU 的溫度，使其保持正常運作。下面將分別示範安裝無針腳 CPU 及風扇的方式。

步驟 1：安裝 CPU

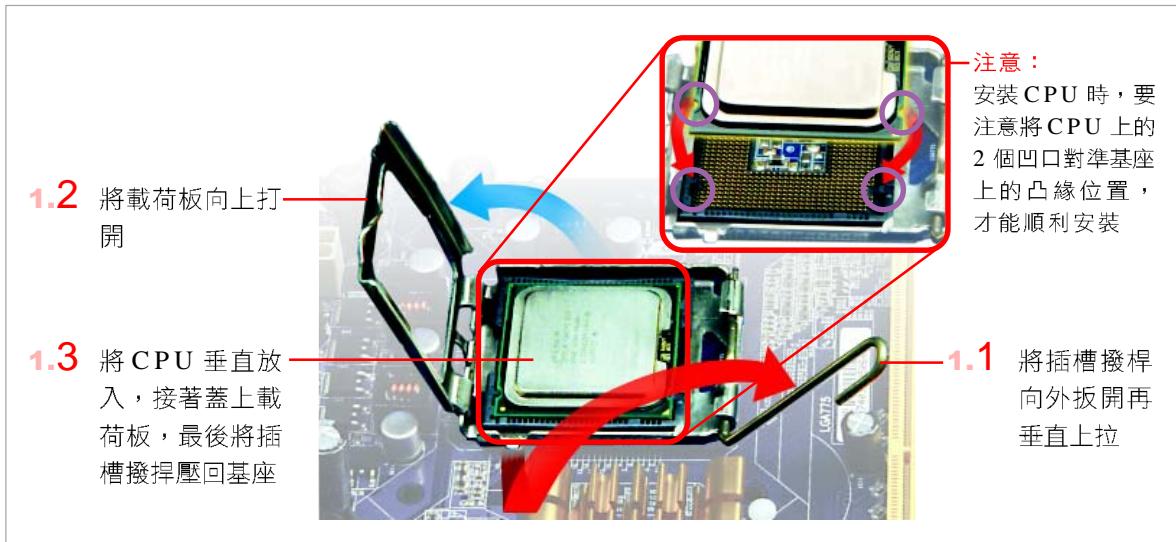


圖 2-45 安裝 CPU 的步驟 只要按照步驟 1.1 ~ 1.3，即可順利安裝 CPU

步驟 2：安裝風扇

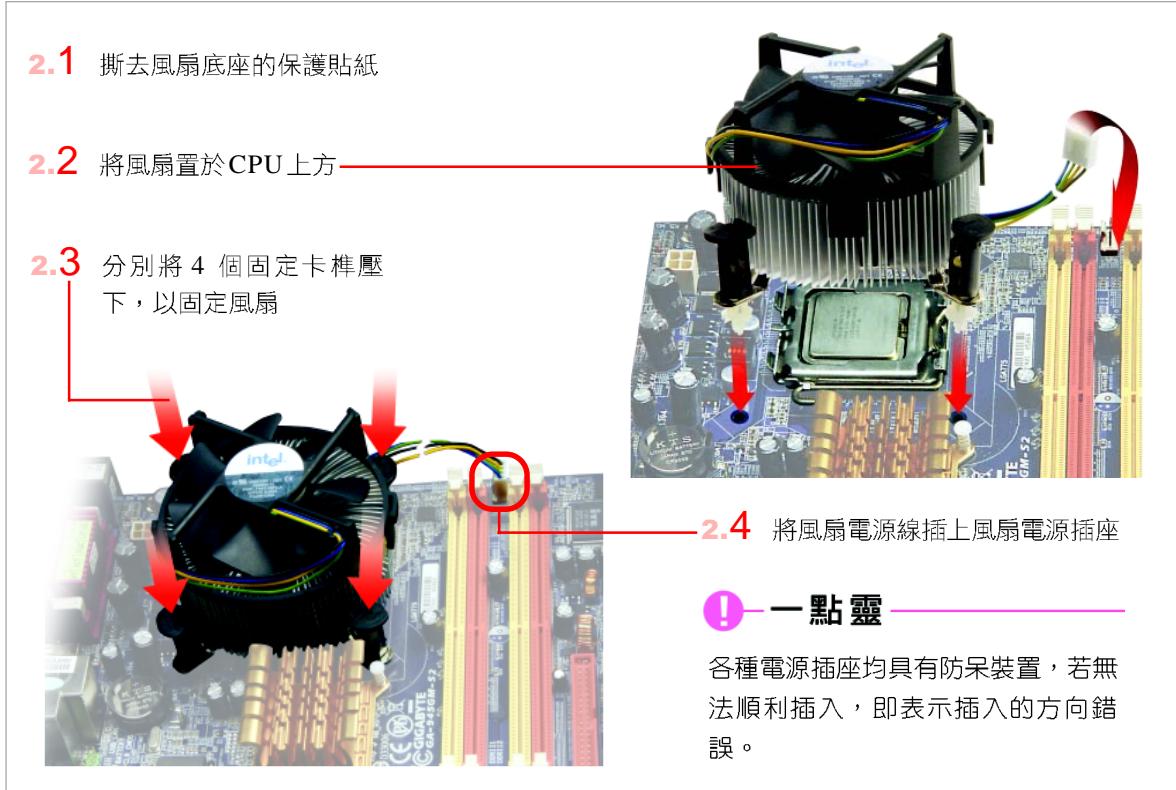


圖 2-46 安裝風扇步驟 只要按照步驟 2.1 ~ 2.4，即可順利安裝風扇

隨堂練習

- () 1. 在安裝 CPU 時，下列何者通常會影響 CPU 的安裝方式？(A)有無針腳 (B)效能 (C)價錢 (D)速度快慢。
- () 2. CPU 在進行運轉時會產生高溫，請問我們可利用下列哪一種方法來幫助 CPU 散熱？(A)加裝記憶體 (B)加裝另一顆 CPU (C)加裝風扇 (D)加裝硬碟。

2-4.5 安裝記憶體與顯示卡

目前 PC 上常見的顯示卡種類主要有 PCI-E 及 AGP 兩種，這兩種顯示卡雖然使用的插槽不同，但兩者之安裝方式相同；安裝時，只要注意插槽位置、類型，然後拆下機殼檔板，再垂直插入並鎖上固定螺絲即可。至於記憶體（模組）的安裝方式則更為簡單，只要與插槽的缺口方向一致，再確實插入插槽便可。以下為它們的安裝方式。

