

- 1-1 系統平臺的概念
- 1-2 系統平臺的架構
- 1-3 系統平臺的重要發展與演進
- 1-4 系統平臺的運作原理與實例
- 1-5 檢視電腦資源的使用情形

第 1 章

系統平臺

系統平臺是指一組硬體設備可供軟體運作的環境，可讓使用者與電腦系統互動，網路出現後，平臺不僅提供使用者與他人互動，也可在平臺上交換訊息或共享資源。

本章依序介紹系統平臺的概念、架構、重要發展與演進，以及它的基本運作原理與實例。系統平臺架構的組成範圍相當廣泛，本章聚焦於平臺中的關鍵硬體與軟體，如中央處理器、記憶體、作業系統及函式庫等，加以介紹。

最後以視覺化的動態圖示，讓使用者實際檢視作業系統的運作情形，以了解作業系統的具體功能。



1-1 系統平臺的概念

系統（system）是達成某種目標所使用的程序與方法，平臺（platform）則指可讓某種工作運作的場域；資訊科技的系統平臺（system platform）是指一組硬體設備可供軟體運作的環境，可讓使用者與電腦系統互動，網路出現後，平臺不僅提供使用者與他人互動，也可在平臺上交換信息或共享資源。

系統平臺實際運作時，常見的桌上型電腦、平板電腦、手機及伺服器，都可當作平臺的主機（圖 1-1）。以下即依序介紹系統平臺的架構、重要發展與演進，以及它的基本運作原理。



