

EE110300 電機資訊工程實習 實驗手冊

個人電腦系統

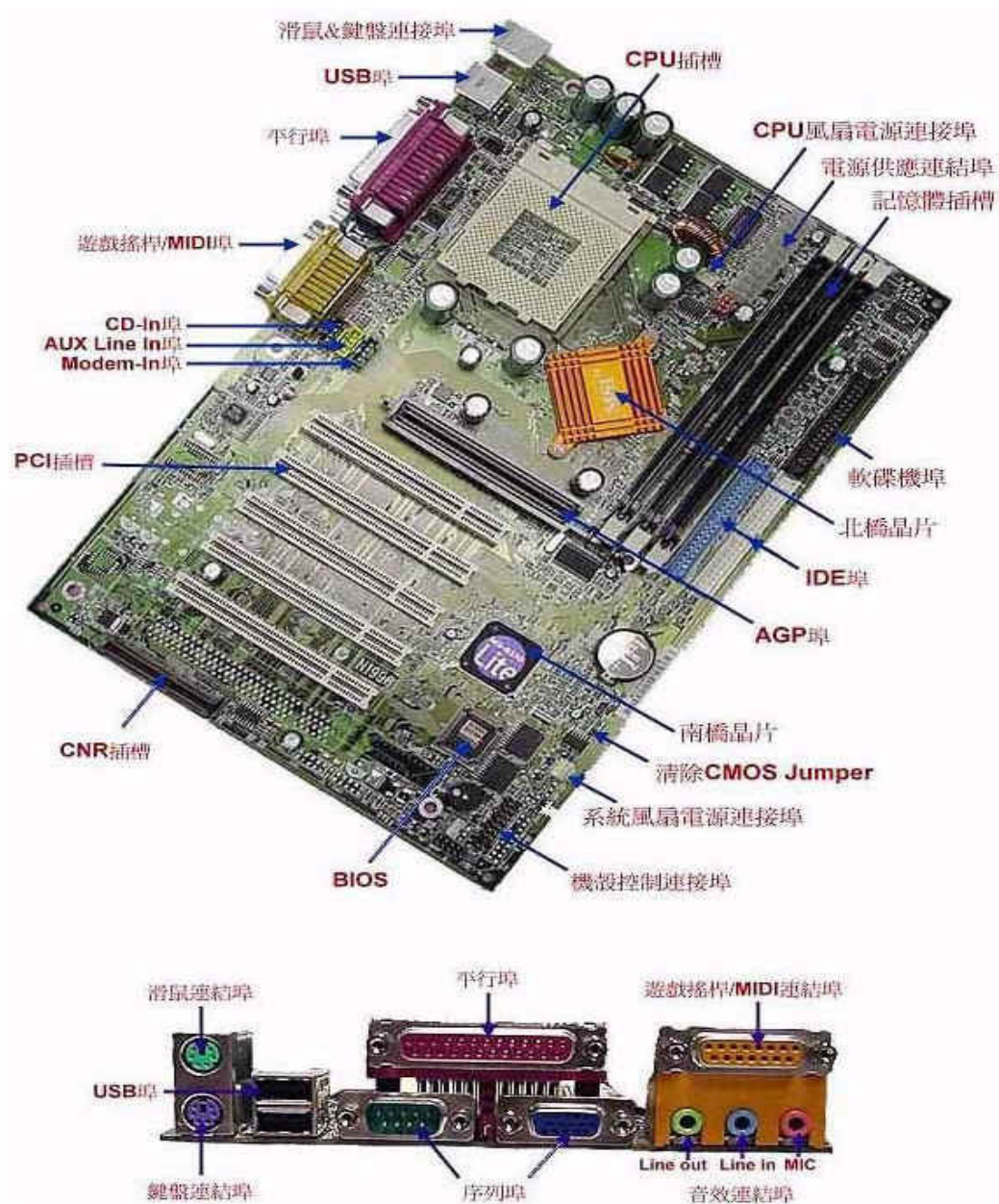
資訊工程系 金仲達 教授

實驗一：認識計算機的組成元件，並實地進行組裝

實驗目的：本實驗旨在對資訊系學生導入計算機硬體的基礎概念，並詳細介紹各種計算機硬體元件的規格及用途，並以實際組裝計算機的過程，使同學熟悉計算機硬體及其特性。

實驗內容規畫：

1.認識電腦的組成元件－CPU,主機板及其相關週邊裝置。



CPU

英文全名為 Central Processing Unit，中文名稱為中央處理器。在個人電腦、伺服器或是工作站中，對於資料、訊號的處理均需要相當複雜的運算以及處理，才能夠順利地執行某一個工作，而負責此項處理運算工作的元件，稱之為中央處理器。而中央處理器可以說是整部電腦的中樞，絕大部分的工作（task）或是、中斷處理或事件（event）都必須透過中央處理器的運算或是處理，才能相互傳遞正確的資料或訊號。



中央處理器又可稱為微處理器，英文縮寫為「CPU」其主要負責的工作是邏輯運算、分析

指令所代表的意義、執行指令等等。中央處理器內包含兩個主要的元件，分別是運算邏輯單元（ALU）與控制單元（CU，control unit）。前者主要的作用在於邏輯方面與算術的運算，在中央處理器內可算是相當重要的一個元件，而後者主要的工作是從主記憶體或是快取記憶體中取出所需的執行指令，交由微處理器處理且在有需要時呼叫運算邏輯單元協助處理。