步驟 1：安裝記憶體

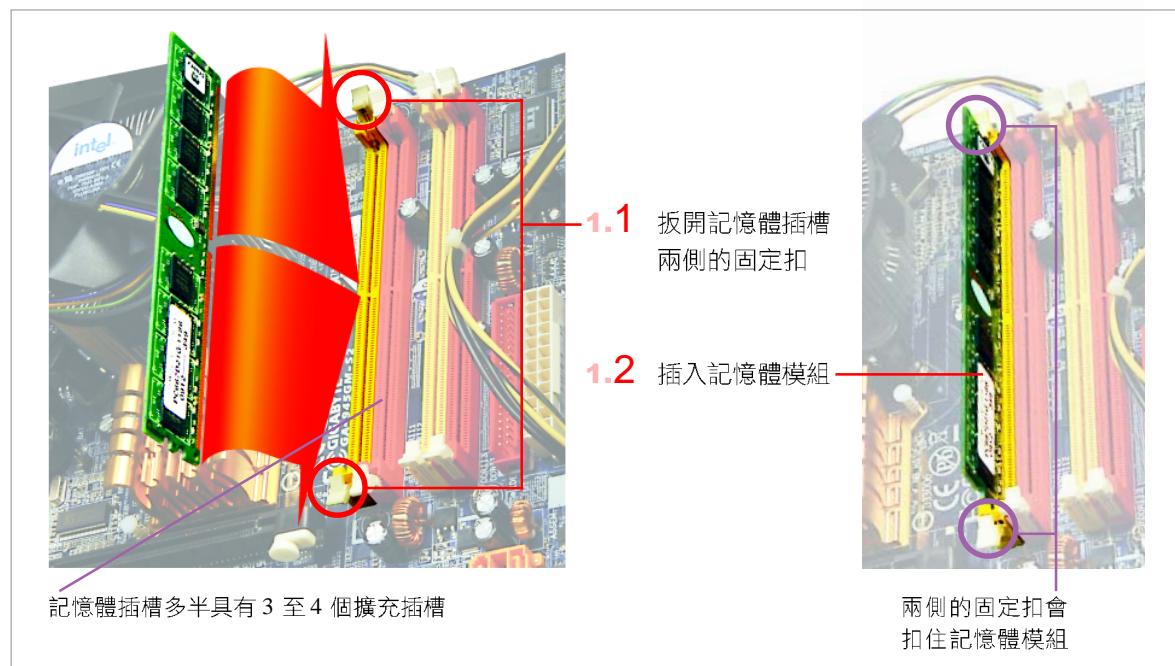


圖 2-47 安裝記憶體步驟 只要按照步驟 1.1 ~ 1.2，即可順利安裝記憶體

! 一點靈 —

購買顯示卡及記憶體時，必須特別注意這兩種設備的規格，以避免購買到無法與主機板搭配的設備。

步驟2：安裝PCI-E顯示卡



圖2-48 安裝PCI-E顯示卡的步驟 只要按照步驟2.1~2.3，即可順利安裝顯示卡

2-4.6 安裝儲存設備

主機板上所連接的元件中，只有儲存設備必須透過排線來串接；其中軟碟機需使用專用的**軟碟機排線**，而硬碟機及光碟機則須使用**S-ATA排線**或**IDE排線**。下面將分別說明其安裝方式。

步驟1：安裝軟碟機

軟碟機專用的「軟碟機排線」有34個插孔，可用來連接2台軟碟機，排線上標示紅色線的一邊，是用來表示該邊的針孔應對齊軟碟機第1支針腳的位置。

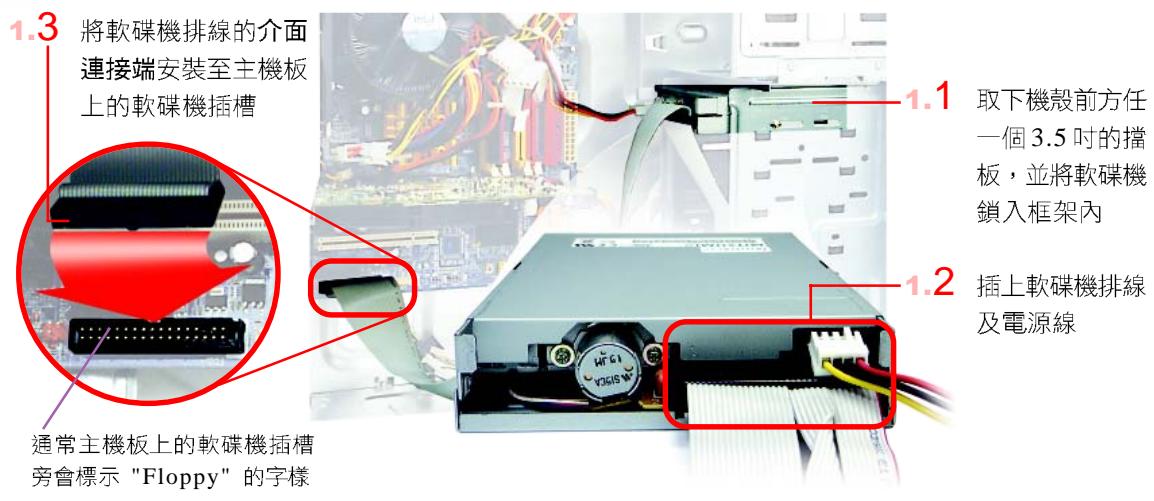


圖 2-49 安裝軟碟機步驟 只要按照步驟 1.1 ~ 1.3，即可順利安裝軟碟機

步驟 2：安裝硬碟機

硬碟機有 IDE 與 S-ATA 兩種介面標準，不同的介面標準，須使用不同的排線來連接，例如：S-ATA 介面的硬碟機，即須使用 S-ATA 排線。由於目前市面上的硬碟大都採用 S-ATA 介面來傳輸資料，因此本書將以此做為安裝示範。