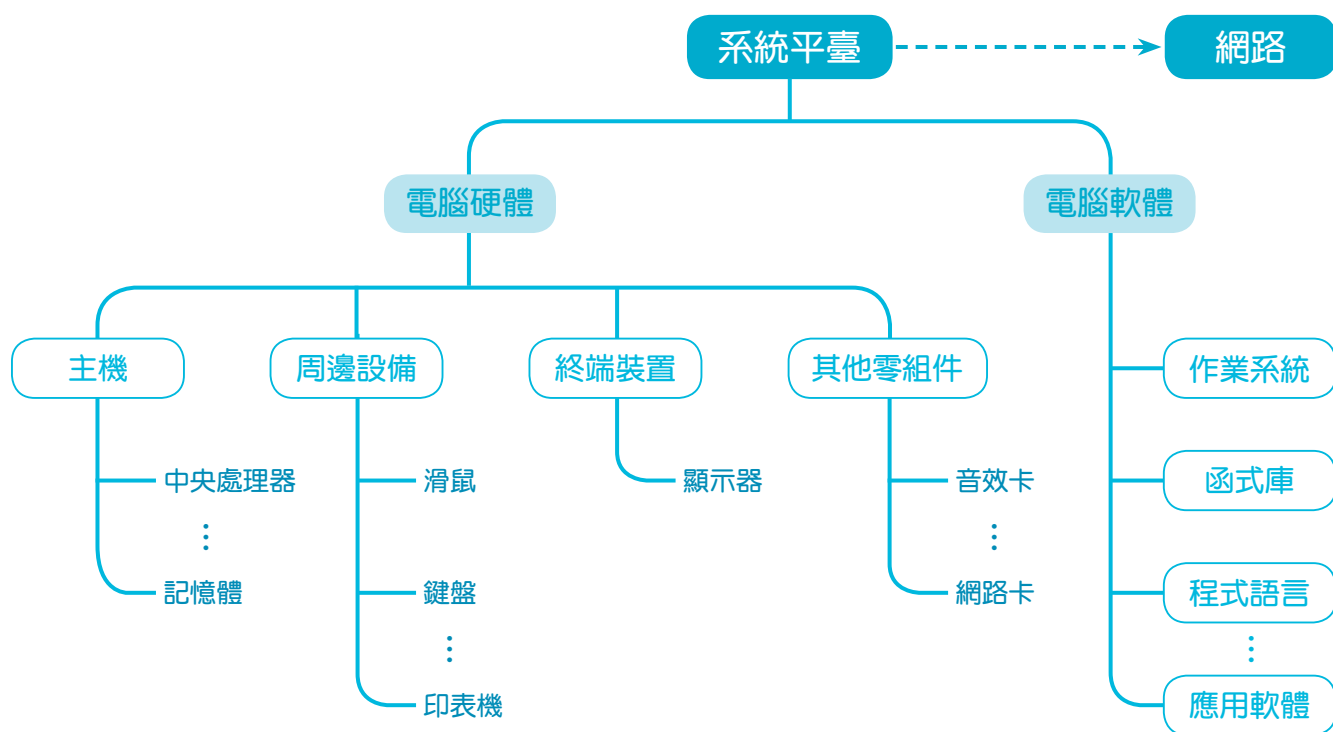
▲ 圖 1-1 常見的系統平臺主機。



1-2 系統平臺的架構

資訊科技的系統平臺包括電腦硬體及軟體，其組成架構如圖 1-2 所示，並分別介紹如下。

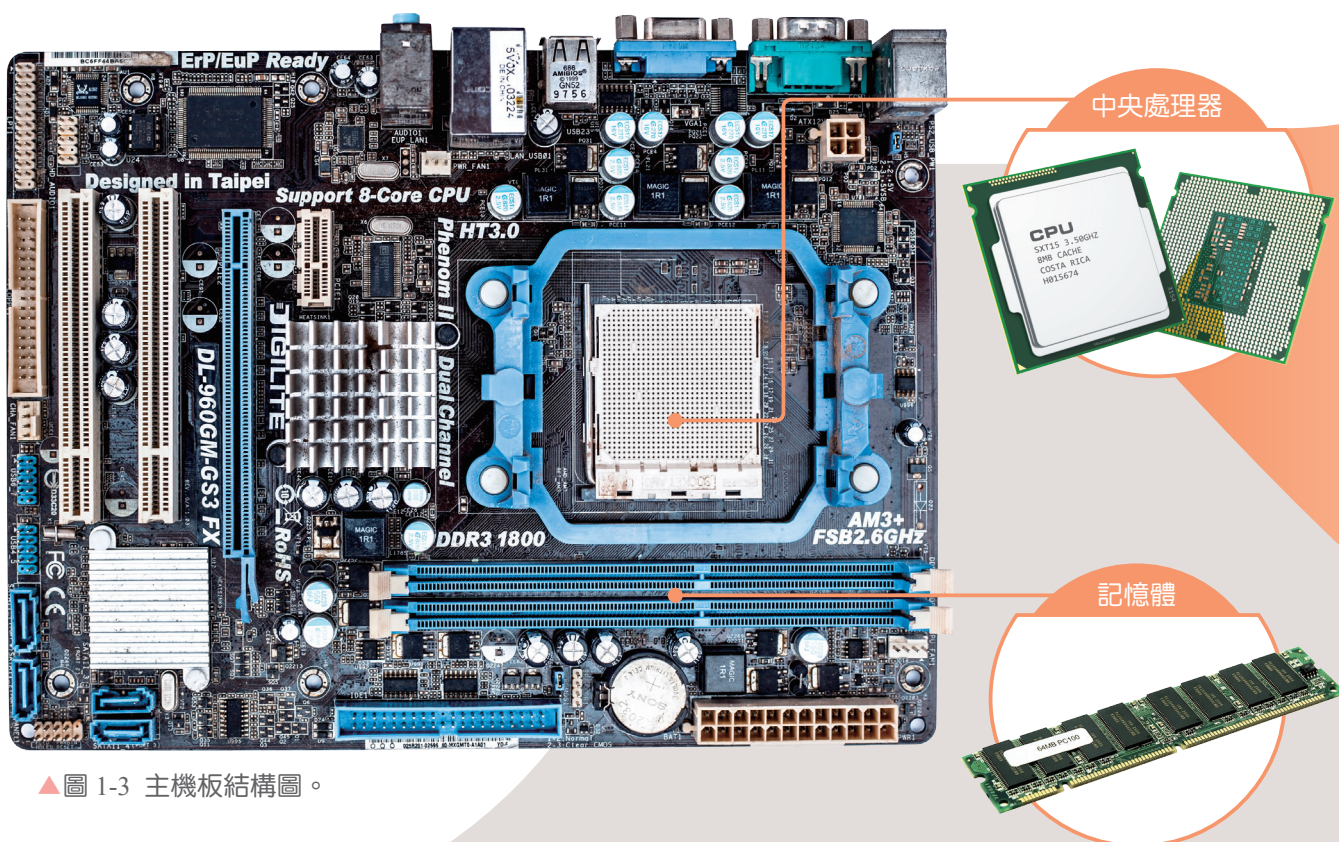
▼圖 1-2 系統平臺的架構示意圖。



1-2-1 電腦硬體

電腦硬體是摸得到的實體設備，包括電腦主機、周邊設備（如滑鼠、鍵盤、印表機等）、終端裝置（如顯示器）及其他零組件（如音效卡、網路卡等）都是電腦硬體。

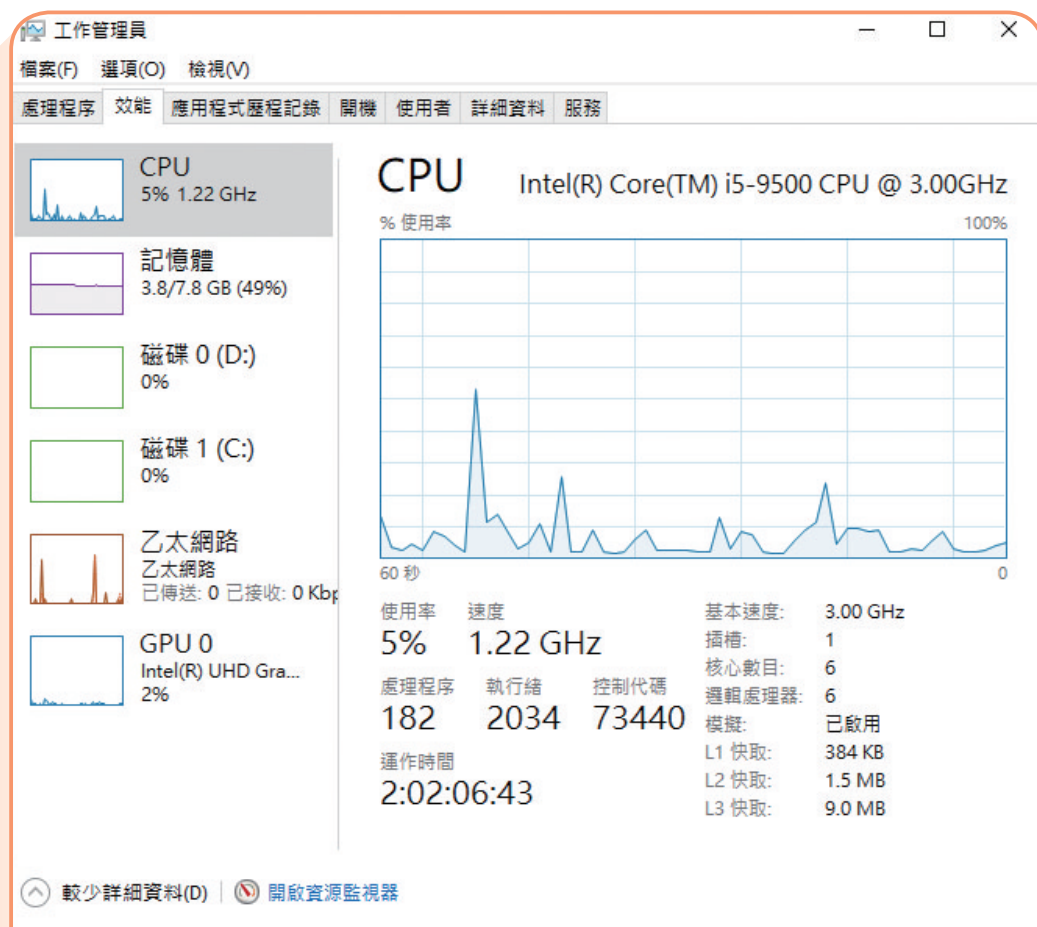
電腦主機分為五部分，包括：輸入單元（Input Unit，簡稱 IU）、算術 / 邏輯單元（Arithmetic and Logic Unit，簡稱 ALU）、記憶單元（Memory Unit，簡稱 MU）、控制單元（Control Unit，簡稱 CU），以及輸出單元（Output Unit，簡稱 OU）。其中，控制單元、算術 / 邏輯單元及一小部分的記憶單元整合在一顆小晶片中，稱為中央處理單元（Central Processing Unit，簡稱 CPU），也稱中央處理器或微處理器（Microprocessor）。此五單元的運作原理與實例將於 1-4 介紹，本小節即介紹其中最關鍵的兩種：中央處理器及記憶體。



▲圖 1-3 主機板結構圖。

① 中央處理器

CPU 在電腦主機內的主機板（圖 1-3）上，功能在於解釋電腦指令、執行算術和邏輯運算及處理軟體中的資料。由於電子材料的研發與技術的精進，在單一晶片中，可植入兩個或兩個以上獨立的實體中央處理器，此即稱為**核心（cores）**。具體地說，把兩個或更多獨立處理器封裝在一個單一積體電路中的設計，即形成**多核心處理器（multi-core processor）**。核心可以利用平行計算的方式，分別獨立執行程式指令，加快程式的執行速度（圖 1-4）。



▲圖 1-4 可從 Windows 作業系統的工作管理員檢視 CPU 的核心數。

② 記憶體

電腦的記憶體包括主記憶體及輔助記憶體，分別說明如下（圖 1-5）。

1. 主記憶體

主記憶體分為隨機存取記憶體（Random Access Memory，簡稱 RAM）及唯讀記憶體（Read Only Memory，簡稱 ROM）。

(1) RAM：電腦中大部分的主記憶體是 RAM，它不僅可以讀取，也可以寫入，如果電源中斷，則資訊（程式或資料）會被清除。

(2) ROM：ROM 的內容由製造商寫入，它只允許讀取，但不能寫入。ROM 即使電源中斷，所儲存的資料並不會消失，只要重新供電，就能讀取記憶體中的資料，因此適合用來儲存開機自我測試程式或基本輸入輸出系統（Basic Input / Output System，簡稱 BIOS）。有些電腦 ROM 中儲存的驅動程式，可用於開機時執行。

2. 輔助記憶體

硬碟、記憶卡、光碟、隨身碟等輔助記憶體，可用於儲存大量或要永久儲存的資料。



▲圖 1-5 記憶體分類示意圖。

1-2-2 電腦軟體

相對於電腦硬體，軟體是人類透過思考，創造出來的產物，也是電腦的抽象元件。本小節僅介紹最關鍵的兩種電腦軟體：**作業系統（Operating System，簡稱 OS）與函式庫（runtime library）**。程式語言及應用軟體七年級上學期已介紹過，不再重複。

① 作業系統

作業系統是管理電腦硬體與軟體資源的系統軟體，可以說是電腦系統運作時的指揮中心。作業系統主要負責管理記憶體、決定系統資源供需的優先順序、控制輸入與輸出裝置、網路管理、安全防護與檔案系統管理等基本作業。此外，作業系統也提供使用者與系統互動的操作介面。系統平臺的主機都有各自的作業系統，如下表所示。

系統平臺	作業系統	提供者
伺服器 	Windows Server Linux Unix	Microsoft Linux Unix
桌上型電腦 	macOS Windows Linux Unix	Apple Microsoft Linux Unix
平板電腦 	Android iPadOS ChromeOS	Google Apple Google、Linux
手機 	Android iOS Windows Phone	Google Apple Microsoft

② 函式庫

函式庫是一群支援程式執行的函式所組成，提供數學運算、輸入／輸出等功能。函式庫內建在電腦系統裡，因此被認為是系統軟體的一部分。一般來說，函式庫的內容都相當豐富，使用者雖然可以在執行程式時，由編譯器呼叫使用，但其內容未必對使用者公開。

小知識

個人電腦之父

亨利·愛德華·羅伯茨（Henry Edward Roberts，1941～2010）是美國工程師，他於 1975 年發明了第一臺個人電腦，因而被稱為個人電腦之父。



1-3 系統平臺的重要發展與演進

本課程於七年級上學期已約略提到資訊科技的發展，自 1946 年第一部電腦出現迄今已七十多年，經歷資訊科學家及工程師的努力創新與研發，其進展非常快速；不僅如此，也引領其他領域朝數位化發展。一種科技產品的發展與演進，可從其展現的效率、使用介面的親和程度，以及對人類社會的影響，反映其重要性，以下將扼要說明系統平臺的重要進展。

▼圖 1-6 從專業到普及示意圖。



1-3-1 從專業到普及

就外觀來看，從大型電腦（mainframe computer）到個人電腦的發明，包括輕薄的行動載具（mobile devices），可以說是一項關鍵性的突破。在此之前，大型電腦絕大部分只為大機構（如政府機關、企業、軍事單位、醫院、金融機構等）服務；在此之後，人人都可使用個人電腦處理事物，也就是說，個人電腦的出現使電腦的功能由專業的用途，普及到人人都可用來處理其日常生活及工作的一般用途（圖 1-6）。

對廣大使用者來說，如果一日無個人電腦或行動載具可用，恐將使其工作停頓或生活不知所措，由此可以看出此一演進對人類社會的影響非常顯著。



1-3-2 硬體的重要進展

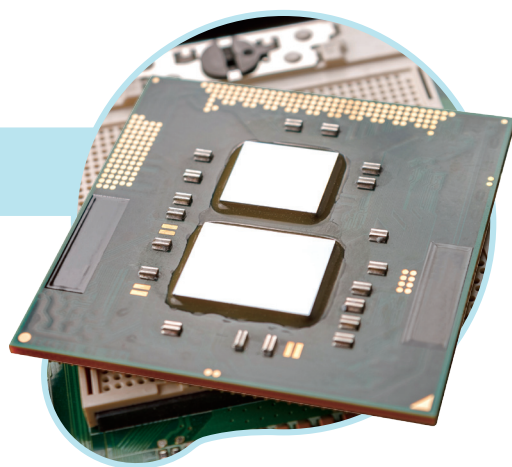
處理資料及儲存資料是電腦硬體的重要設計，中央處理器及記憶體即是針對處理與儲存的主要硬體元件，以下扼要介紹此兩種元件重要進展。