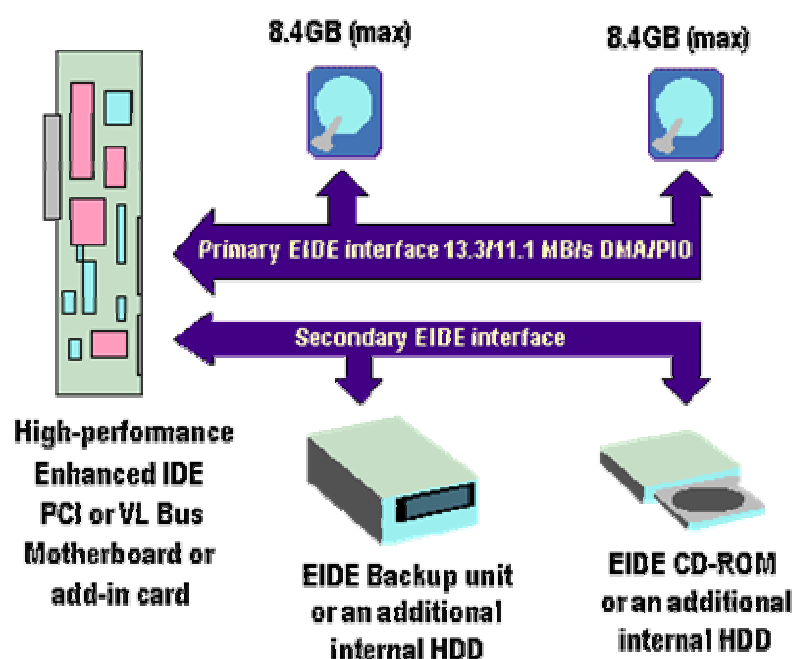
而原本配置在主機板上的快取記憶體，自從 Pentium 系列之後便內建於中央處理器，如此快取記憶體的時脈便可獲得有效的提升，中央處理器存取指令的速度也就更加快速了。一部個人電腦通常是採用單一中央微處理器，但是近來也有許多採用雙顆中央處理器的電腦，此外，在工作站或是伺服器等級的電腦中，為了能夠負荷多人使用下時的負載量，因此會採用多顆中央處理器，提升系統的負載能力，以防止電腦發生可能當機或是資料遺失的意外。

電腦中所採用的中央處理器又可分為精簡指令集（RISC）與複雜指令集（CISC）兩種，其間的差異在儲存於中央處理器中的指令集（instruction）數目不同。精簡指令集電腦中的中央處理器擁有較少的處理指令，但其優勢在於較快的執行能力以及較便宜的售價。反之，複雜指令集電腦的中央處理器擁有較多的指令，可處理更強大的工作或是運算，但是執行速度相對於精簡型電腦較慢，且售價較昂貴。

中央處理器的架構在早期的 80Xx86 階段，因為當時僅有美商英特爾（Intel）一家製造廠商，因此在大廠的領導下多是採用 Socket 的架構，其餘如美商超微（AMD）、新瑞仕（Cyrix）等等規模較小的廠商也都沿用此一架構。一直到了 Pentium II 的時代，英特爾以專利的方式推出 Slot 插槽的新型架構，讓其他的廠商無法獲得此項專利，而只能繼續以 Socket 的架構開發新型中央處理器。直至目前，由於使用者的需求不同，加上技術上的開發，英特爾以及日後漸強大的美商超微，也都回歸 Socket 插槽的架構，繼續在市場上發表效能更佳的中​​央處理器。而目前在個人電腦的中央處理器市場中，較為知名的廠商有英特爾（Intel）、美商超微（AMD）以及威盛 Cyrix（VIA）等等，而在大型電腦、伺服器等級的中央處理器廠商則有 DECCompaq（Digital）、Sun 等等。

adapter

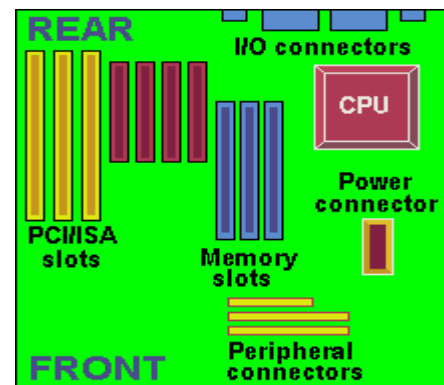
中文名稱爲擴充卡，提供電腦連接其他裝置的介面卡，藉以提升電腦的能力。擴充卡通常插在主機板的擴充槽。例如顯示擴充卡是爲了



使電腦可以連接顯示器、輸出/輸入擴充卡可以連接滑鼠、數據機等等。不過，現今電子技術一日千里，許多原本需外接擴充卡的功能，也都能整合至主機板上。也就是說，許多外接裝置的連接埠皆已內建在主機板上，例如顯示埠、音效埠等等，使用者不再需要為了一般的外接裝置而購買擴充卡。

ATX

英文全名為 Advanced Technology eXpanding，ATX 於 1995 年由英特爾（Intel）公司所制訂最新一代的主機板規格，為 Baby AT 主機板規格演進而來，其最主要的改變在於將序列埠、平行埠的接頭直接內建於主機板上，並且在電源也採用一體成型的設計，所供應的電壓也有了 3.3 伏特，以提供低電壓的元件使用。元件配置上的變動，將微處理器置於較靠近電源供應器及風扇的地方，而磁碟機及光碟機的插槽也較靠近機殼內磁碟機所放置的位置，如此的設計將提升電腦組裝時的便利及效率。另外，ATX 也支援特定的作業系統使用軟體關機指令的功能，將電源關閉，甚至可支援從遠端以數據機開機。



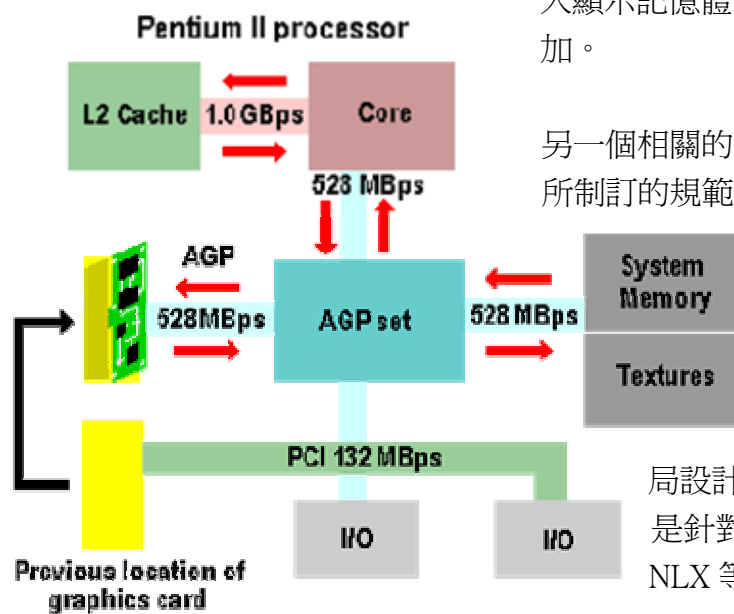
AGP

英文全名為 Accelerated Graphics Port、Advanced Graphics Port，中文名稱為繪圖加速埠。AGP 的出現，是 1996 年由 Intel 所主導制定的規格。推出的目的並非單純取代 PCI 介面，而是專門針對顯示卡所設計，屬於繪圖晶片與系統晶片組之間的特殊匯流排。

