



編輯大意

- 一、本教材依據教育部於民國一〇七年九月公布的「十二年國民基本教育課程綱要國民中學暨普通型高級中等學校科技領域」第四階段編撰而成。
- 二、本教材共有六冊，供國民中學一至三年級使用。
- 三、本教材生活科技篇的特色如下：
 - (一)以實作活動為主軸，強調做、用、想能力之培育。
 - (二)以闖關遊戲的形式呈現，透過不同關卡培養學生專題製作的能力。
 - (三)提供多元、豐富的闖關任務，讓教師可以依據學校環境、學生特質，挑選適切的闖關活動，以引導學生進行學習，進而培養科技素養。
 - (四)讓學生習得科技的基本知識、技能與能力，並培養正確的觀念、態度及工作習慣。
 - (五)透過情境式的專題製作活動以引導學生學習整合理論與實務，並善用科技知能以進行創造、設計、批判等高層次思考，進而滿足日常生活的需求。
 - (六)規畫科技達人、科技發展史等特色學習內容，以協助學生理解科技產業及其未來發展趨勢，並進而啟發科技研究與發展的興趣，從事相關生涯試探與準備。
 - (七)能透過科技議題以協助學生探索科技與個人、社會、環境及文化之相互影響，並能反省與實踐相關的倫理議題。

老師



魅力型男大叔，人稱「現代愛迪生」，發明閃電機器人。

哥哥



有創意、愛搞怪與耍小聰明，個性迷糊隨性。

妹妹



機靈聰慧，個性小心謹慎。

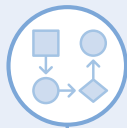
閃電機器人



老師設計的小幫手，也是他的好朋友。

人物介紹

生活科技



四、本教材資訊科技篇的特色如下：

- (一) 章節結構嚴謹，能充分反映國中資訊科技課程綱要的學習重點。
- (二) 重視運算思維歷程，培養學生能面對問題、提出問題、分析問題、並解決問題的能力。
- (三) 圖文並茂讓課本內容生動活潑，能吸引學生注意並引起學習興趣。
- (四) 簡明扼要，以保留資訊科技發展快速之內容的適時性。
- (五) 強調實/操作，除可避免傳統記誦教學外，也可減輕學生學習的負擔，同時可提升學生的學習動機，維持學習的興趣。
- (六) 具有彈性，所有硬體及軟體未明確指定設備或環境，此種考慮也是為了增加適時性，選擇教學當時最適當的教學及學習環境。
- (七) 強調合作與共創學習，以培養學生團隊合作的態度與精神。
- (八) 視學習成果，主要考慮維持學生的學習動機與學習成就。
- (九) 配合學生之認知能力發展，個人的生活及學習經驗，使學生在課堂中能愉快且自然地學習資訊科技之基本能力及技能。

五、本教材期望能夠讓教師在授課時，能夠有豐富的參考資源，依據自己的教學需求，選用適切的活動或內容以進行教學。此外，學生也能夠把本教材當作是一本最棒的工具書，當遇到日常生活中的相關問題時，可以隨時拿出來查詢，以協助他們解決問題。

六、本教材如有未盡周詳之處，敬請各校教師隨時提供意見，以供修訂時之參考，不勝感激。



資訊科技

阿顯



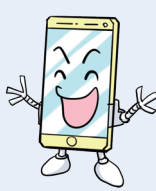
努力、勇於挑戰。

星兒



溫柔、善解人意。

拜特



熱心、大家的資訊站。

波波



穩重、憨厚又樂於助人。

吉嘎



聽話、喜歡跟著星兒。



第六冊

目次

國民中學 科技

壹

生活科技

經過國中七、八年級的學習，相信大家都已經學會使用不同的材料與工具，也學會運用結構、機構及能源等知識，設計製作出許多別具創意的作品。

在日常生活中，各項電器產品一定都會有開關、強弱等不同的功能，才能符合使用者的需求，這些功能是如何產生的呢？九年級學習的內容將聚焦在如何透過簡單的電路設計，達到控制科技產品的目的。

同學們一開始學習電路與電子元件相關知識可能感到有點困難，只要能按部就班的依循各個關卡，相信大家一定可以完成屬於自己的科技作品。

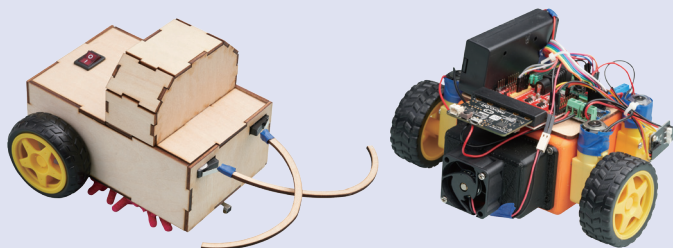
關卡 4 認識電與控制的應用 （控制邏輯系統）

挑戰1 控制系統在生活中的應用

挑戰2 認識微控制器

闖關任務 創意選擇機大挑戰

關卡 5 製作創意清掃機器人



關卡 6 電子科技產業的發展

挑戰1 電子科技產業的環境議題

闖關任務 標章認證小偵探

挑戰2 電子科技產業的發展與職業

闖關任務 如果我是遊戲設計師

使用說明

做一做

自己動手操作與觀察，培養「做」的能力。

用一用

查詢相關資料或報告分享，學習使「用」科技產品。

想一想

用腦力激盪設計與批判科技，培養「想」的能力。

補給站

課程內容的延伸補充，增強知識的深度與廣度。

闖關任務

依條件進行闖關，透過「做、用、想」解決問題，並分享成品。



資訊科技 貳

第4章 資料處理概念與方法 108

4-1	資料與資料檔	110
4-2	資料來源	114
4-3	資料處理方法	116

第5章 資料數位化原理與方法 134

5-1	數位化的概念	136
5-2	數字系統	137
5-3	文字資料數位化	140
5-4	聲音數位化	143
5-5	影像數位化	149

第6章 資訊產業與人類社會 154

6-1	資訊產業的種類與特性	156
6-2	資訊科技對人類社會的影響	170

附錄

生科圖片來源	
資訊圖片來源	178
資訊中英文對照	179
第4章 補充資料	180
第5章 補充資料	193
生科 Arduino 紅外線遙控清掃機器人	
附件 1 三角格紙	
附件 2 方格紙	
附件 3 ASCII 編碼表	218

使用說明

小知識

課程內容的延伸補充，增強知識的深度與廣度。

小提示

針對陌生、易產生迷思的概念，進行補充及說明。

分析

有系統的歸納重要觀念、運算、程式…等。

範例

活用課文中提到的概念去延伸學習。

問題拆解

將範例問題做步驟式提問，引導學生思考。

第 4 章

資料處理概念與方法

本章首先介紹資料的概念，接著以搜集個人的資料為例，讓同學了解資料檔的形成。每次對一個人做一次測量，就會得到一個資料值。經過多次測量，得到多個資料值後，就形成一筆紀錄（簡稱錄），錄通常包含若干個項目（或變數），結合若干筆錄，就形成一個資料檔案（簡稱檔）。

我們的周遭處處都有資料，這些都是資料處理的潛在來源。使用者搜集資料都有其目的，個人或機構為了解某個現象或問題，通常透過測量、調查或實驗等方法，搜集其所要的資料。近年來政府也建置資料開放平臺，提供公開的資料給民眾使用。