① 中央處理器的進展

從 1970 年代迄今，中央處理器（CPU）有許多重要的進展。CPU 出現於積體電路（Integrated Circuit，簡稱 IC）時代，由於研發積體電路的材料及技術不斷躍升，也帶動了 CPU 的發展。以下兩個重要的進展明顯地提升了電腦處理資料的效率與效能，由此可以看出其進展的重要性。

1 從一個 CPU 到多個 CPU 多核心

昔日一部傳統的電腦只有一個 CPU，目前的材料及技術已可在一顆晶片上裝上多個 CPU，也稱處理器或核心。目前個人電腦的基本配備至少都有雙核心，網路伺服器至少 8 核心。這些進展讓電腦的計算更加快速，處理資料的能力更有效率。



2 圖形處理器

1990 年代後期，繪圖處理晶片概念的提出與圖形處理器（Graphics Processing Unit，簡稱 GPU）的成功研發，使得處理圖形所需的大量運算，不再依賴中央處理器，加強了電腦的運算能力。

💡 小知識

GPU

GPU 是用於執行繪圖運算工作，通常具有數十個以上的運算核心，以執行大量計算；CPU 則著重於一般的運算工作。

② 記憶設備的進展

昔日大型電腦備份資料時，需要利用電腦外部的磁帶機或硬碟機，而現在可以直接透過網路備份。目前各種機構的機密、人事或金融資料，都會透過網路，備份在其他地方，也就是異地備份（remote backup），此種演進讓系統平臺變得有效率。

個人電腦儲存資料的裝置有主記憶體及輔助記憶體。早期的個人電腦除主記憶體外，電腦本身並無輔助記憶體（如硬碟），它要儲存程式或資料也靠外部的磁碟或光碟片。爾後研發出硬碟設備外，對於儲存資料的容量大為改善。

隨身碟（USB flash drive）問世也是一項突破。因其體積小、重量輕、可重複寫入，迅速普及後，取代了傳統的軟碟片（floppy disk）及軟碟機（floppy drive），成為用來備份個人電腦資料最普遍的方式（圖 1-7）。此外，現在也可透過網路，利用雲端硬碟備份資料。

隨著科技材料的研發及技術的進步，電腦的主記憶體及輔助記憶體的容量不斷提升，處理大量資料已經變得輕而易舉。以目前的個人電腦，主記憶體大都是配備至少 4GB 的記憶體，甚至可擴增到 16GB，輔助記憶體的容量也逐漸增加到 PB。



▲圖 1-7 各種記憶體示意圖。

小知識

記憶體單位

1KB (KiloByte)	= 1024Bytes
1MB (MegaByte)	= 1024KB
1GB (GigaByte)	= 1024MB
1TB (TeraByte)	= 1024GB
1PB (PetaByte)	= 1024TB
1EB (ExaByte)	= 1024PB

1-3-3 軟體的重要進展

電腦軟體是系統平臺的另一重要元件。由平臺製造商內建的系統軟體，也持續推陳出新，以下即介紹介面的親和設計及功能的多工化，使硬體元件發揮最大的效益。一個完善的系統平臺就是要提供軟體設計者及一般使用者發揮潛能的舞臺，因此應用軟體也不斷地推陳出新。

作業系統有兩項重要的進展，使得人機介面更具親和性，系統作業更為方便且有效率，茲扼要說明如下。

1

從命令列到圖形介面

早期的個人電腦磁碟作業系統（Disk Operating System，簡稱 DOS）採用命令列（command line）介面，例如：要刪除 ABC.doc 這個檔案，需輸入 DEL C:\ABC.doc，才可以達成目的。這種方式主導約 20 年，直到 90 年代後期，軟體業者才推出以選單（menu）或圖形（icon）為主的使用者介面。以 Microsoft Windows 為例，它最後取代 DOS 成為廣被使用的個人電腦作業系統。

軟體在各方面的進展可以說百花齊放，例如：跨領域整合的程式語言誕生，如 Python、提供行動裝置使用的 Apps 興起、自由軟體及開放原始碼大量推廣等，這些進展使電腦的影響更為多元，更為廣泛。

2

從單工到多工作業

最初的 DOS 是單工（single-tasking）作業系統，也就是同一時間只能執行一項工作 / 程式，如果想執行其他的工作，要等前一個工作執行完畢後，才能接著執行。

隨著科技的快速發展，如今的作業系統大都已經研發出具有同時執行多項工作的能力。多工（multi-tasking）作業可充分運用電腦的資源，而使系統能執行得更有效率。目前大部分的作業系統，如 Windows 10、Windows Server 2019、Unix、Linux 等都屬於多工作業系統，可同時執行多項工作，例如：可同時開啟並執行 Word 及 Excel。



1-3-4 網路與其他多元發展

因網路的發達，系統平臺的功能與應用也隨之提升。在討論系統平臺的進展時，不宜忽略網路的影響，此處列舉兩項重要的進展如下。



1

雲運算

網際網路出現後，雲運算（cloud computing）可以讓一群具有高速運算能力及大量儲存空間的電腦，透過網路提供分散式處理服務，將一個大問題分割成數個小問題，分配給數個 CPU 處理，完成後再整合給使用者。



2

虛擬主機

網路的單機伺服器進展到虛擬主機的網路技術後，一部主機可以支援多個網站與服務；也即單一實體伺服器或伺服器群，可以分成更多虛擬伺服器，提供 HTTP、FTP、Email 等多項服務。

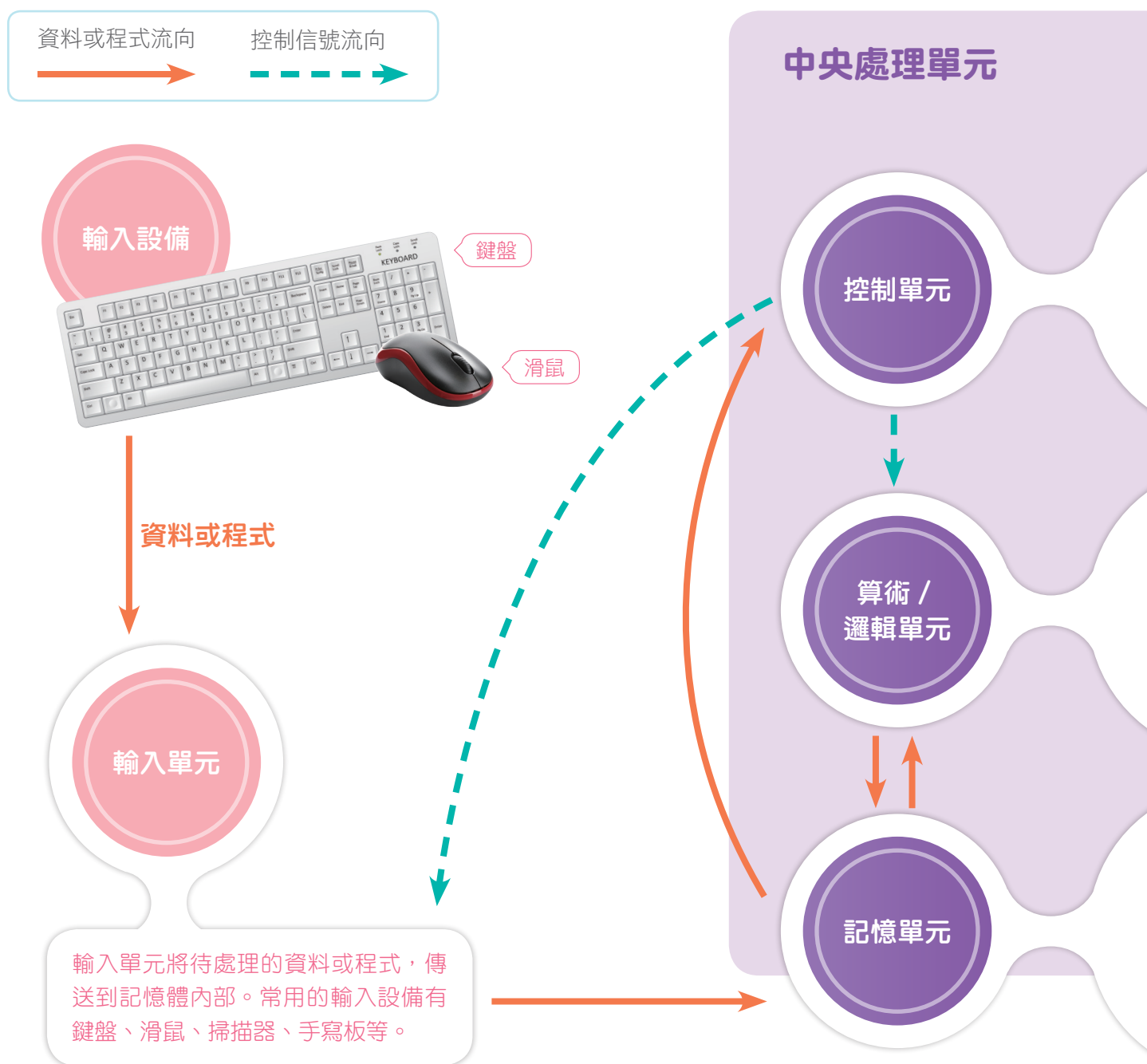
從以上的說明，系統平臺的發展，已朝處理多核化、平行化、虛擬化等方向發展，同時也強調節能（如綠色運算），這些都是繼續發展的趨勢。