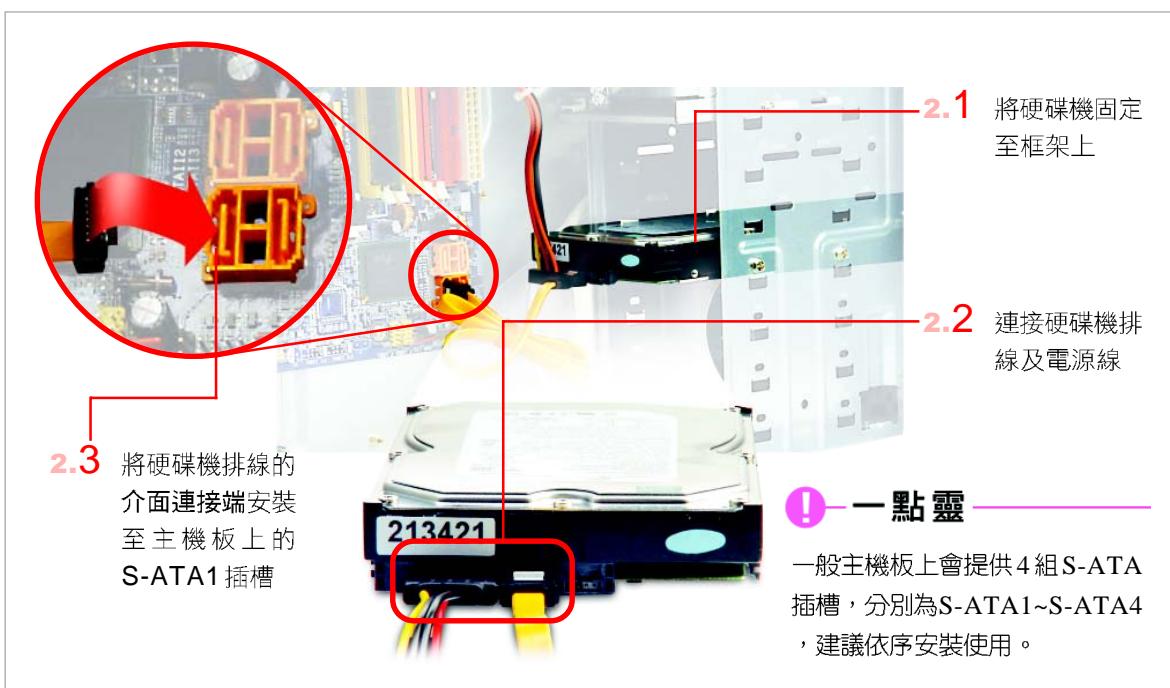


圖 2-50 安裝硬碟機步驟 只要按照步驟 2.1 ~ 2.3，即可順利安裝 S-ATA 介面的硬碟機

步驟3：安裝光碟機

光碟機或燒錄機所使用的「IDE排線」有40個插孔，可用來連接2個IDE裝置。排線上標示紅色線的一邊，是用來表示該邊的針孔應對齊光碟機第1支針腳的位置。另外，安裝時，還需安插一條音源線註，使光碟機在播放音樂時，能將訊號送至音效卡處理，再由喇叭輸出。



圖2-51 安裝光碟機步驟 只要按照步驟3.1~3.5，即可順利安裝IDE介面的光碟機

如果我們要在同一條IDE排線（下頁圖2-52）上連接兩個IDE裝置（如光碟機、硬碟機等），須透過Jumper（跳線）的設定，來區分兩個裝置的先後順序；設定成**Master**（主）表示為排線上的第1個裝置，設定成**Slave**（從屬）表示為排線上的第2個裝置，下頁圖2-53~2-54為光碟機之Jumper設定與說明（我們可在光碟機上的標籤或使用手冊上查到Jumper的設定說明）。