本章選用 Google 試算表來分析數值資料，主要是此工具為免費軟體，易於學習，也符合我們的需要。同時可將分析的結果儲存在雲端硬碟，與他人共享。

4-1 資料與資料檔

4-2 資料來源

4-3 資料處理方法





4-1 資料與資料檔

4-1-1 資料的概念

資料（data）是指依照某種法則，透過觀察、測量或思想表達，以數字、符號或文字等，給人、事、物、現象而留下的紀錄。例如：以電子秤測量一個人的體重，秤的儀表板顯示 53 公斤，記錄此人的體重就得到一種數值資料。觀察一個人的臉部表情，如果此人在微笑，就以一個微笑的貼圖代表（記錄）他的心情，這個貼圖就是一種符號資料。一個有寫日記習慣的人，把他每天的一些想法，以文字記錄下來，就會留下文字資料。

非數值資料

只能以分類或排序的方式處理的資料

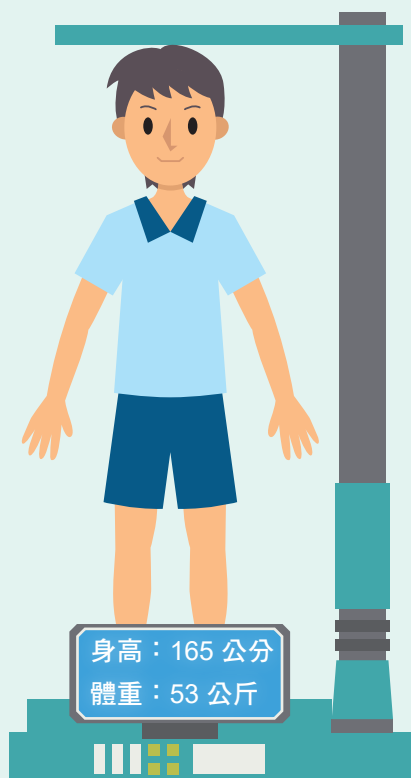
- ① 姓名
- ② 學號
- ③ 性別
- ④ 出生年月日
- ⑤ 血型

數值資料

可以用算術四則運算直接處理的資料

- ⑥ 身高
- ⑦ 體重

- | | |
|---------|---|
| ① 姓名 | 何○元 |
| ② 學號 | 1080101 |
| ③ 性別 | <div>男</div> ☒ <div>女</div> ☐ |
| ④ 出生年月日 | 2007 年 03 月 15 日 |
| ⑤ 血型 | <div>A</div> ☐ <div>B</div> ☒ <div>O</div> ☐ <div>AB</div> ☐ |
| ⑥ 身高 | 165 公分 |
| ⑦ 體重 | 53 公斤 |



資料大致可分為數值資料及非數值資料（圖 4-1），要對前者（如體重）進行處理與分析時，可用算術四則運算計算；後者（如符號、文字）可以用分類、排序或詮釋的方式來處理。經由分析整理過後的資料，可以讓使用者了解資料所代表的意義，這樣的資料就稱為資訊（information）。

▼圖 4-1 身心特徵的數值資料與非數值資料。

1 姓名	高○君
2 學號	1080125
3 性別	男 ☐ 女 ☒
4 出生年月日	2007 年 06 月 03 日
5 血型	A ☐ B ☐ O ☒ AB ☐
6 身高	155 公分
7 體重	46 公斤

身高：155 公分
體重：46 公斤

4-1-2 資料檔的形成

如表 4-1 所示，我們調查 / 測量並登錄班上每一個人的身心特徵（如姓名、學號、性別、出生年月日、血型、身高、體重等），登錄的每一項特徵結果均由一次單一測量（single measurement）而來，稱為資料值（data value）。當我們登錄每一個人的姓名、學號、性別、出生年月日、血型、身高、體重等資料值後，就形成每一個人的紀錄，每一個人的紀錄簡稱一筆錄。逐步完成了 20 位同學的調查 / 測量且登錄其身心特徵後，就產生了 20 筆錄，若干筆錄即形成一個資料檔案（檔），也就是我們班上 20 位同學身心特徵的檔。

從右表的資料內容與格式來看，每一橫列（row）代表一筆錄，也就是一個人的資料，在此例中總共有 20 個人的資料。而每一直行（欄）（column）代表一個項目（item）或變數（variable），一種身心特徵就是一個變數。對於不同的人來說，相同特徵可能會有不同的數值或符號出現，因班上 20 個人的某一特徵可能都不一樣，因人而變，這就是何以稱為變數的理由。

綜合上述說明可知，此表有 7 個變數，每一個變數包含 20 個資料值。認識資料的意義與性質，了解其結構或組織，將有助於後續的處理與分析。我們常用的試算表軟體，資料大致就是以這種形式呈現。

小知識

錄（record）
紀錄的簡稱。

檔（file）
檔案的簡稱。

原來如此，錄、檔、
變數和項目所代表
的意思是這樣！



▼ 表 4-1 班上 20 位同學身心特徵的檔。

一個資料值		直行為欄				
姓名	學號	性別	出生年月日	血型	身高	體重
王○杰	1080291	男	2007/02/27	B	158	47
林○尹	1080529	男	2007/06/27	O	160	48
張○凡	1080346	女	2006/10/02	A	152	45
李○音	1080623	女	2007/05/18	O	156	43
何○元	1080101	男	2007/03/15	B	165	53
張○柏	1080679	男	2007/04/12	B	150	46
白○怡	1080253	女	2006/12/07	O	156	45
林○偉	1080828	男	2007/01/15	A	148	52
陳○琪	1080202	女	2007/02/25	O	153	46
周○傑	1080655	男	2006/11/28	O	172	65
詹○仕	1080712	男	2007/05/02	O	168	61
楊○玲	1080331	女	2007/08/13	O	146	42
陳○民	1080419	男	2007/05/20	A	151	46
蘇○俊	1080925	男	2007/02/06	B	149	52
蔡○瑜	1080422	女	2007/07/19	O	147	47
高○君	1080125	女	2007/06/03	O	155	46
謝○毓	1080278	女	2007/08/12	AB	158	50
張○君	1080633	女	2006/09/23	O	154	48
王○昌	1080917	男	2007/04/03	O	157	52
邱○榮	1080384	男	2006/11/16	A	153	53

橫列為列



4-2 資料來源

我們周遭處處都有資料，一般來說，使用者搜集資料都有其目的，例如：本章前面的例子，學校為了解全校學生的性別、年齡、血型、身高、體重等生理特徵，就可以透過測量（如體重）及調查（如血型）得到這些資料。而個人或機構為了解某種現象或問題，測量、調查（圖 4-2）或實驗等都是常用的方法，例如：戶口普查，或近年來新冠病毒肺炎（COVID-19）肆虐全球，生技醫療界研製疫苗，都要透過實驗，搜集人體對疫苗的生理反應資料，以檢證疫苗的藥效等。

▼圖 4-2 透過測量與調查，得到相關的操作資料。

新冠病毒肺炎體溫調查表

- ① 記錄日期： 110/03/31 ⑤ 症狀： ☒ 無症狀 ☐ 發燒 ☐ 咳嗽
 ② 姓名： 何○元 ☐ 其他： _____
 ③ 體溫： 36.5 °C ⑥ 共同居住人自境外返回：
 ④ 聯絡電話： 0922XXX123 ☒ 無
 ☐ 有，地點： _____，日期： _____



近年來，政府也建置資料開放平臺（圖 4-3），提供公開的資料。此類資料大部分是公家的組織或機構所提供，開放給民眾使用。開放資料大部分可免費獲得，且是真實的資料。使用者可以透過各種分析方法，讓資料活化或加值，變成有用的資訊。