1-4 系統平臺的運作原理與實例

1-4-1 系統平臺的運作原理

本節以圖 1-8 介紹中央處理器內部之運作原理，最後以檢視作業系統實際運作情形，說明作業系統的功能。



▲ 圖 1-8 系統平臺的運作原理示意圖。

控制單元是從主記憶體擷取指令碼，再發出控制信號，指揮各單元執行該指令要求的工作。控制單元並非單獨存在，而是分布在各單元中。



算術 / 邏輯單元負責執行算術運算（加、減、乘、除）及邏輯運算（比較、判斷）。其內部還有一小段的記憶體，稱為暫存器。



記憶單元負責儲存待處理程式或資料。處理過的資料，在未輸出之前也暫存在記憶單元，等待更進一步之處理。



輸出設備

顯示器

印表機

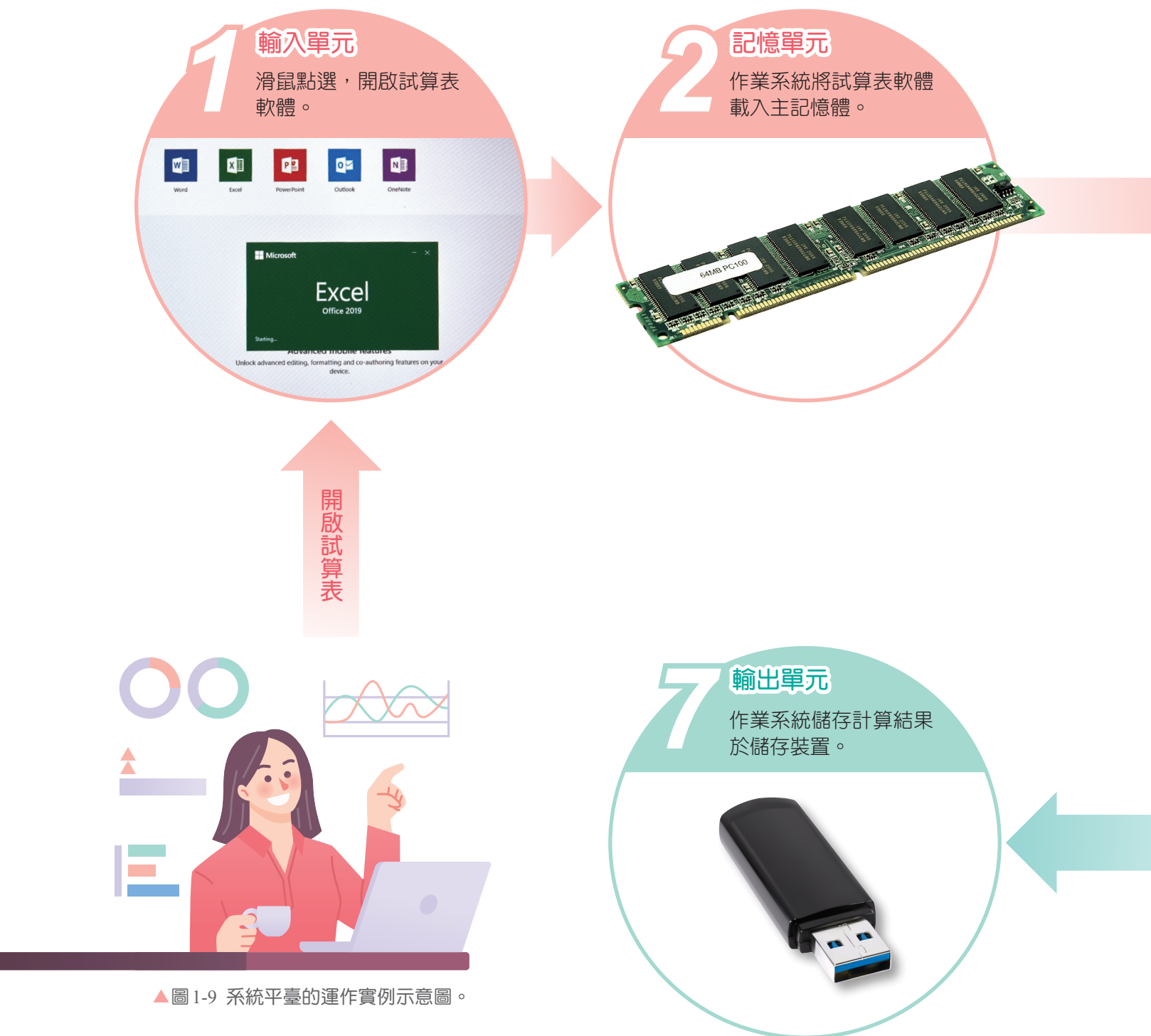
資料

輸出單元

輸出單元則將處理過的結果，以文字、數字、圖形或符號等方式暫存在記憶體。常見的輸出設備有顯示器（螢幕）、印表機和繪圖機等。

1-4-2 系統平臺的運作實例

以使用試算表軟體計算學期成績為例（圖 1-9）。



▲圖 1-9 系統平臺的運作實例示意圖。

3 中央處理單元

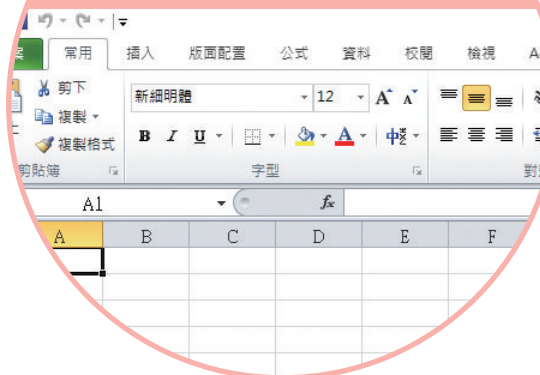
交由 CPU 執行。

(CPU 執行情形如系統平臺運作原理中的流程所述。)