當初推出時名稱為 Advanced Graphics Port，後來正式定名為 Accelerated Graphics Port，主要是著眼於越來越複雜的 3D 遊戲或應用軟體，需要大量材質貼圖在記憶體與顯示晶片間加以傳輸。利用 AGP 插槽來安裝顯示卡，除了以更快速的匯流排將資料送至系統晶片組外，利用 Unified Memory Architecture（UMA）技術將主記憶體充當顯示記憶體使用時，還能減低高價的顯示記憶體需求，直接利用系統主記憶體來存取所需資料。除了在傳輸速度上，現有產品有著 AGP 1x/2x/4x 等不同規格，新一代的 AGP 8x 也即將推出，它能提供超過 1GB/s 的傳輸速度。到目前為止，市面上已充斥著 AGP 4x 介面顯示卡產品。而 AGP 4x 與之前的 AGP 1/2x 在接腳架構設計並不同，之所以會有如此差異，是因為 AGP 4x 所使用的工作電壓改成 1.5V，為了避免消費者誤將其安裝到舊式主機板上，當工作電壓變

成 3.3V 後所可能形成的裝置損壞，便將所使用的插槽設計缺口位置變更，使得消費者在使用新一代的 AGP 4x 影像卡時不致出錯。

AGP 在每一版本的設計中也都有不同的相關技術加入。例如根據 AGP 2.0 規範中所設計之 AGP 4x，除了在連接介面之輸入電壓上有所不同外，還具有 sideband address 與 fast-write 等新規格。其中 sideband address 是較新的記憶體位址管理方式，以往在 AGP 2x 以前的版本，由於只具有八組定址線，當系統針對顯示記憶體進行讀寫動作時，其他的控制指令便得等讀寫動作完成才能繼續。當利用 sideband address 時，由於採用十組定址線，其他指令便能不受影響而繼續動作，可減少等待時間的浪費。Fast-write 則能增快顯示記憶體的控制方式，傳統 AGP 介面當微處理器欲寫入資料至顯示記憶體時，得一步步經由系統晶片組系統主機記憶體，之後才能寫入顯示記憶體資料，而 fast-write 功能可支援微處理器直接寫入顯示記憶體資料，傳輸速度上更為增加。



另一個相關的名詞便是 AGP Pro 介面，其所制訂的規範並不在於傳輸頻寬上的提升，而是針對影像卡擴充相關規格訂定了新規範，其中包含了延伸介面、散熱空間、電氣規格、I/O 介面及主機板佈局設計等五大項。AGP Pro 的設計是針對新一代的 WTX、ATX 及 NLX 等佈局來設計的，簡單地說，AGP Pro 是因為新

一代的顯示卡上，由於運作頻率提升與卡上相關附件的增加，將會需要更多的散熱空間，因此額外規畫將一旁的 PCI 插槽上方空間空下，以符所需。AGP Pro 包括「High Power AGP Pro 110」及「AGP Pro 50」兩種設計。這兩者除了所採用的電氣規格上的不同外，所需額外佔用的空間也有所不同。而另一項規範內容則在於插槽設計-目前從 AGP Pro 1.1 規範中，可知已有「AGP Pro Universal」、「AGP Pro 1.5V」及「AGP Pro 3.3V」，除了第一項能提供泛用型的支援外，另兩款則分別提供與 AGP 1x/2x 及 AGP 4x 之搭配。

AGP 1x/2x/4x/8x 差異				
	AGP 1x	AGP 2x	AGP 4x	AGP 8x
運作頻率	66 MHz	133 MHz	266 MHz	533 MHz
匯流排頻寬	32 bits	32 bits	32 bits	32 bits

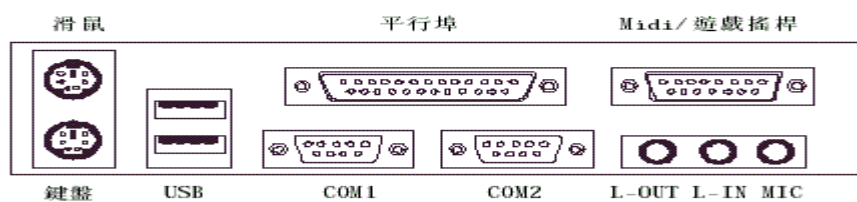
資料傳輸率	266 Mbyte/s	533 Mbyte/s	1066Mbyte/s	2133 Mbyte/s
工作電壓	3.3 V	3.3 V	1.5 V	1.5 V

AGP Pro 介面差異		
	High Power AGP Pro 110	AGP Pro 50
消耗瓦數	50-110 瓦	25-50 瓦
佔用空間	2.17 英吋	1.37 英吋
佔用 PCI 插槽數	2	1