▲圖 4-3 政府資料開放平臺（<https://data.gov.tw/>）提供很多類別的開放資料。

4-3 資料處理方法

資料處理是指把所搜集的原始資料（raw data），透過適當的手段，將資料予以計算、分類、比較等處理與分析，使資料所蘊含的意義顯現出來。資料處理的過程涉及到使用者對資料性質的了解、處理與分析的目的，以及工具的選擇等細節。以下即扼要介紹工具，在處理的範例中一併介紹資料的性質及分析的目的。

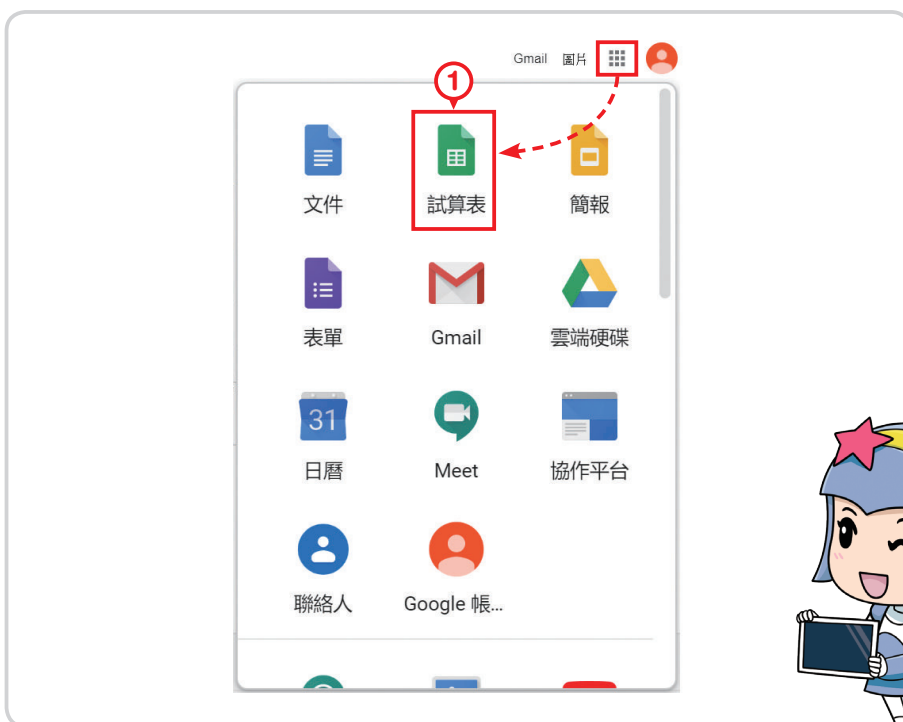
4-3-1 資料處理工具介紹

本章採用 Google 試算表為資料處理的工具，使用者已經有 Google 帳戶者，可自行在 Google 網站登入帳戶；無帳戶者，請至申請帳戶頁面（<https://accounts.google.com/signup>）依流程完成帳戶申請，建立 Google 帳戶再登入。