4 輸出單元

在螢幕上顯示試算表軟體。



儲存檔案

6 中央處理單元

試算表軟體要求作業系統儲存計算結果。



5 輸入單元

滑鼠點選，選擇儲存計算結果。

另存新檔

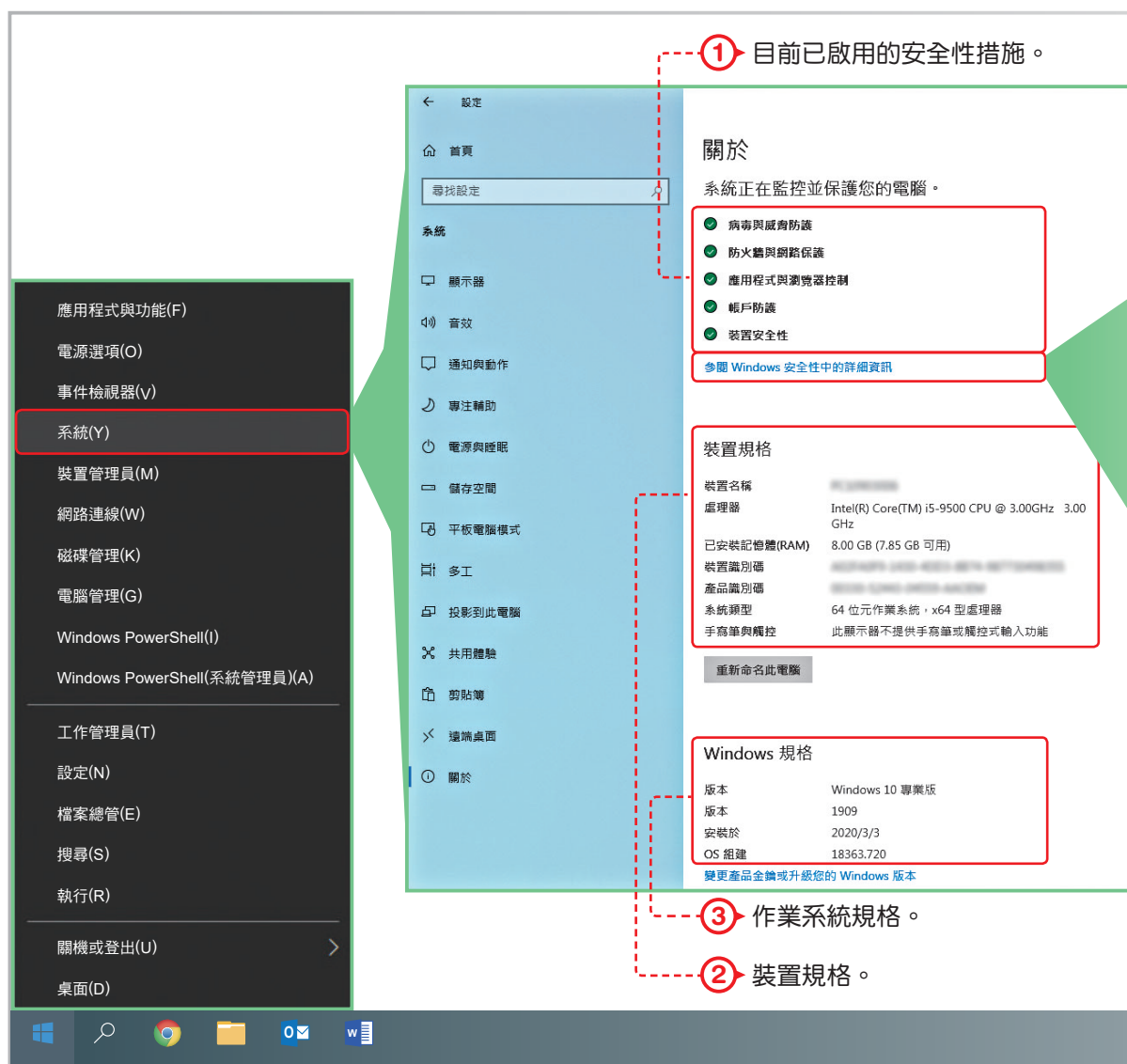


1-5 檢視電腦資源的使用情形

以 Windows 10 為例，於左下角的 Windows 圖示點選右鍵，使用者即可從「系統功能表」檢視電腦資源的使用情形。

1-5-1 系統

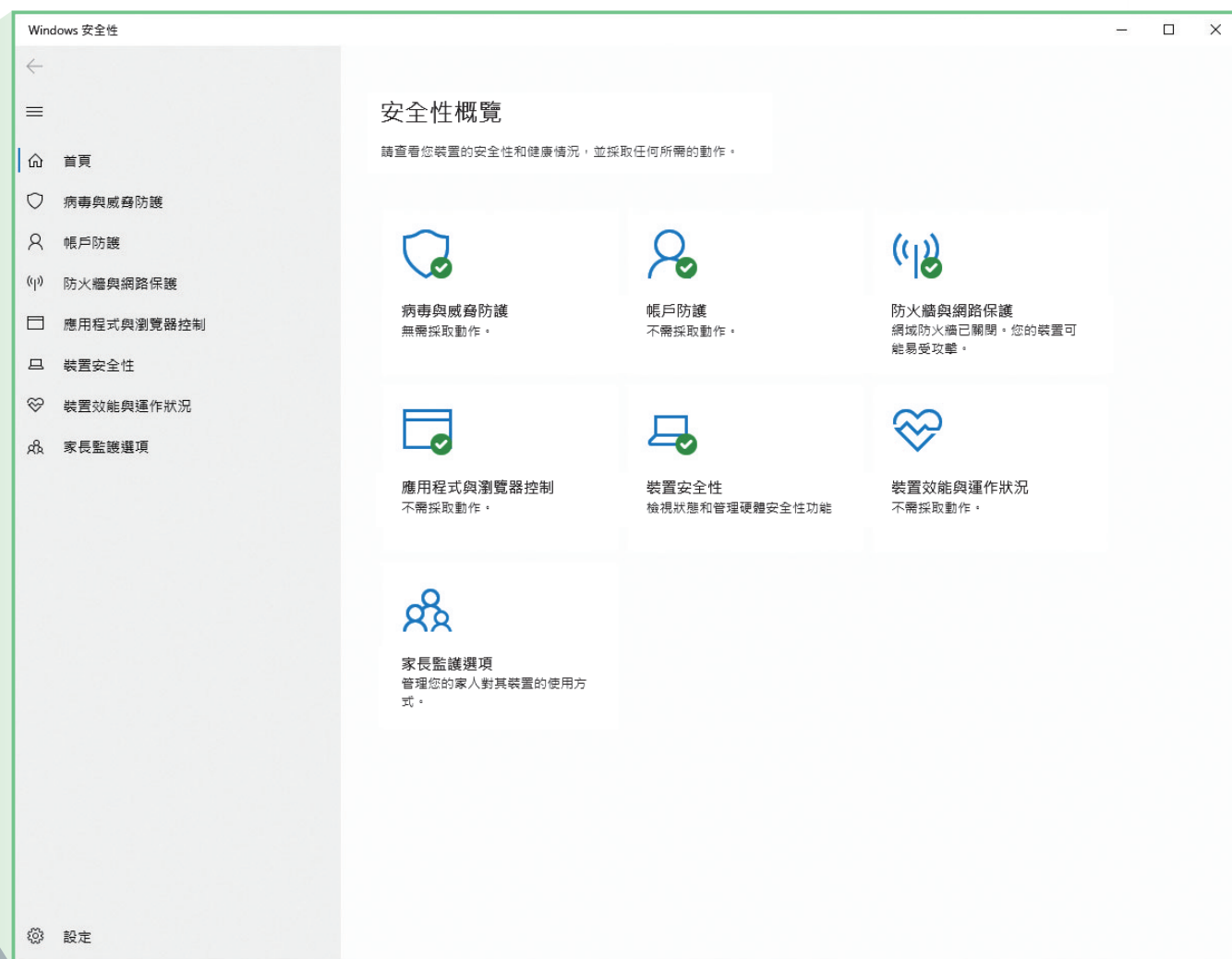
使用者可從「系統」檢視電腦裝置的規格及系統的監控功能。





參閱 Windows 安全性中的詳細資訊

點選之後，可開啟「安全性概覽」頁面。其中包含病毒與威脅防護、帳戶防護、防火牆與網路保護等資訊。





檢視電腦的儲存記憶體（硬碟）的使用分配

作業系統通常被安裝在硬碟，硬碟的空間會影響作業系統的效能，當可用的硬碟空間較少時，作業系統能運用的空間會受到限制，因此讀取速度較慢。建議使用者經常檢視硬碟的可用空間，使作業系統能順暢運作。事實上，目前較新版的作業系統，當硬碟空間不足時，系統會於螢幕以文字提醒使用者。

設定

首頁

尋找設定

系統

顯示器

音效

通知與動作

專注輔助

電源與睡眠

儲存空間

平板電腦模式

多工

投影到此電腦

共用體驗

剪貼簿

遠端桌面

關於

儲存空間

儲存空間感知器能自動去除您不需要的檔案來釋出空間，例如暫存檔案和您資源回收筒中的內容。

☐ 關閉

[設定或立即執行儲存空間感知器](#)

保持電腦井然有序

儲存空間感知器開啟後，只會在電腦空間不足時才釋出空間。若要現在清理未使用的檔案，請選取 [設定或立即執行儲存空間感知器] > [立即清除]。

[取得協助](#)

[提供意見反應](#)

本機磁碟 (C:) - 476 GB

已使用 78.2 GB 398 GB 可用

這是您儲存空間的使用方式，以及您可釋放空間的方法。

桌面	28.4 GB
管理桌面資料夾	
應用程式與功能	11.3 GB
將未使用或不想要的應用程式與功能解除安裝	
其他	1.54 GB
管理其他大型資料夾	
其他使用者	1.17 GB
移除未使用的本機帳戶	
暫存檔案	60.9 MB
選擇要移除的暫存檔案	

[顯示較多類別](#)

其他儲存空間設定

[檢視其他磁碟機的儲存空間使用方式](#)

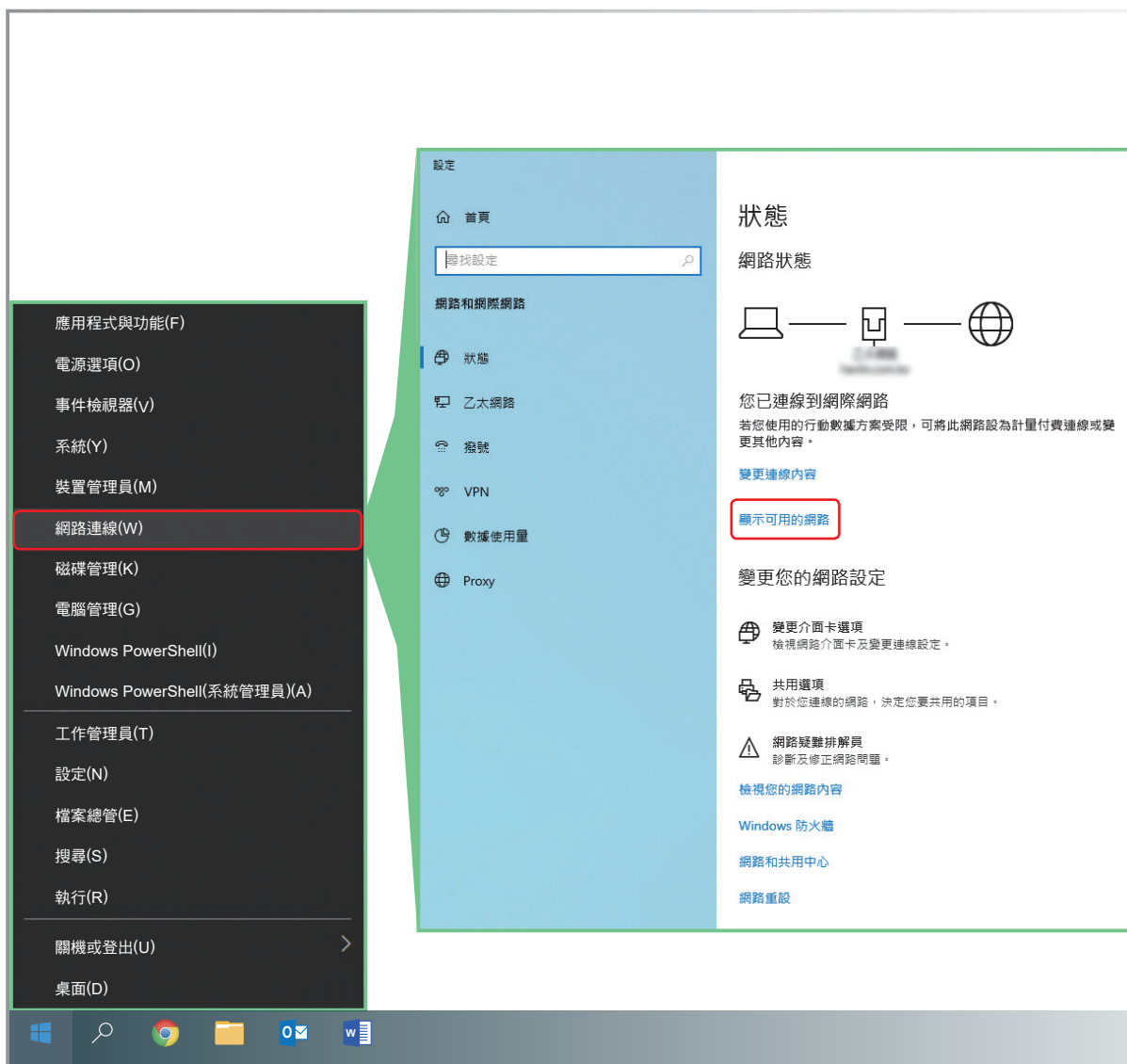
[變更新內容的儲存位置](#)