小百科 —

經過多年的發展，歷代IDE介面規格(IDE、ATA、Ultra ATA)並未以有系統的方式來作命名。一般常統稱IDE或ATA。

註：當電腦中作業系統版本為Windows 2000/XP以上時，可不需另外安插音源線。



圖 2-52 IDE 排線 同一條 IDE 排線可連接兩個 IDE 裝置

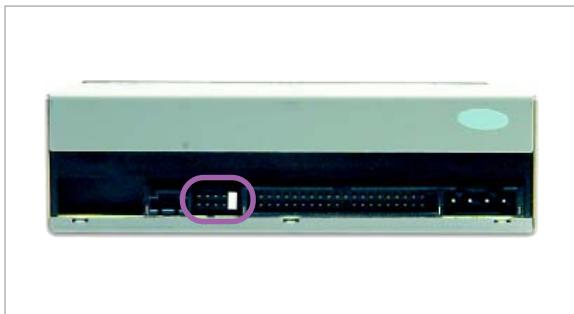


圖 2-53 Jumper 設定 IDE 介面裝置之 Jumper 設定



圖 2-54 Jumper 說明 光碟機上的 Jumper 設定說明

步驟 4：接上電源供應線及燈鈕線

安裝完各項元件後，接下來只要接上電源供應線、燈鈕線及安裝機殼，最後再接上各週邊設備（例如：滑鼠、鍵盤等）的連接線，即可完成電腦的組裝。

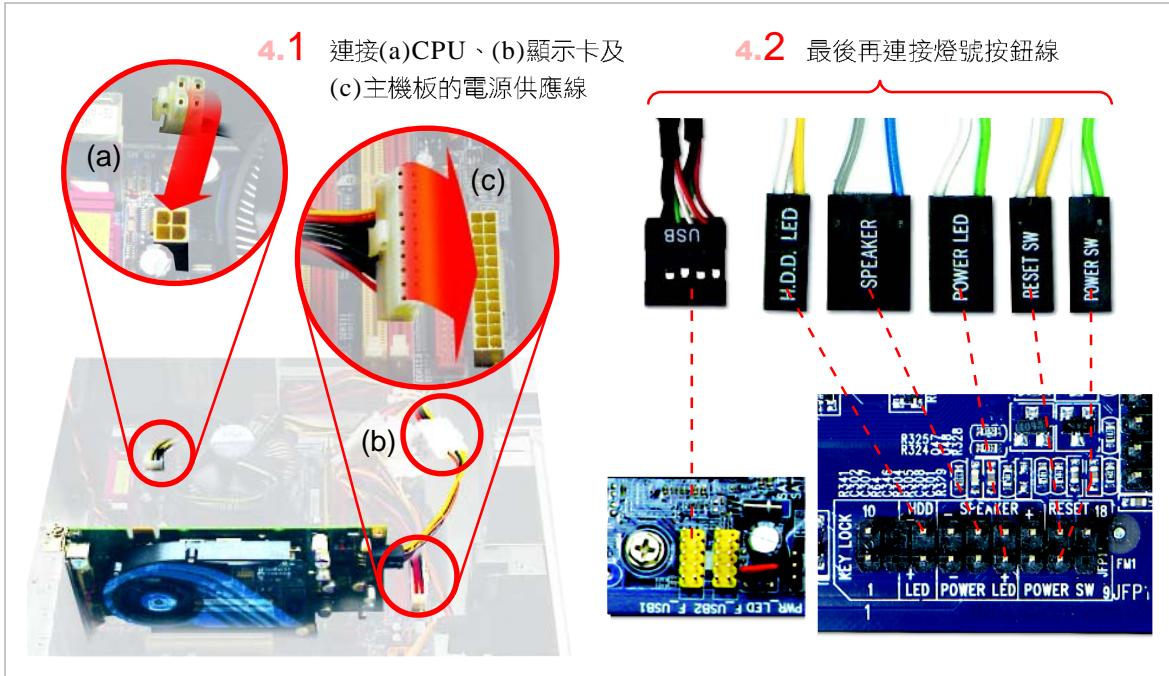


圖 2-55 接上電源供應線及燈鈕線 只要按照步驟 4.1 ~ 4.2，即可順利接上電源供應線及燈鈕線

課後評量

一、選擇題

- () 1. 下列何者不是硬體的五大單元之一？ (A)算術 / 邏輯單元 (B)控制單元 (C)DOS 磁碟作業系統 (D)記憶體單元。
- () 2. 一般稱個人電腦擁有 512MB 的主記憶體，請問主記憶體是指下列何者？ (A)硬式磁碟機 (B)抽取式磁碟機 (C)RAM (D)光碟機。
- () 3. 目前大家常用的隨身碟或 MP3 隨身聽，其使用的記憶體多半為下列何者？ (A)PROM (B)flash memory (C)EPROM (D)RAM。
- () 4. 下列有關資料存取速度的比較何者正確？
(A)暫存器 > 快取記憶體 > 主記憶體 > 硬碟
(B)快取記憶體 > 主記憶體 > 暫存器 > 硬碟
(C)快取記憶體 > 暫存器 > 主記憶體 > 硬碟
(D)快取記憶體 > 主記憶體 > 硬碟 > 暫存器。
- () 5. CPU 至下列哪一種記憶體讀取資料的速度最快？ (A)光碟 (B)快取記憶體 (C)硬碟 (D)RAM。
- () 6. CD-RW 光碟機的面板上會標示如 $20 \times 10 \times 40$ 的數字，請問其中 40 這個數字是表示？ (A)讀取 CD-R 或 CD-RW 光碟片的倍速 (B)讀取 DVD-R 光碟片的倍速 (C)讀取 DVD-RW 光碟片的倍速 (D)光碟機的長度。
- () 7. 俊佑為了讓家中的電腦，可以播放自己收藏的迪士尼電影 DVD，想將電腦原配有的 48 倍速 CD-ROM 更換為一台讀取資料速度接近的 DVD-ROM，試問他該購買下列何種倍速的 DVD-ROM？ (A)2 倍速 (B)3 倍速 (C)4 倍速 (D)5 倍速。