登入 Google 試算表

步驟 1 登入帳戶後，再開啟 Google 試算表。

① 點選 ，再選取**試算表**。



附錄第 187 頁，還有提供實用的文件和簡報介紹，快來學習唷！



上傳資料檔案

步驟
2

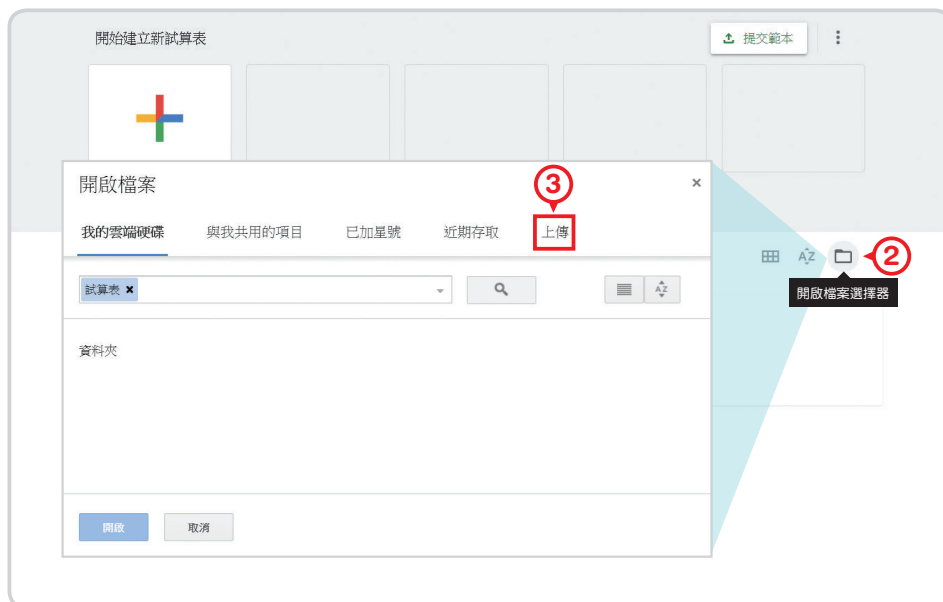
從電腦上傳資料檔案至 Google 試算表。

②

點選右方的**開啟檔案選擇器**。

③

點選**上傳**，將欲使用的檔案上傳到 Google 試算表。



④

選取或拖曳**範例檔《班級身心特徵紀錄.xlsx》**至視窗中，再按下**開啟**鍵。



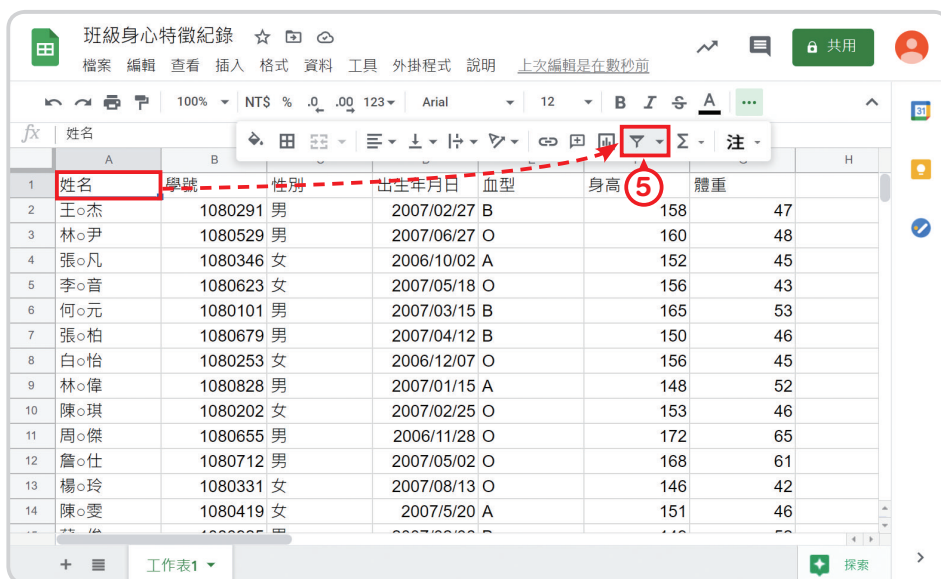
資料排序

步驟
3

開啟資料檔案後，依照學號由小至大排序。

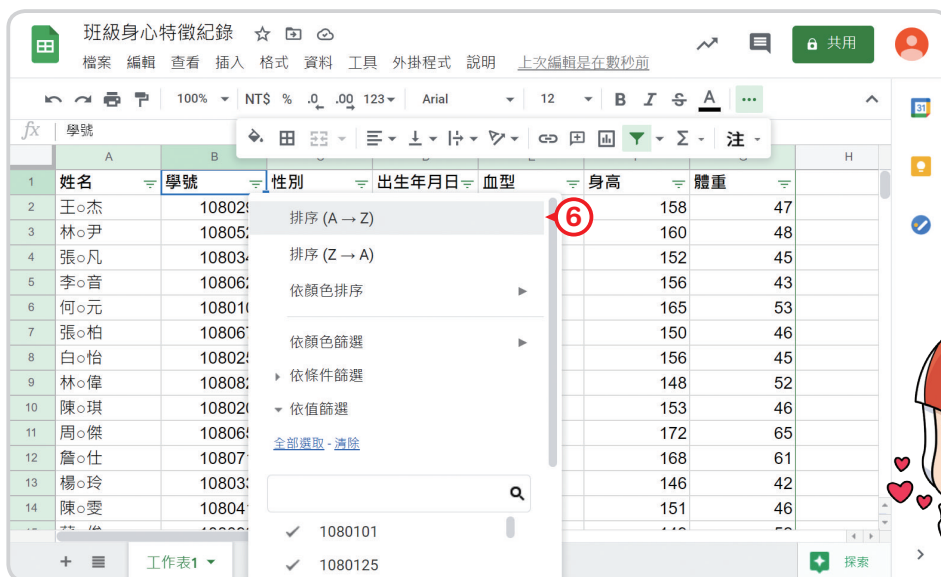
5

點選 A1 儲存格後，再選取工作列的 。

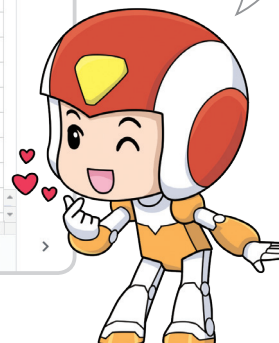


6

點選學號儲存格右方的 , 再選取排序 (A→Z)。



還記得七年級第 3 章排序的方法嗎？說說看，你比較喜歡哪一種？



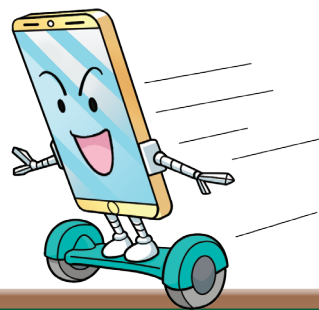
步驟
4

結果輸出。

	A	B	C	D	E	F	G
1	姓名	學號	性別	出生年月日	血型	身高	體重
2	何○元	1080101	男	2007/03/15	B	165	53
3	高○君	1080125	女	2007/06/03	O	155	46
4	陳○琪	1080202	女	2007/02/25	O	153	46
5	白○怡	1080253	女	2006/12/07	O	156	45
6	謝○毓	1080278	女	2007/08/12	AB	158	50
7	王○杰	1080291	男	2007/02/27	B	158	47
8	楊○玲	1080331	女	2007/08/13	O	146	42
9	張○凡	1080346	女	2006/10/02	A	152	45
10	邱○榮	1080384	男	2006/11/16	A	153	53
11	陳○雯	1080419	女	2007/5/20	A	151	46
12	蔡○瑜	1080422	女	2007/07/19	O	147	47
13	林○尹	1080529	男	2007/06/27	O	160	48
14	李○音	1080623	女	2007/05/18	O	156	43
15	張○君	1080633	女	2007/09/23	O	154	48
16	周○傑	1080655	男	2006/11/28	O	172	65
17	張○柏	1080679	男	2007/04/12	B	150	46
18	詹○仕	1080712	男	2007/05/02	O	168	61
19	林○偉	1080828	男	2007/01/15	A	148	52
20	王○昌	1080917	男	2007/04/03	O	157	52
21	蘇○俊	1080925	男	2007/02/06	B	149	52

如果想讓排序結果更美觀，可以將文字置中。

	A	B	C	D	E
1	姓名	學號	性別	出生年月日	血型
2	何○元	1080101	男	2007/03/15	B
3	高○君	1080125	女	2007/06/03	O
4	陳○琪	1080202	女	2007/02/25	O



在資料排序結果中，可以知道：

1. 不同的試算表軟體有共同的功能，所以要學會試算表的基本概念，才能適應不同試算表其操作功能的差異。
2. 透過八年級排序演算法的程式，了解原來試算表背後是如何幫忙我們完成排序問題。

4-3-2 資料處理範例

本章將以透過測量、調查所得的資料，或政府的開放資料，當作資料處理範例，並以 Google 試算表為處理與分析的工具，舉地理分布圖、折線圖及雷達圖為例。

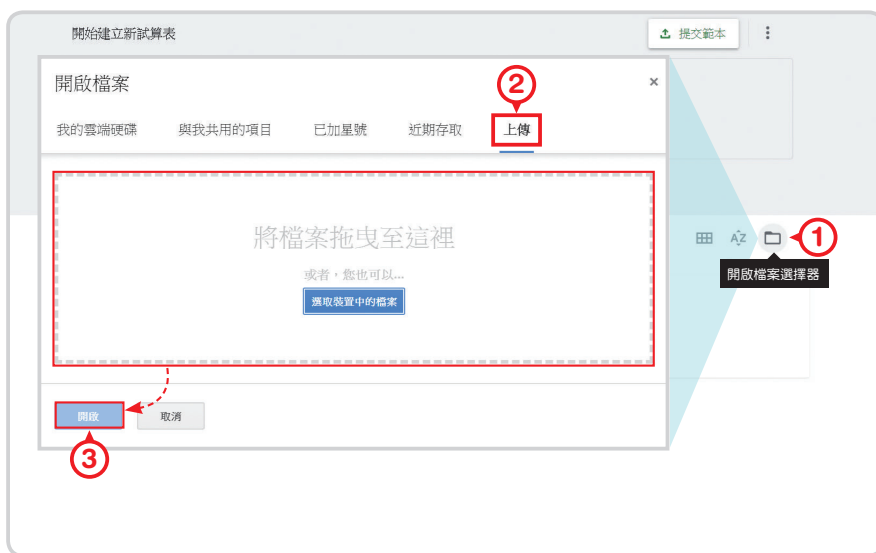
1 地理分布圖

除了關心自己周遭的環境外，了解國際的趨勢也是很重要的議題，所以像是以國家為單位的資料，就很適合用地理分布圖來展現各國的差異，進而用更客觀的角度來了解問題。例如：教育部統計 107 學年大專校院境外學生的各國人數，就可以使用地理分布圖，依照國家將人數標示於世界地圖上，而人數越多的國家，標示的圓點越大，顏色也會有所變化。

上傳資料檔案

步驟 1 從電腦上傳資料檔案至 Google 試算表。

- ① 點選右方的**開啟檔案選擇器**。
- ② 點選**上傳**，將欲使用的檔案上傳到 Google 試算表。
- ③ 選取或拖曳**範例檔《107 學年大專校院境外學生人數統計.xlsx》**至視窗中，再按下**開啟**鍵。