[管理儲存空間](#)



1-5-2 網路連線

使用者可從「網路連線」檢視電腦的網路狀態及其他可用的網路。





小知識

程序

程序是指電腦目前正在執行的程式，由作業系統決定各個程序的執行順序，以發揮 CPU 的最大效能。

1-5-3 工作管理員

使用者可從「工作管理員」檢視作業系統的處理程序、效能等。

處理程序

作業系統分配主記憶體容量給各個程序（process）使用。

② 各個程序都使用部分的記憶體容量。

名稱	狀態	6% CPU	56% 記憶體	2% 磁碟	0% 網路	0% GPU	GPU 引擎
應用程式 (8)							
Adobe Acrobat (32 位元) (4)							
Google Chrome (13)		0%	227.2 MB	0 MB/秒	0 Mbps	0%	
Google Chrome		0%	0.3 MB	0 MB/秒	0 Mbps	0%	
Google Chrome		0%	40.0 MB	0 MB/秒	0 Mbps	0%	
Google Chrome		0%	11.0 MB	0 MB/秒	0 Mbps	0%	
Google Chrome		0%	1.5 MB	0 MB/秒	0 Mbps	0%	
Google Chrome		0%	8.1 MB	0 MB/秒	0 Mbps	0%	
Google Chrome		0%	10.2 MB	0 MB/秒	0 Mbps	0%	
Google Chrome		0%	2.9 MB	0 MB/秒	0 Mbps	0%	
Google Chrome		0%	4.0 MB	0 MB/秒	0 Mbps	0%	
Google Chrome		0%	2.8 MB	0 MB/秒	0 Mbps	0%	
Google Chrome		0%	1.4 MB	0 MB/秒	0 Mbps	0%	
Google Chrome		0%	79.9 MB	0 MB/秒	0 Mbps	0%	
Google Chrome		0%	1.1 MB	0 MB/秒	0 Mbps	0%	
Google Chrome		0%	64.1 MB	0 MB/秒	0 Mbps	0%	
LINE (32 位元) (4)							
		0%	323.3 MB	0 MB/秒	0 Mbps	0%	

① 執行 Google Chrome 程式。

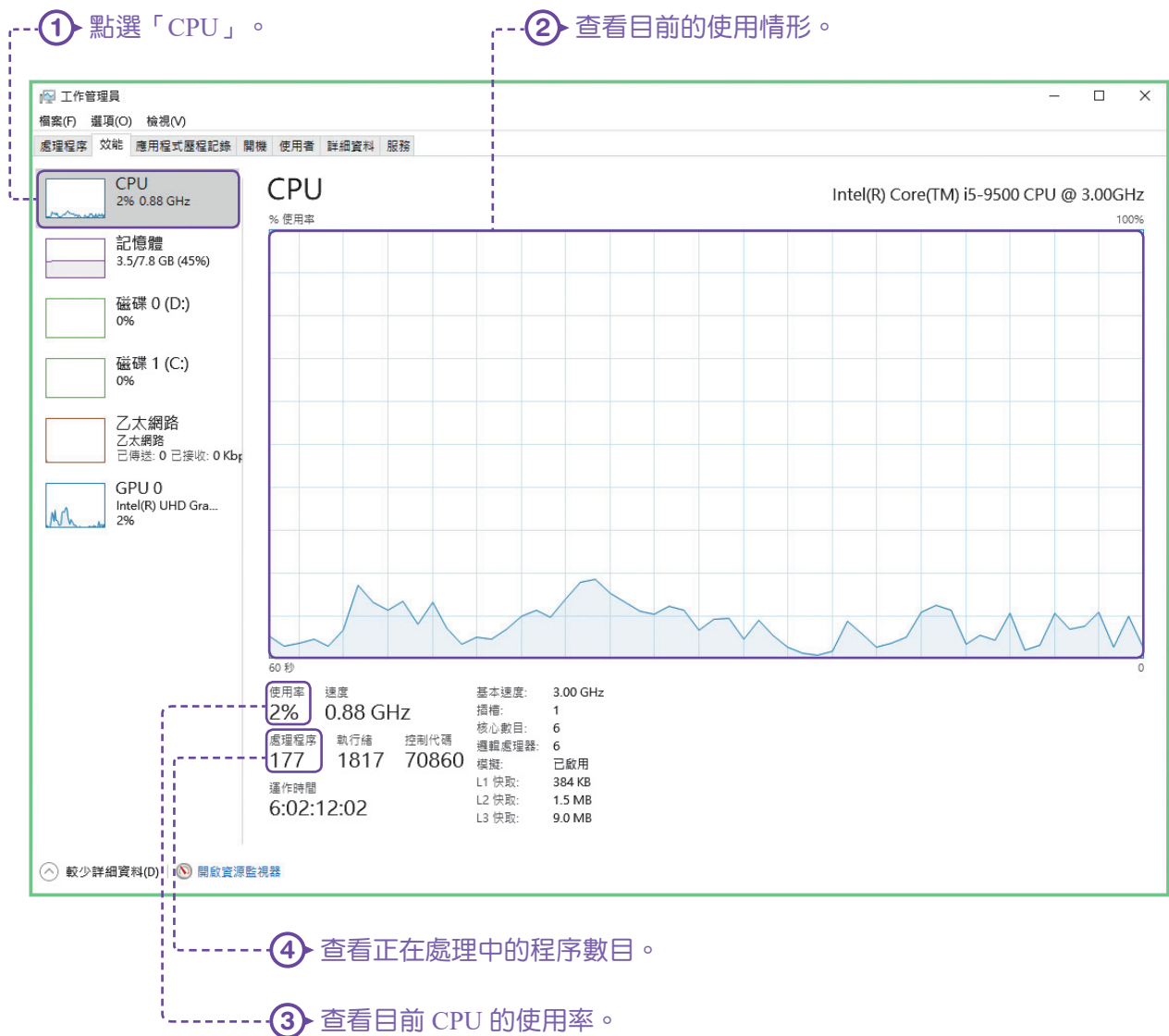
效能

點選「效能」後，可檢視 CPU、記憶體、硬碟、網路與 GPU 的使用情形。

功能 1

檢視 CPU 的使用情形

CPU 最好保持在中度使用率。使用率較高（如 $> 80\%$ ）時，恐較難處理新的工作或突發事件；使用率較低（如 $< 20\%$ ）時，表示未充分利用，造成資源浪費。