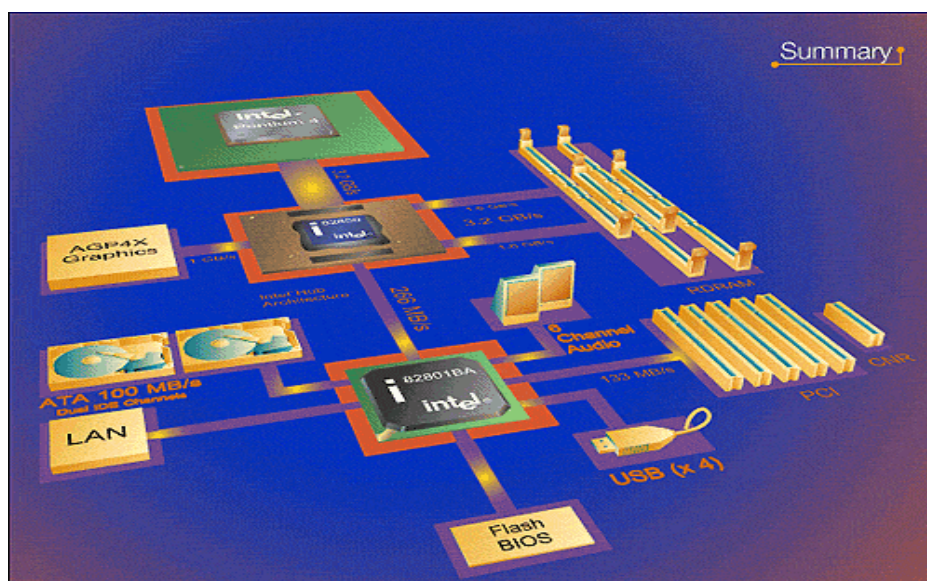
backplane

中文名稱爲後擋板，後擋板指的是附加卡（如顯示卡、音效卡、網路卡等等）的短邊銀色鐵條部分，其作用在於固定附加卡後，讓附加卡的連接埠外露於主機の後方，以提供連接。

主機板提供的背板連接器



Chipset



中文名稱爲晶片組，由一組或是多組以上的積體電路（或稱晶片）爲特定功能或需求所設計而成的產品，稱之爲晶片組。此類有

特定功能的晶片組被廣泛的應用，諸如數據機、音效卡、顯示卡與主機板，均透

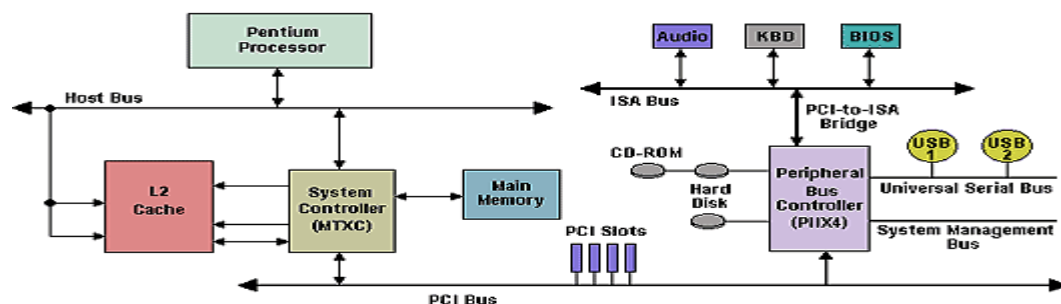
過特定功能的晶片組來達到其需求。

以音效卡為例，在音效卡上面的音效晶片，即是用來控制聲音訊號的輸入與輸出，如此使用者才得以聽到音樂光碟的聲音。另外在競爭激烈的主機板市場中，系統晶片組的功能與效能通常是使用者選購時的一大考量因素，在主機板上的系統晶片組，通常是由兩個晶片組所組成，較靠近中央處理器的晶片組稱為北橋晶片，而位於 PCI、AGP 等插槽附近的晶片組稱為南橋晶片，此兩顆晶片組各自負責不同的工作，並利用主機板上的匯流排作為訊號流通的媒介。

近年來也有晶片組廠商積極推動整合型系統晶片組的製造，其設計藍本是將上述的南北橋晶片組整合在同一顆晶片組中，以達到低售價、低成本的優勢。

controller

中文名稱為控制器，控制器通常是由一個或多個積體電路晶片（IC）所組成，其主要的功能在於掌管連接至主機板上硬體裝置資料，或是控制訊號的輸出與輸入。例如在硬碟機中的控制器晶片，便會與主機板上管理硬碟機的控制晶片互相



傳送訊號。此外，如 IDE 介面的軟碟機、光碟機等等，均包含有控制器晶片。

flash memory

中文名稱為快閃記憶體，Flash Memory 或是 Flash ROM，是目前最新的一種 ROM 形式（不過其內部材料已和最早的 ROM 大相逕庭），是 1980 年代由英特爾公司推出，主要用以替代 EEPROM，做為系統程式儲存及記錄（Code Storage）。著重在指令的快速讀取及對系統的開機管理。快閃記憶體並不需要不斷充電來維持其中的資料，但是每當資料更新時必須以 blocks 為單位加以覆寫，而非一個 byte、一個 byte 寫入，Block 的大小從 256kB 到 20MB 不等。

快閃記憶體由 EEPROM 演化而來，但是價格較便宜且位元密度較高，所以會成為 EEPROM 的替代品。目前快閃記憶體多用於 PC Card 記憶卡，主機板和 Smart Card。近年來，隨著寫入速度、高容量及單位位元價格下降等因素考量，對聲音、影像等資料（例如 MP3）的儲存也成為快閃記憶體技術發展的另一主流。

就 Flash 記憶體的结构，主要分成 NOR、NAND 及 EE-NOR 三大主流架构，其技术特色有些差异。

NOR 型態：這是由英特爾所發展的架构，讀取速度較快，而且可在單位區塊（Block）上進行指令程式的讀取/寫入，其特性為高電壓、較長的抹除時間以及較大量的抹除區塊。此類型產品大都應用在程式指令的儲存與讀取/寫入以及 PC Card 記憶卡。1998 年初英特爾發表多位準（Multi Level Cell）技術的 Flash 記憶體--Strata Flash，不僅將記憶容量大幅提昇，更可做為資料儲存，進一步擴大了 NOR 型態技術的市場價值及應用領域。

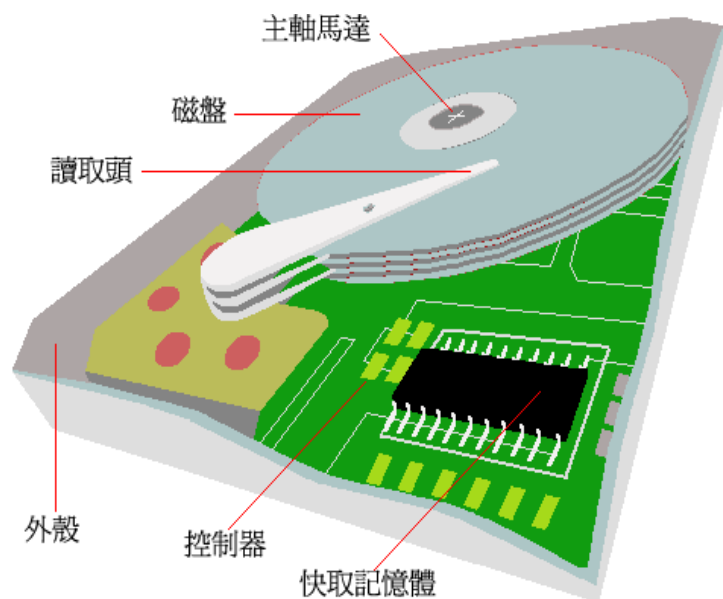
NAND 型態：由東芝（Toshiba）所發展的架构，讀寫資料速度較慢，但具有較小記憶面積（Memory Cell），在相同密度下，成本較 NOR 型態低。適用於更高容量的產品開發及大量儲存裝置上，可用以替代磁碟機在可攜式市場的地位，或做為消費性電子產品資料儲存用。