開啟與整理統計資料

步驟
2

開啟資料檔案後，隱藏不需要的儲存格。

4

按滑鼠左鍵點選 **C** 欄不要放開，向右拖曳至 **K** 欄。

5

接著按滑鼠右鍵，選取**隱藏 C - K 欄**。



製作地理分布圖

步驟
3

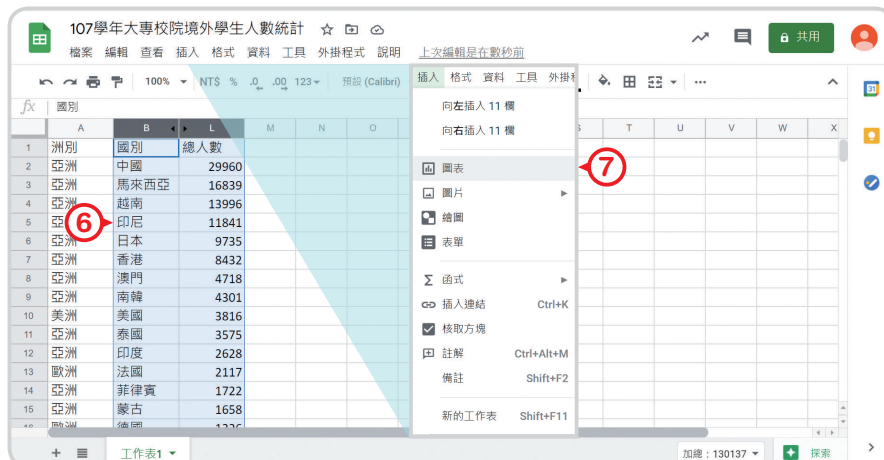
選取資料範圍後，插入地理分布圖。

6

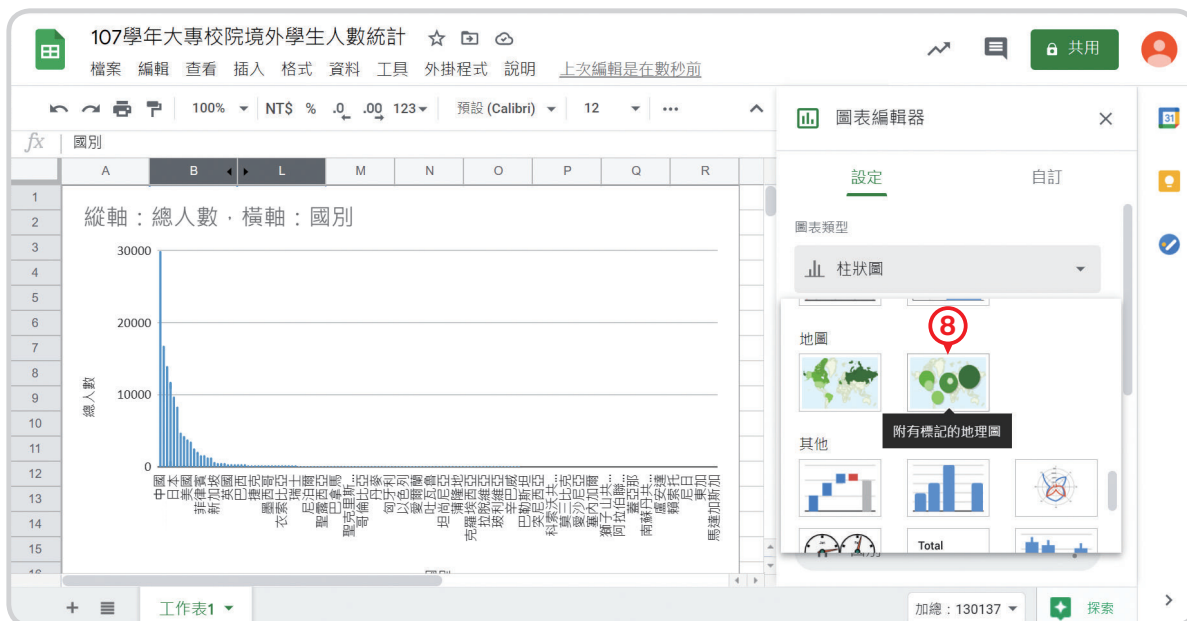
點選 **B1** 儲存格，接著按滑鼠左鍵不要放開，向下拖曳至 **L166** 儲存格，選取各國境外學生的總人數。