- () 8. 為了減少佔用辦公桌面的空間，購買桌上型電腦時通常會優先考慮下列何種產品？ (A)手寫板 (B)無線鍵盤 (C)光學滑鼠 (D)液晶螢幕。
- () 9. 祐方最近迷上利用網路電話軟體，與同學在線上交談，若他們希望在彼此交談時，也能看到對方的影像，請問他們的電腦必須安裝下列何種設備？ (A)滑鼠 (B)掃描器 (C)視訊攝影機 (D)MP3 隨身聽。
- () 10. 佩佩在這個週末要與家人一塊出遊，她可以攜帶下列哪一種設備來消磨坐車的時間？ (A)多媒體播放器 (B)視訊攝影機 (C)鍵盤 (D)印表機。

二、多元練習題

1. 請依照下列各情境，選出最適合的設備來解決問題：

- | | | | |
|----------|-----------|-----------|---------|
| A. 掃描器 | B. CRT 螢幕 | C. 點陣式印表機 | D. 液晶螢幕 |
| E. 雷射印表機 | F. 視訊攝影機 | G. 燒錄器 | H. 無線滑鼠 |

_____ 為了減少佔用書桌的空間，郁萍在購買顯示器時，應選購哪一種類型的電腦螢幕？

_____ 每到期末時，郁萍經常需要繳交多份報告，請問她應選購哪一項設備才可快速地列印出大量的報告？

_____ 郁萍想要以 CD 光碟來備份電腦中的資料，請問她應選購哪一項設備？

_____ 郁萍最近常利用網路電話與在國外留學的親友連繫，若她希望在交談時，也能看到對方的影像，請問她應選購哪一項設備？

_____ 郁萍想將過去所拍攝的照片掃描至電腦中，以便能將照片檔案傳送到網路上與人分享，請問她應選購哪一項設備？

2. 俊瀚利用暑期打工所賺的錢，要為自己購買一台電腦，在詢問他的使用需求之後，店家老板列出了一張如下的規格書，但他對部分規格並不熟悉，以下之問題你能為他解答嗎？

中央處理器：Intel Pentium D 3.2GHz (800MHz FSB)

記憶體：標準 1GB DDRII (800MHz)

主機板：華碩 P5N-E

硬碟：160 GB 7200 轉

顯示卡：華碩 EN8800GTS 640MB

光碟燒錄機：CD-RW Drive (52R52W24RW)

螢幕：17 吋 (LCD)

磁碟機：1.44 軟碟機

附贈：鍵盤、滑鼠、麥克風、掃描器、印表機

- (1) 請問中央處理器工作頻率為多少？
- (2) 請問電腦主記憶體為多少 MB？
- (3) 請問硬碟的儲存空間有多大？
- (4) 光碟燒錄機的規格為 52R52W24RW，請問 24RW 代表的意義為何？