EENOR 型態：針對 NOR 型態加以改良，使其在相同記憶格面積下，能夠在更小的單位區塊上進行讀取/寫入動作。不但可提昇整體運作速度，更可滿足低電壓與低功率的運作要求。由於具有 NOR 型態的高速效能，而適用於個人電腦程式指令儲存，能縮短指令讀取/寫入時間；此外它還有低電壓及低功率的特性，亦被廣泛應用於可攜式及無線通訊產品上。

hard disk

中文名稱為硬碟，硬碟是硬式磁碟機的簡稱，也可稱作固定式磁碟機，它是電腦系統非常重要資料儲存裝置。在西元 1956 年，IBM 公司誕生了歷史上的第一顆硬碟，叫做 Ramac、它是由 50 個 24 英吋的磁盤所構成，具有 5MB 的容量。5MB 的容量給現在的作業系統 Windows 98 根本是小巫見大巫，但是在當時，由於硬碟技術的產生，卻得以使電腦應用在戶籍資料、銀行自動化、太空科技等等，許多需要龐大資料處理的事情。所以硬碟技術的開發，可說是開啓資訊時代的關鍵科技。

硬式磁碟機是使用硬式的磁碟片做為記錄媒介體，透過磁頭的微小電流而將磁碟片磁化成無數磁場，來儲存資料。最常用的材料包括有鋁、鉻等材料，現在也有用玻璃為材料的硬碟，大多是 2.5 英吋筆記型電腦用的硬碟。



目前硬式磁碟機的種類從應用面來看有 2 種：2.5 吋筆記型電腦的硬碟及 3.5 吋桌上型電腦的硬碟。在轉速方面，硬式磁碟機的轉速則有 7200 轉及 5400 轉，最高也有到 15000 轉的硬碟，這些硬碟的轉速端賴硬碟的傳輸介面及規格而有所不同。當然理論上轉速越快，讀取資料的速度便越快。另外在容量上，早期的硬碟容量是以

MB 為計算單位，現在則以 GB 為主要計算單位。

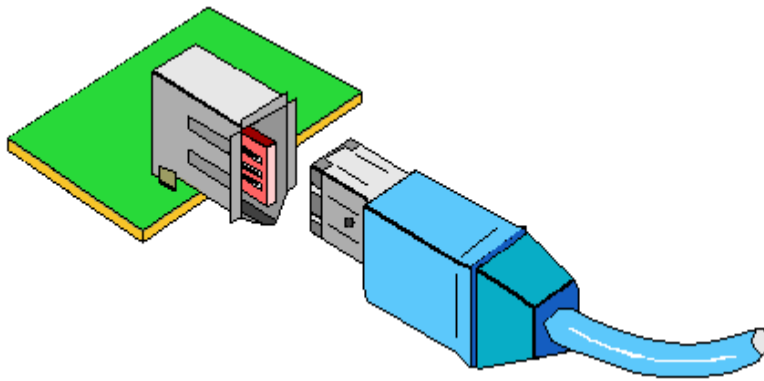
將硬碟的運作方式分為寫（將資料寫入硬碟）與讀（從硬碟讀取資料）等兩個動作來進行。對硬碟而言，不管是讀或寫都需要中央處理器下達存取資料的命令，所以，只要微處理器接受到來自系統程式發出的讀寫指令，微處理器便開始向記憶體與硬碟發出命令。

在讀的部份，微處理器會先下達寫入資料的命令，此時記憶體會經由匯流排將資料送往硬碟，透過主機板 I/O 晶片（負責傳輸數位資料的控制晶片，也就是南橋晶片）的居中協調後，資料便會循序送入硬碟的緩衝區中（也就是硬碟的快取記憶體），最後再由硬碟控制電路將緩衝區內的資料記錄至碟片上（這時在硬碟內的機械部份便會進行一連串的讀寫動作）。

在寫的部份，同樣也是由微處理器先下達讀取資料的命令，主機板上的 I/O 晶片便又開始居中協調，然後硬碟控制晶片便會開始將資料讀至緩衝區內，最後才經由主機板上的匯流排將硬碟緩衝區內的資料送至記憶體，並完成讀取硬碟資料的動作。

因此，資料的兩個儲存地點分別是硬碟與記憶體。其中，資料會經過緩衝區的暫存，與匯流排的傳輸。當然，所有的動作除了微處理器的下令外，也要經過主機板上的 I/O 晶片與硬碟控制電路（HDC）的命令才能達成。

IEEE 1394



IEEE 是指美國電子電機工程師學會，英文全名 Institute of Electrical and Electronics Engineers。美國電子電機工程師學會是一個非營利性的專業組織，雖名為美國協會，但事實上是一個國際

性的組織。該協會的主要目的是藉由建立、開發、整合與分享各種有關電子工程的知識，以及制定各種共通的規範，提供給同業與人們更便利的科技。

IEEE 1394 是 1992 年由蘋果電腦主導開發出的一種介面，1995 年由電機電子工程師協會將它定為業界標準，又名 Firewire 或 iLink。它是一種外接的資料匯流排（external bus），傳輸速率最高達 400 Mbps，足以傳輸聲音及影像。每一個連接埠可以串接 63 個裝置，並能提供 40 伏特，1.5 安培的電流。

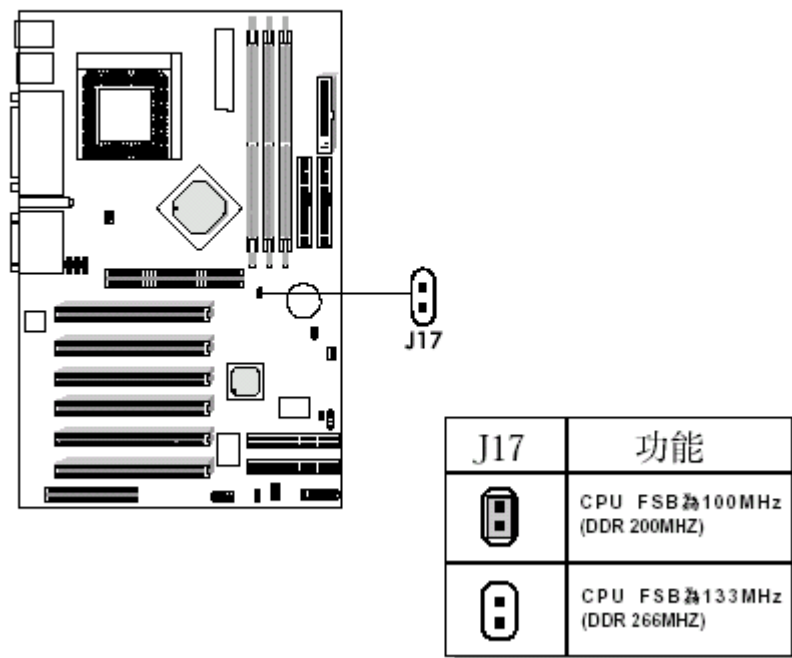
與通用序列匯流排 USB 比較起來，IEEE 1394 同樣有即插即用以及即時熱插拔（hot plugging）的特性，但 IEEE 1394 的規格有更快的傳輸速率，價格也較為昂貴。新制定開發中的 1394B 規格，其傳輸速率更可高達 1 Gbps。