7

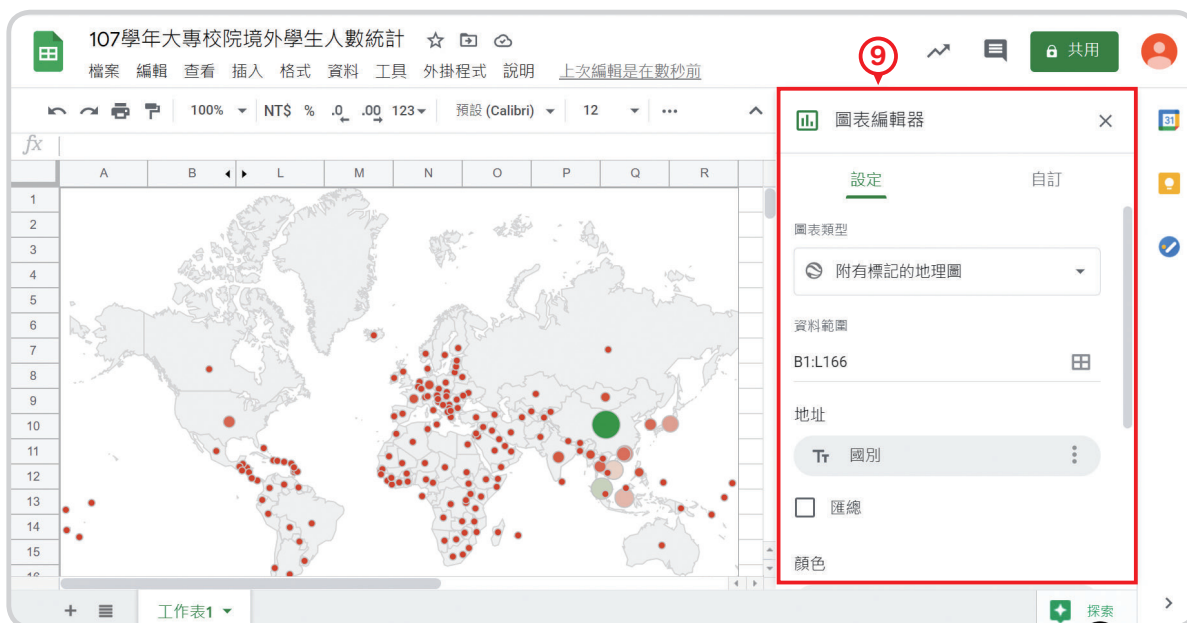
點選功能表的**插入**鍵後，接著點選**圖表**。



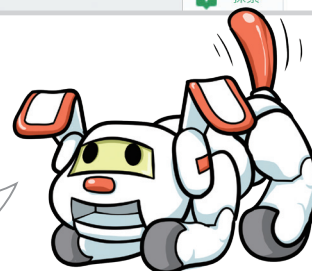
- ⑧ 在圖表類型的下拉選單中，點選**附有標記的地理圖**。



- ⑨ 地理分布圖會自動依照資料內容標示圓點，並可自行調整圖表細項設定。

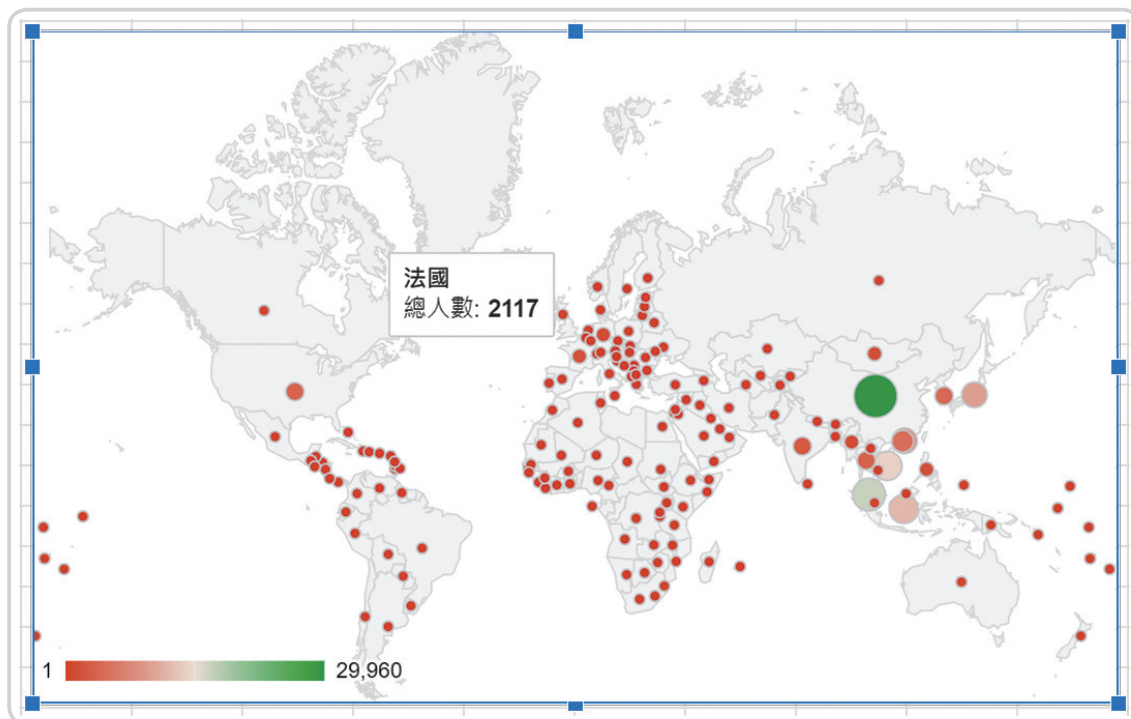


當資料量越大，標示圓點也需要越多時間唷！



步驟
4

結果輸出。



點選地理分布圖的圓點，就會顯示該國別與總人數唷！



在地理分布圖結果中，可以知道：

1. 透過地理位置來觀察各地區的差異，並且由視覺化的點大小與顏色來解讀資料的變化。
2. 了解地理分布圖，可以將零碎的資料轉換成另外一種更整體的觀點來詮釋資料。

2 折線圖

折線圖是將數據的資料點以線段連接起來，以便透過線段的方向變化來呈現出數據的趨勢。例如：我們要將一年的氣溫變化簡化成等距間隔的 3、6、9、12 月分的日均溫資料，就可以用折線圖來表現出這四個月分每天氣溫的數據趨勢。



取得開放資料

交通部 中央氣象局提供全國各地氣象測站的資訊，相關資料可以在其觀測資料查詢系統網站（<http://e-service.cwb.gov.tw/HistoryDataQuery>）取得，其中就有提供氣溫的月報表資訊。以臺北市文山測站為例，我們以資料查詢類型取得 2019 年 3、6、9、12 月分的月報表，然後使用 Google 試算表將這四個特定月分的每天日均溫取出整理成一份資料，再將它繪製成折線圖。



步驟
1

搜尋日均溫資料檔案。

1

選取 3 月分的測站所在縣市、測站、資料類型、資料格式與時間。

觀測資料查詢 CODIS

CWB Observation Data Inquire System

全臺地區 | 北部地區 | 中部地區 | 南部地區 | 東部地區 | 離島地區

Nationwide | North Area | Central Area | South Area | East Area | Islands

測站所在縣市：

測站：

資料類型：

資料格式：

時間：

[網頁說明 Readme](#) [購買雨量資料說明](#) [站況資訊](#)

更新時間為每日12:00 (Updated Time: 12:00)

測站資訊 (station information)

恆春 HENGCHUN (467590)

經度：120.7463

緯度：22.0038

海拔高度：22.3m

設站日期：1896/01/01 ~

地址：屏東縣恆春鎮天文路50號

備註：

本網站建議以Internet Explorer 11.836以上與關閉相容性檢視、Google Chrome 83.0以上或Mozilla Firefox 76.0以上瀏覽器瀏覽，並將螢幕解析度設定為1600x900以上，以獲得最佳瀏覽效果。

步驟
2

下載日均溫資料檔案。

② 點選 **CSV 下載**，取得 3 月分的日均溫資料檔案，再依序取得 6、9、12 月分的日均溫資料檔案。

月報表 (monthly data) 測站:COAC80_文山 COAC80_文山 觀測時間:2019-03 CSV下載 ② 義請

press							temperature				
觀測時間 (day)	測站氣壓 (hPa)	海平面氣壓 (hPa)	測站最高氣壓 (hPa)	測站最高氣壓時間 (LST)	測站最低氣壓 (hPa)	測站最低氣壓時間 (LST)	氣溫 (°C)	最高氣溫 (°C)	最高氣溫時間 (LST)	最低氣溫 (°C)	最低氣溫時間 (LST)
ObsTime	StnPres	SeaPres	StnPresMax	StnPresMaxTime	StnPresMin	StnPresMinTime	Temperature	T Max	T Max Time	T Min	T Min Time
01	1012.6	...	1014.3	2019-03-01 08:51	1010.1	2019-03-01 14:21	18.4	20.7	2019-03-01 12:11	16.6	2019-03-01 00:11
02	1008.4	...	1011.9	2019-03-02 00:01	1006.0	2019-03-02 14:12	21.1	27.0	2019-03-02 14:21	18.1	2019-03-02 00:01
03	1006.8	...	1010.0	2019-03-03 23:41	1004.3	2019-03-03 05:31	18.0	20.5	2019-03-03 10:42	16.0	2019-03-03 13:31
04	1012.0	...	1014.1	2019-03-04 21:41	1009.1	2019-03-04 01:51	17.3	20.0	2019-03-04 12:12	16.0	2019-03-04 05:12
05	1009.6	...	1013.1	2019-03-05 00:01	1005.3	2019-03-05 13:53	19.2	25.6	2019-03-05 14:41	15.5	2019-03-05 21:21
06	1010.8	...	1015.1	2019-03-06 23:51	1008.2	2019-03-06 03:32	16.8	21.0	2019-03-06 10:22	14.4	2019-03-06 23:01
07	1015.9	...	1017.9	2019-03-07 22:53	1013.6	2019-03-07 04:11	12.9	14.7	2019-03-07 00:31	11.5	2019-03-07 23:38
08	1013.9	...	1016.9	2019-03-08 09:43	1010.2	2019-03-08 23:14	15.0	18.5	2019-03-08 23:52	11.6	2019-03-08 00:04
09	1007.9	...	1011.3	2019-03-09 01:23	1004.8	2019-03-09 18:51	17.5	19.1	2019-03-09 12:16	16.0	2019-03-09 05:48
10	1009.0	...	1012.0	2019-03-10 20:57	1006.2	2019-03-10 00:02	16.1	18.1	2019-03-10 08:01	14.5	2019-03-10 23:15