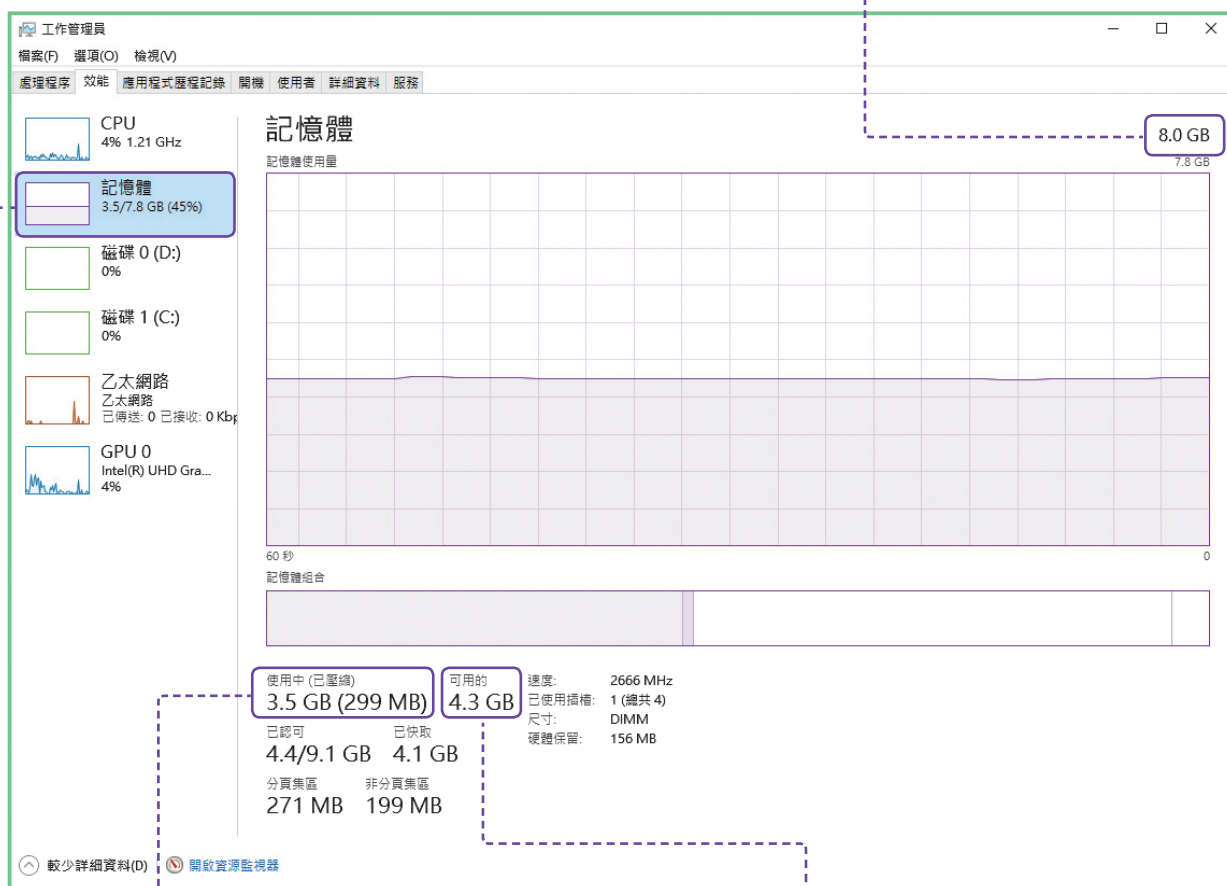
功能
2

檢視記憶體分配情形

觀察電腦中主記憶體的容量及使用狀況。

① 點選「記憶體」。

② 查看主記憶體的容量。



③ 查看目前主記憶體的使用量。

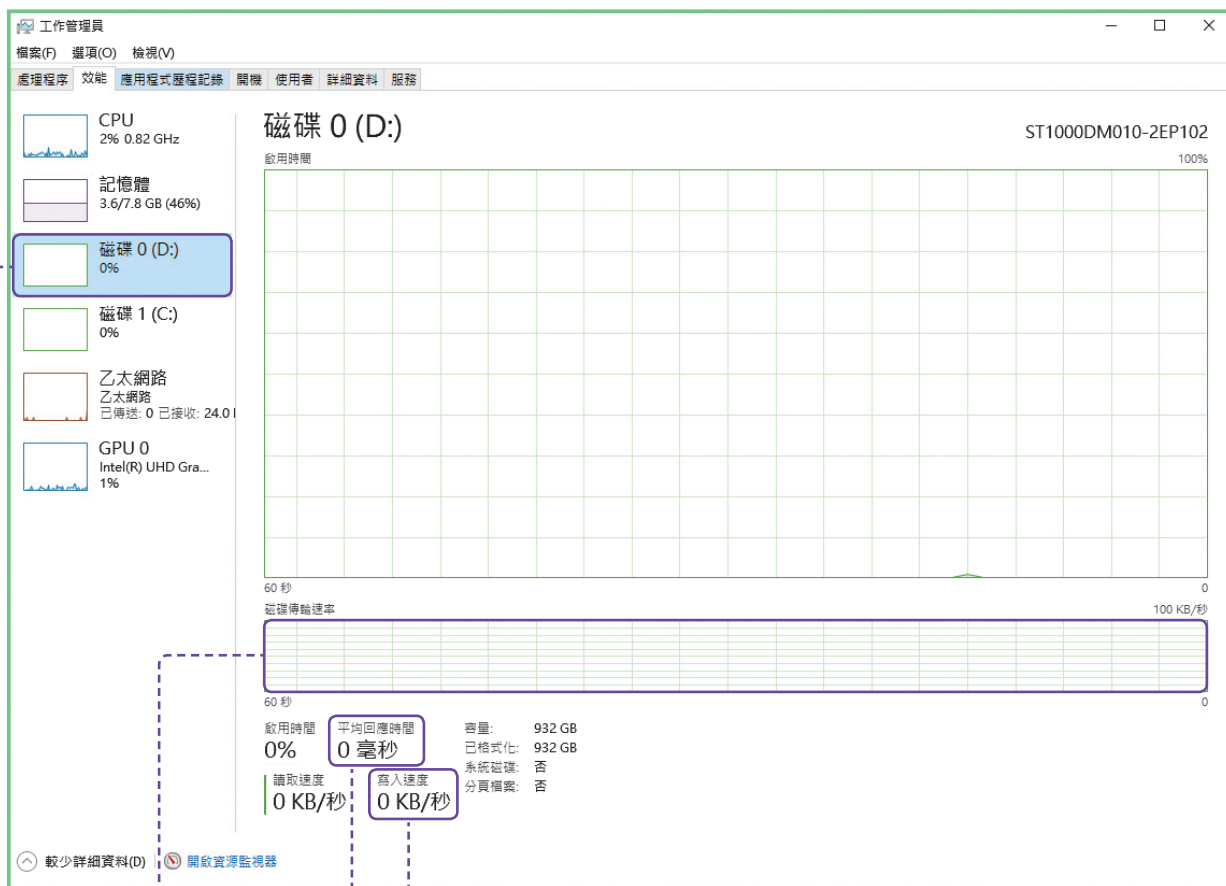
④ 查看剩餘可使用容量。

功能
3

檢視硬碟的使用情形

觀察目前硬碟相關資訊。

① 點選「磁碟」。



④ 查看寫入速度。

③ 查看平均回應時間。

② 查看傳輸速率。

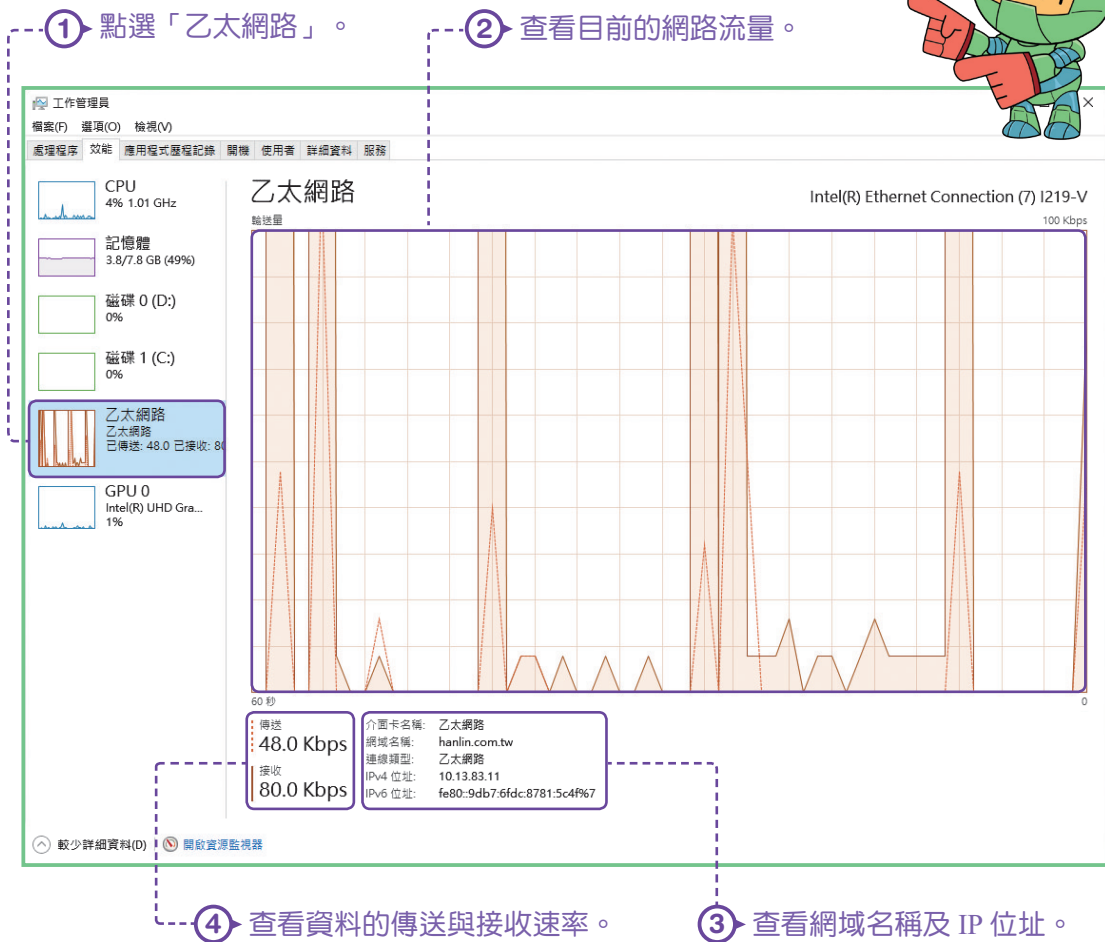


功能 4

檢視網路的傳送情形

觀察目前網路傳送及接收速率。

本例使用乙太網路，如果使用其他網路，如 Wi-Fi，則點選 Wi-Fi。



小知識

網路的傳輸速率

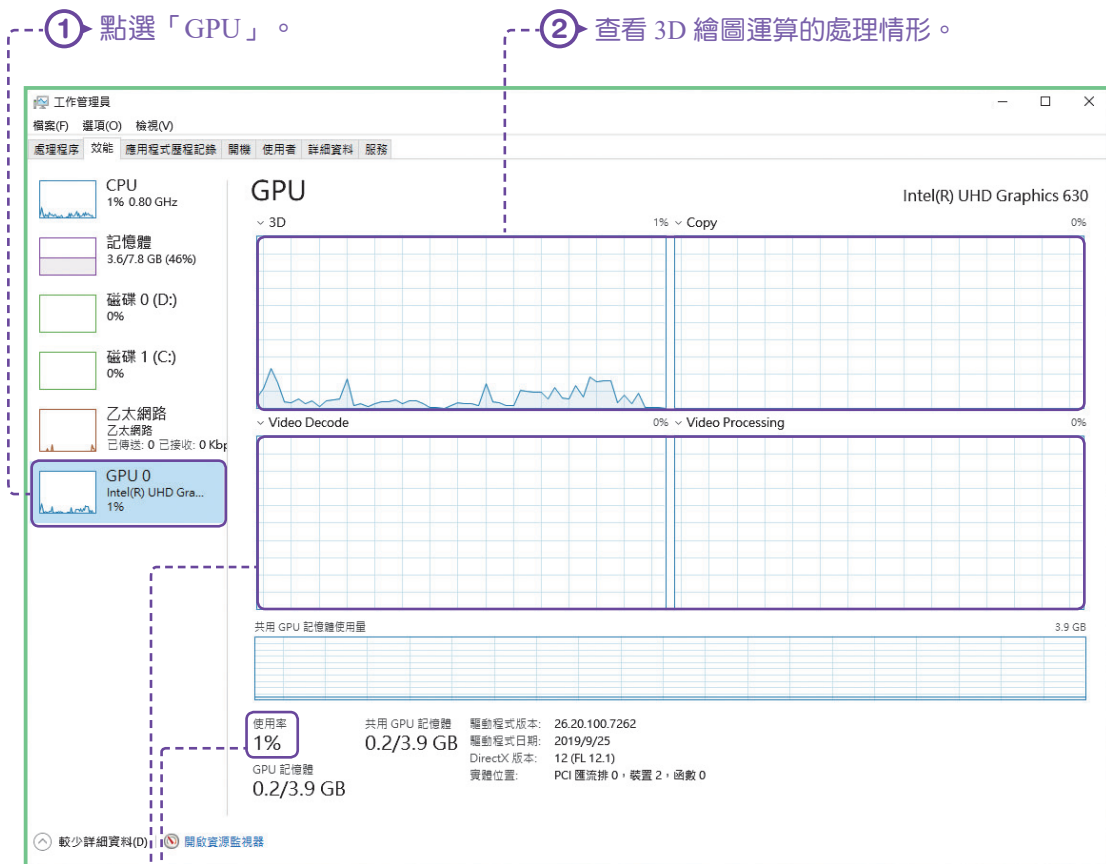
網路的傳輸速率常以下列兩種單位表示：

1. Kbps (Kilo bits per second，每秒千位元)
2. Mbps (Mega bits per second，每秒百萬位元)

功能
5

檢視 GPU 的使用情形

觀察目前 GPU 的使用情形。





重點回顧

● 系統平臺的概念

資訊科技的系統平臺是指一組硬體設備可供軟體運作的環境，可讓使用者與電腦系統互動，常見的個人電腦或伺服器都可當作平臺的主機，網路出現後，系統平臺可提供使用者與他人互動，也可在平臺上交換訊息或共享資源，使平臺的應用變得無限寬廣。

● 系統平臺的架構