jumper

中文名稱為跳線開關，在電路板上用來決定短路或斷路的可移動式開關，組成通常為針狀接角與可形成短路的跳線帽，當使用者以跳線帽將兩組針狀接角加以短路，可設定某些系統狀態。常見於主機板與擴充卡上，另有 DIP switch 裝置也具有類似功能。

● CPU匯流排頻率選擇器：J17

用來將CPU的前端匯流排（FSB）頻率設定為100MHz到133MHz。



main memory

中文名稱為主記憶體，在電腦中有兩種主要形式的記憶體，包括了主記憶體與快取記憶體。主記憶體是由記憶體晶片所組成，大多數皆可記憶數百萬位元的資料。它通常是使用我們所熟知的動態隨機處理記憶體（DRAM），因為 DRAM 的好處在於價格低廉，可以大量而廣泛的使用。

快取記憶體是處於微處理器與主記憶體之間，它的容量通常比較小，但速度會比較快。一般而言，快取記憶體大都是使用靜態隨機處理記憶體（SRAM），這種記憶體有較快的存取速度，但每一位元的成本比較高。對個人電腦來說，快取記憶體提供微處理器最常用到的指令和微碼，而主記憶體則提供由磁碟系統所讀取的資料，或著是微處理器等待處理以及處理完畢的資料。

PCB

英文全名為 Printed Circuit Board，中文名稱印刷電路板。印刷電路板是用來安插電子元件，以及上面畫有線路的基板。在製造的過程中，採用印刷的方式，將原料鍍銅的基板，印上防蝕的線路，再經過化學藥劑沖洗，即可將線路洗出來。由

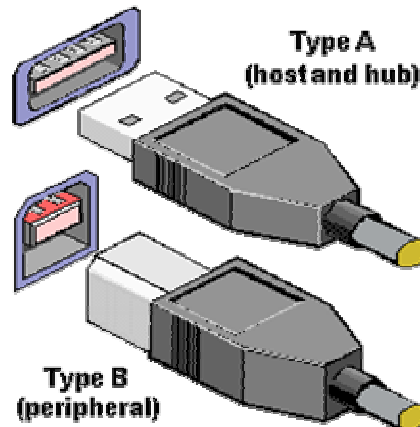
於線路板在佈線（layout）時，會依照線路的設計，而分成單層板、雙層板、4 層板、6 層板或多層板等這些，每個層次無論是 Layout 設計上，還是在製造上都有其一定的困難度，而且還必須遵守佈線法則（此法則規定的是電子特性、安全規範、各層面的定義等等）。以下舉雙層板和 4 層板為例來說明是如何的設計，以及二者的差異性。

首先以雙層板來說，線路設計時，會在电路板的二面都規畫走線，且二面都有連接點，此時正電壓和負電壓在二面都有可能規畫到。不過，以較有 Layout 經驗的設計方式，會將一面是佈正電壓層，另一面則是佈負電壓層（通常指的是接地端）。線路設計完成後，會在二面都佈上防銲層，而連點接的地方，則佈上銲點層。佈防銲層的用意是，避免在安插零件時會將二條線路短路。

而 4 層板的方式，則就有點不太一樣了，就線路設計上來說，就會分成正電壓層、線路層、線路層和負電壓層。以此來看，線路層就佔了二層，正負電壓層則維持不變，而無論是那一層也都會佈上防銲層和銲點層。其實要將电路板設計成幾層，全看線路設計者的功力，以及線路的困難度，故線路愈困難，所需要的層面就愈多。至於在價錢方面，也是相同的道理，愈多愈貴。

USB

英文全名為 Universal Serial Bus，中文名稱為通用序列匯流排。這是由多家電腦系統廠商如 Intel、Compaq、NEC、DEC (Digital)、IBM、Northern Telecom、Microsoft 等七家軟硬體製造商所共同制定的一種新規格介面匯流排。此類介面前後共有兩種版本，USB 1.1 版的傳輸速率有 1.5 Mbps，而 USB 2.0 版則有 12 Mbps。USB 介面連接埠最多可以連接到 127 部周邊裝置，例如滑鼠、鍵盤或是其它支援 USB 介面的周邊裝置。



由於傳輸速率比起個人電腦所使用的平行埠（parallel port）或是序列埠（serial port）明顯地快了許多，所以 USB 對於電腦設備與周邊介面之間的傳輸效率會有顯著的提昇。在 Windows 98 作業系統當中則已可支援 USB 介面，並將個人電腦的周邊通訊介面連接埠統一規格，例如支援網路卡、集線器、鍵盤、滑鼠、搖桿、光碟機、磁帶機、印表機、掃描器、數位相機等周邊裝置，幾乎包含了所有的周邊設備。

USB 裝置最大的特色在於不但支援即插即用的功能，且不必重新開機即可立即

可使用，這就是所謂的熱插拔（hot plugging）。USB 介面匯流排的出現代表著將取代現行的平行埠與序列埠。

PCI

英文全名為 Peripheral Component Interconnect，中文名稱為周邊元件元件連接介面。為提升個人電腦周邊裝置在資料傳輸時的效能，由英特爾（Intel）所發展的 PCI 介面匯流排，屬於區域匯流排（local bus）的一種。PCI 介面匯流排的出現，代表著傳輸速率較慢的 ISA 介面匯流排將漸漸淡出，由 PCI 所取代。PCI 介面匯流排的傳輸速率較 ISA 介面匯流排有著明顯的提升，在傳輸速率方面是以 32 位元為架構，並以 33MHz 的時脈來運作，因此其資料傳輸量可達 133MBps。