開啟與整理統計資料

CSV (Comma-Separated Values) 稱為逗號分隔值，是資料檔案格式。

步驟
3

開啟 2019 年 3、6、9、12 月分的日均溫資料檔案。

③ 分別上傳 3、6、9、12 月分的日均溫資料檔案至試算表中。

④ 保留觀測時間與氣溫欄位。

COAC80-2019-03 ☆ 100% NTS % 123 Arial 10 B I U A ④ ④ 共用

檔案 編輯 查看 插入 格式 資料 工具 外掛程式 說明 上次編輯是在數秒前

觀測時間 (day)	測站氣壓 (hPa)	海平面氣壓 (hPa)	測站最高氣壓 (hPa)	測站最高氣壓時間 (LST)	測站最低氣壓 (hPa)	測站最低氣壓時間 (LST)	氣溫 (°C)	最高氣溫 (°C)	最高氣溫時間 (LST)
ObsTime	StnPres	SeaPres	StnPresMax	StnPresMaxTime	StnPresMin	StnPresMinTime	Temperature	T Max	T Max Time
1	1012.6	...	1014.3	2019-03-01 8:51	1010.1	2019-03-01 14:21	18.4	20.7	2019-03-01 12:11
2	1008.4	...	1011.9	2019-03-02 0:01	1006.0	2019-03-02 14:12	21.1	27.0	2019-03-02 14:21
3	1006.8	...	1010.0	2019-03-03 23:41	1004.3	2019-03-03 5:31	18.0	20.5	2019-03-03 10:42
4	1012.0	...	1014.1	2019-03-04 21:41	1009.1	2019-03-04 1:51	17.3	20.0	2019-03-04 12:12
5	1009.6	...	1013.1	2019-03-05 0:01	1005.3	2019-03-05 13:53	19.2	25.6	2019-03-05 14:41
6	1010.8	...	1015.1	2019-03-06 23:51	1008.2	2019-03-06 3:32	16.8	21.0	2019-03-06 10:22
7	1015.9	...	1017.9	2019-03-07 22:53	1013.6	2019-03-07 4:11	12.9	14.7	2019-03-07 00:31
8	1013.9	...	1016.9	2019-03-08 09:43	1010.2	2019-03-08 23:14	15.0	18.5	2019-03-08 23:52
9	1007.9	...	1011.3	2019-03-09 1:23	1004.8	2019-03-09 18:51	17.5	19.1	2019-03-09 12:16
10	1009.0	...	1012.0	2019-03-10 20:57	1006.2	2019-03-10 0:02	16.1	18.1	2019-03-10 8:01
11	1011.1	...	1012.8	2019-03-11 8:51	1009.2	2019-03-11 16:01	15.7	17.2	2019-03-11 00:04
12	1012.1	...	1013.6	2019-03-12 22:22	1009.7	2019-03-12 13:01	19.0	25.7	2019-03-12 14:21
13	1014.6	...	1016.5	2019-03-13 22:01	1012.6	2019-03-13 2:31	20.5	24.0	2019-03-13 10:42
14	1014.9	...	1017.6	2019-03-14 22:22	1012.9	2019-03-14 13:21	20.4	24.6	2019-03-14 12:12
15	1018.1	...	1019.7	2019-03-15 9:04	1016.4	2019-03-15 16:01	16.3	18.8	2019-03-15 00:01
16	1016.2	...	1018.4	2019-03-16 8:51	1014.2	2019-03-16 14:11	18.6	20.1	2019-03-16 10:42
17	1014.8	...	1016.9	2019-03-17 9:44	1012.9	2019-03-17 15:41	18.6	21.0	2019-03-17 14:21
18	1011.7	...	1014.0	2019-03-18 0:01	1009.7	2019-03-18 17:41	20.2	25.9	2019-03-18 10:42

COAC80-2019-03 探索



步驟
4

整合 2019 年 3、6、9、12 月分的日均溫資料檔案。

⑤ 將 3、6、9、12 月的氣溫，整合至同一個日均溫資料試算表中。

	A	B	C	D	E	F	G
1	觀測時間(day)	3月	6月	9月	12月		
2	1	18.4	26.1	30.5	20.5		
3	2	21.1	28	29.8	15.3		
4	3	18	27.4	29.2	16.1		
5	4	17.3	26.3	26.0	16.5		
6	5	19.2	27.7	25.5	15		
7	6	16.8	28.2	27.7	15		
8	7	12.9	28.1	27.3	13.4		
9	8	15	29.8	25.9	14.4		
10	9	17.5	28.2	27.6	17.8		
11	10	16.1	25.7	28.7	18.6		
12	11	15.7	24.1	29.5	18.5		
13	12	19	23	29.1	17.9		
14	13	20.5	24	28.1	18.8		
15	14	20.4	23.5	27.9	19.8		
16	15	16.3	24.5	25.3	21.8		
17	16	18.6	26.9	25.4	20.4		