1. 電腦內部分為輸入、算術 / 邏輯、記憶、控制及輸出五個單元。控制單元、算術 / 邏輯單元及部分記憶單元合在一顆小晶片，稱為中央處理單元。
 - (1) 中央處理器的功能在於解釋電腦指令、執行算術和邏輯運算及處理軟體中的資料。
 - (2) 記憶體分為主記憶體及輔助記憶體，主記憶體又分為隨機存取記憶體及唯讀記憶體。

2. 電腦軟體

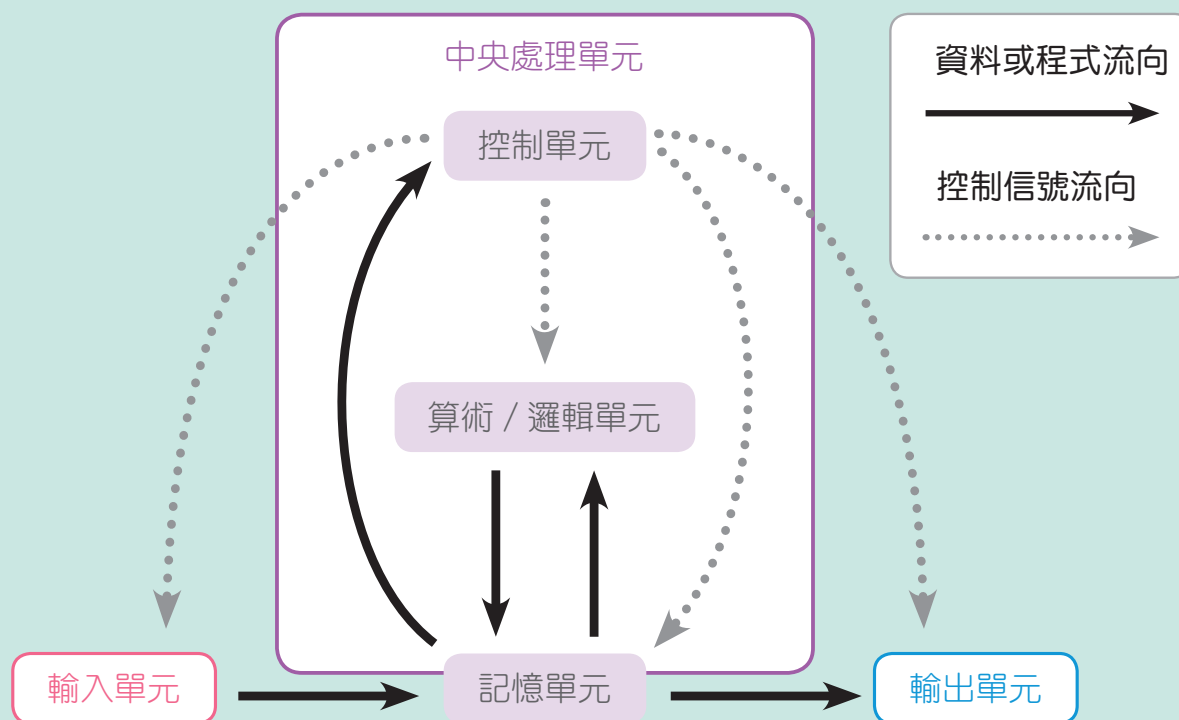
- (1) 作業系統負責管理記憶體、決定系統資源供需的順序、控制輸入與輸出裝置、網路管理、安全防護與檔案系統管理等基本作業之外，也提供使用者與系統互動的操作介面。
- (2) 函式庫是一群支援程式執行的函式所組成，提供數學運算、輸入 / 輸出等功能。

● 系統平臺的重要發展與演進

1. 從專業到普及：個人電腦的發明促使電腦的應用從專業到普及。
2. 硬體的重要進展
 - (1) 從一個 CPU 到多個 CPU 多核心及 GPU 的成功研發，提升了電腦處理資料的效率與效能。

- (2)主記憶體及硬碟的容量不斷提升，處理大量資料變得輕而易舉。
- 3.軟體（作業系統）的進展：從命令列到圖形介面及單工到多工作業，使得人機介面更具親和性，系統作業更為方便且有效率。
- 4.網路與其他多元發展
- (1)雲運算可透過網路提供分散式處理服務，將一個大問題分割成數個小問題，分配給數個 CPU 處理，完成後再整合給使用者。
- (2)虛擬主機讓一部主機可以支援多個網站與服務。

● 系統平臺的運作原理



● 檢視電腦資源的使用情形

目前的作業系統都提供視覺化的人機介面，使用者可在操作電腦的過程中，檢視電腦的運作情形。