目前 PCI 介面匯流排在主機板上可說是主流的外接擴充卡介面，而為了支援部分使用者所擁有較慢的 ISA 介面周邊裝置，少數主機板上仍然會配置有 ISA 介面匯流排，讓舊的 ISA 介面卡可以使用到被淘汰為止屬於過渡時期的主機板設計。

slot

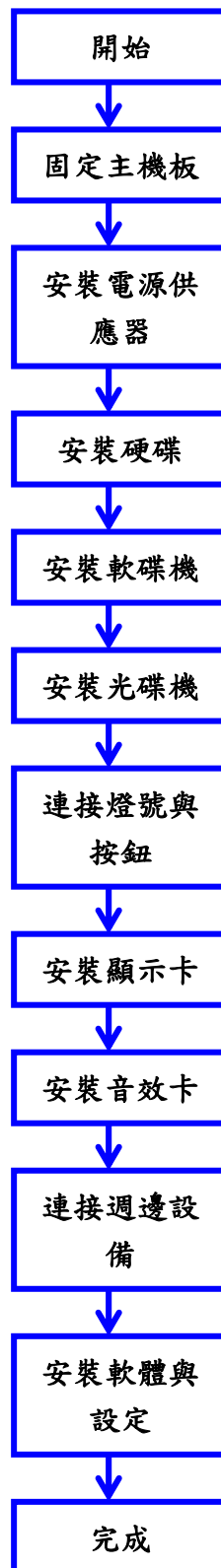
中文名稱為擴充槽。銜接各種擴充卡的插槽。主機板上有數種規格不同的擴充槽，例如 AGP、PCI、ISA、CNR、AMR 等等皆是。愈多的擴充槽，代表電腦的擴充能力愈強。現今一般 ATX 規格的主機板大多有 5 條以上的 PCI 擴充槽。

另外，Slot 也可指微處理器的差槽，例如，Slot 1/Slot 2。由於微處理器架構上的差異，因此主機板上的微處理器插槽也就有不同的規格。由微處理器製造商英特爾（Intel）為了維持其在微處理器市場上的優勢，所推出的兩款擁有專利權的 Slot 1 與 Slot 2 插槽規格。由於屬於 Intel 的專利使得其他微處理器廠（如 AMD、Cyrix）商無法與之競爭。Slot 1 的推出，則代表著 Socket 7 與 Socket 8 兩種規格的地位將被取代。

第一款符合此架構的微處理器為 Pentium II，共擁有 242 根針腳，而微處理器的封裝方式則是採用單緣接觸卡匣（SECC，；Singled Edge Contact Cartridge）的型式。另外在 Slot 2 規格方面，所配合使用的微處理器為較高階的「Xeon」。Xeon 微處理器所使用的晶片組雖與 Pentium II 相同，但 Xeon 的針腳數也增加至 330 根。但是兩者 Pentium II 和 Xeon 之間的不同在於第二階快取記憶體（L2 cache）配置的方式。因此，Slot 1 規格微處理器的 Pentium II 僅能支援半速運作的第二階快取記憶體，而 Slot 2 的微處理器 Xeon 則可支援全速運作的第二階快取記憶體。

2.電腦組裝流程圖

—電腦組裝的流程—



3.組裝工具



十字和一字螺絲起子



尖嘴鉗



螺絲釘

4.組裝材料

材料	數量	規格
CPU	1 顆	Pentium III 含以上，或 AMD Duron, ThunderBird 1Ghz 含以上
主機板	1 片	建議用 ATX 型，Asus, MSI, GigaByte, Aopen, Abit, Epox...
電腦外殼	1 個	建議用直立型，幾大幾小就視需求而定
電源供應器	1 個	250 瓦以上,若有額有裝置設備，則建議用 300W 以上
記憶體	256MB	建議至少 256MB，如果外頻有支援用 P-133 比較好。
1.44MB 軟碟機	1 台	必備，Teac 或 NEC, Panasonic 亦可
硬碟	1 台	建議至少 60GB 以上。
光碟機	1 台	建議至少 40 倍速以上,可選用 DVD
燒錄機	1 台	非必備，如果要安裝建議至少 20 寫 10 複寫 40 讀。
VGA 卡	1 片	建議最好是 AGP 介面，支援 direct 3D 及 vertex shader
音效卡	1 片	建議最好是 PCI 介面,某些主機版的音效晶片為內建
螢幕	1 台	最好 17 吋以上,可選購 LCD
鍵盤	1 台	標準 Windows 鍵盤,有 Window key
滑鼠	1 隻	PS/2 或 USB 介面,最好用光學式
喇叭	1 組	看個人需求來購買等級。

5.進行組裝

Step 1

安裝主機板

Step1-1 安裝前的準備

1. 安裝中央處理器（CPU）以及風扇

我想安裝 CPU 這個動作應該是蠻簡單的吧！在 486 的時期，CPU 的插座沒有所謂的**防呆裝置**，所以在安裝時都要注意是否裝反了，而現在的插槽都有防呆裝置，反了就插不進去了，不過在裝之前要先把插槽旁的壓桿拉到和插槽呈垂直的位置，然後再安裝 CPU 就大功告成了。

散熱風扇在安裝時要注意散熱片是否和 CPU 表面完全的密合。

2. 安裝記憶體

在這裡介紹的是 **SD-RAM** 的裝法，首先找到兩旁有**白色卡筍**的插槽，先將兩旁的卡筍扳開到底，再將記憶體按同方向垂直的插到底，你會看到兩旁的卡筍會自動的合起來，以不看到金手指為正確，安裝時別太過用力，小心壓壞板子。

3. 調整 CPU 的內外頻及工作電壓（Vio & Vcore）

知道什麼叫外頻和內頻（倍頻）嗎？

外頻—指的是由主機板的震盪晶片供給板子上匯流排及各晶片的工作頻率，每顆 CPU 都有其固定的

外頻頻率，所以在購買時要問清楚，外面所說的 75MHz 外頻、100MHz 外頻都是。

倍頻—CPU 在工作時的頻率，也就是說 CPU 所標示的頻率是由外頻乘以倍頻所得到的，一般倍頻的多寡要看各廠商而定。

Ex. 一顆標示為 300MHz（100MHz 外頻）的 CPU，正常的組合為 100MHz（外頻）×3（倍頻），當然也可以是 60MHz（外頻）×5（倍頻），不過好像沒人這麼做吧！這樣太沒效率了。

那麼知道工作電壓嗎？

工作電壓也分為兩種，一為 Vio，另一為 Vcore，這是為了因應節省能源所訂立了規格：

Vio—此電壓為提供 CPU 與外界聯絡用的工作電壓，通常為 3.3V。

Vcore—此電壓為供應 CPU 內部的工作電壓，電壓通常比 Vio 還低，而各家廠商的規格也不一定，所以也請認清楚你手邊 CPU 的工作電壓，以免調錯了。

在調整前，請先將主機板的說明書準備好，並依照書上所說的位置來

調整，因目前我所知道的調整方式有三種，一為調整 JUMP（跳針），一為做成整排的開關（DIP）調整，另一為進入 BIOS 來調整，所以請你仔細的閱讀手上的說明書，一步一步的做。

Step1-2 將主機板裝入機殼內

在裝板子之前，ATX 的機殼要先將連接阜及鍵盤滑鼠的**檔板**換成屬於你主機板格式的檔板。

再將你的主機板底座準備好，先拿起主機板對一下螺絲孔的位置，再鎖上**銅柱**，通常是六支銅柱，千萬別偷懶只鎖個四支就了事，到時主機板可能會燒掉也說不定，還有在螺絲孔也加個**絕緣墊圈**，防止靜電破壞主機板。

Step2 安裝面板燈號電源線及 Soft Power（電源信號線）

記得先將提供主機板電源的插頭接上，順便提一下以前 P8、P9 的接法，只要將這兩個接頭有黑線的那端朝內側插入，而不是外側，小心別插錯了。

接著就是安裝機殼的接頭了，在這裡也要請你仔細的閱讀**主機板說明書**，每家廠商的設計都不同，不過我要合你說些較基本的法則，機殼的插座不外乎有電源燈、喇叭、重置信號（RESET）、硬碟指示燈、省電功能開關、還有 **ATX** 才有的電源啟動信號（**Soft Power**）.....etc.

另外要說的就是極性的問題，**正極（+）**的指示在主機板及說明書都會標示出來，那麼接頭呢？要怎樣分辨？現在接頭線的顏色大都一樣，要分辨正極，只要找**顏色較深**的或是較**鮮豔**的就是接頭的正極而白線那端是負極，接錯沒關係，還不至於燒掉，只要換回來即可。

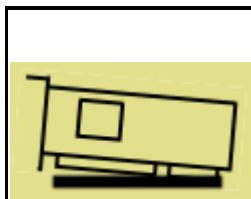
Step3 安裝 FDD（軟碟機）、HDD（硬碟機）排線

主機板有一個軟碟接頭（**Floppy port**）及兩個硬碟接頭（**Primary IDE**、**Secondary IDE**），大部分接頭的第一腳（Pin1）都會設計成同個方向，仔細看看接頭的地方會印個斜角，再不然**說明書**也找得到，將排線上**紅線**那端對著接頭上第一腳的位置插入即可。

現在的主機板接頭上都會設計防呆裝置，只要排線插不進去就是插反了，可千萬不要逞強硬插，注意。

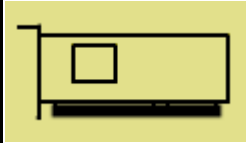
Step4 安裝介面卡

Step4-1 一般介面卡的裝法



由圖中所示下方黑色長條是插槽，首先將介面卡內側那端先壓入，稍微壓進去即可。

金手指：介面卡下方金色的部分。

	再來就是將外側檔板那端壓進去，整張卡壓到底，別讓金手指的部分露出，還有最重要的就是檢查金手指與插座有沒有對整齊，如果金手指偏了會導致短路而燒毀。 小偏方：金手指如何保養呢？很簡單，只要用橡皮擦拭即可。
---	--

Step4-2 音效卡別忘了接上音源線

這是蠻多人會忘記的步驟，音源線主要是將光碟機播放 CD 時的聲音藉由它傳到音效卡上輸出，音源線有左右聲道之分，不過這應該沒什麼差別吧，也聽不出來。

Step5 安裝軟碟機（1.44MB）、硬碟機及光碟機

Step5-1 安裝軟碟機 	認識排線 排線的兩端都長的差不多，辨認方式為有一端的排線會有捲起來的樣子，那端就接軟碟機，如左圖所示： PS.再次聲明在裝時要注意第一腳的位置，排線會標有紅色的就是 Pin1。
安裝電源和排線 因為 1.2MB 的磁碟機電源和硬碟一樣，所以只說明 1.44MB 的磁碟機安裝，其實電源的插槽也有防呆裝置，但是這地方是比較不明顯的，也會有人插錯，還是一句話，插不進去就別勉強，檢查看看吧！ 再來安裝排線，通常第一腳的位置會在靠近電源那端，但國際牌的軟碟機則是相反的，這點請注意，如果開機時發現軟碟機的燈一直亮著就表示排線裝反了，在此提供錯誤的檢查。	

Step5-2 安裝硬碟機

	如圖所示，上方有兩個斜角，那就是所謂的防呆裝置，同樣的插頭也有，只要兩頭斜角對好就行了，應該不會插錯吧！
排線的安裝，硬碟上都會標示第一腳的位置，不然的話就找靠近電源的那一端就是第一腳的位置。 還有要注意的就是 Master 與 Slave 的調整。	

Step5-3 安裝光碟機

光碟機電源線和排線的裝法都大同小異，所以在此並不多做敘述，別忘了把音源線接上。

Step6 整理雜亂的電源線和排線

好了，現在這裡頭的線都接好後就是做個整理的動作啦！太長的排線可用橡皮筋綁，連接機殼的燈號電源線可用束線或是魔帶綁，束線在電子材料行或是電腦商家都可以買得到。

在這裡向各位說明的是，如果在安裝完硬體後，不太敢相信自己的巧手，還是等開機正常後再來綁線吧！以免到時有問題又得拆那些線，現在的步驟都是以完全沒有問題為準，請注意。

1. 結果要求

1. 面版 LED 均能顯示正常狀態。
2. 電腦能正常開機至 BIOS 畫面。

2. Reference:

1. <http://www.msi.com.tw>
 2. <http://www.intel.com>
 3. <http://ohm.ec.kuas.edu.tw/~286115/>
- <http://www.taconet.com.tw/kav68795/>