製作折線圖

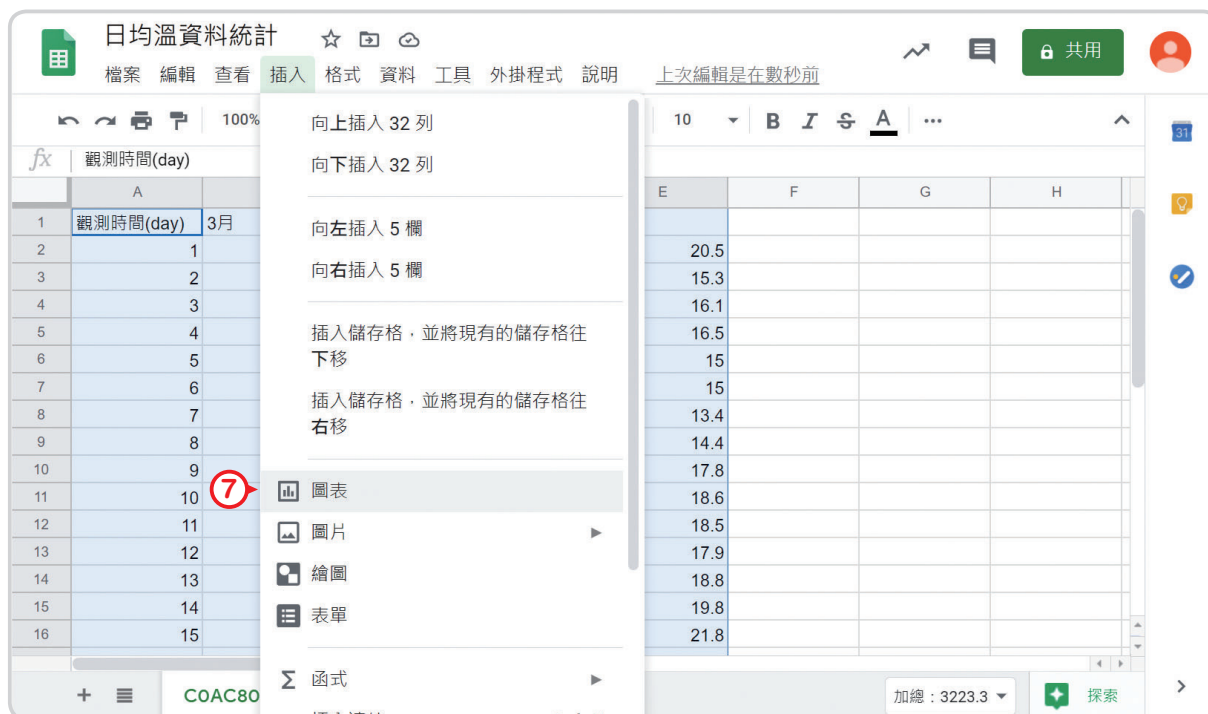
步驟
5

選取資料範圍後，插入折線圖。

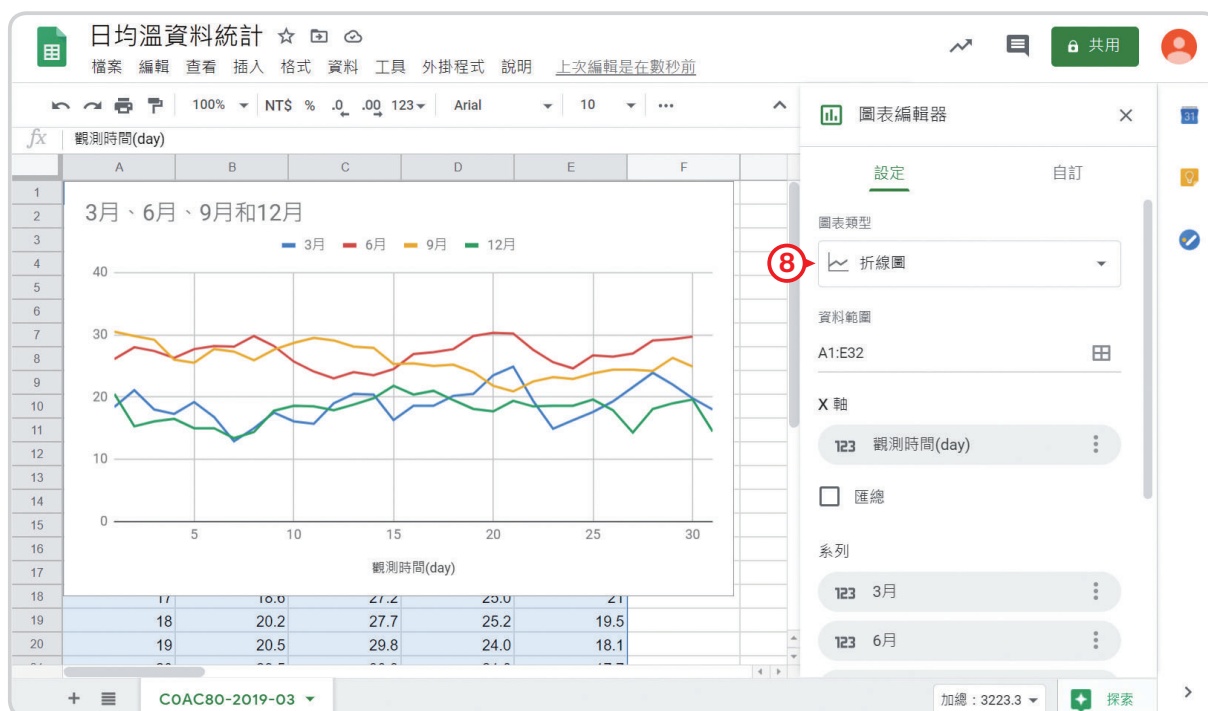
⑥ 點選 A1 儲存格，接著按滑鼠左鍵不要放開，向下拖曳至 E32 儲存格，選取四個月分的觀測時間與氣溫。

	A	B	C	D	E	F	G
13	12	19	23	29.1	17.9		
14	13	20.5	24	28.1	18.8		
15	14	20.4	23.5	27.9	19.8		
16	15	16.3	24.5	25.3	21.8		
17	16	18.6	26.9	25.4	20.4		
18	17	18.6	27.2	25.0	21		
19	18	20.2	27.7	25.2	19.5		
20	19	20.5	29.8	24.0	18.1		
21	20	23.5	30.3	21.8	17.7		
22	21	24.9	30.2	20.9	19.4		
23	22	19.4	27.6	22.5	18.5		
24	23	14.9	25.6	23.2	18.6		
25	24	16.3	24.6	22.9	18.6		
26	25	17.6	26.7	23.8	19.6		
27	26	19.3	26.5	24.4	17.9		
28	27	21.6	27	24.4	14.3		
29	28	23.9	29.1	24.2	18.1		

⑦ 點選功能表的**插入**鍵後，接著點選**圖表**。



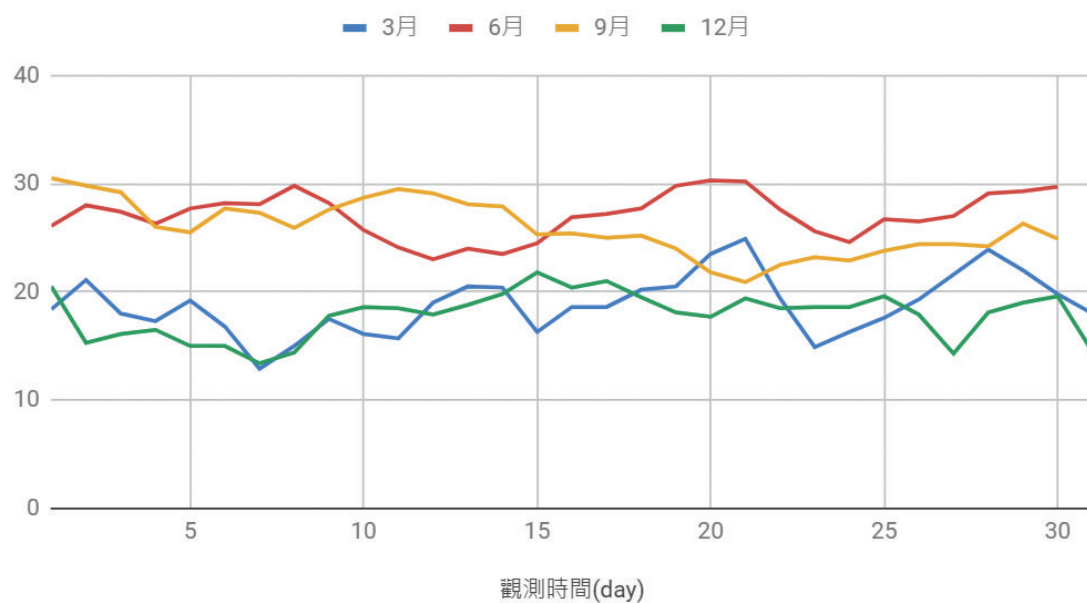
⑧ 在圖表類型的下拉選單中，點選**折線圖**。



步驟
6

結果輸出。

3月、6月、9月和12月



在折線圖結果中，可以知道：

1. 透過折線圖的線段上下變化，可以觀察資料的趨勢。
2. 不同的資料可以用不同顏色的線段畫在同一張折線圖上，方便比較其差異。



3 雷達圖

雷達圖適合用來呈現資料不同向度的數值比較，可以使用單一數據，或是多個數據。例如：針對某場棒球比賽進行調查，由 7,000 位觀眾分別票選兩個球隊的哪個守備位置表現得最好，把守備位置當作是不同的向度，而每個位置的票數當作是數據，就可以用雷達圖來呈現出這兩個球隊各個守備位置的票數差異。



輸入統計資料

步驟 1

輸入資料。

- ① 在第 1 列輸入標題。
- ② 在 A 欄輸入各個棒球守備位置名稱與總計。
- ③ 在 B、C 欄輸入觀眾票選的數值。

	A	B	C	D
1	棒球守備位置	阿顯隊	星兒隊	①
2	投手	1000	850	
3	捕手	800	800	
4	一壘手	600	800	
5	二壘手	750	700	
6	三壘手	550	650	
7	游擊手	850	950	
8	左外野	950	750	
9	中外野	700	600	
10	右外野	800	900	
11	總計	7000	7000	
12	②	③		



製作雷達圖

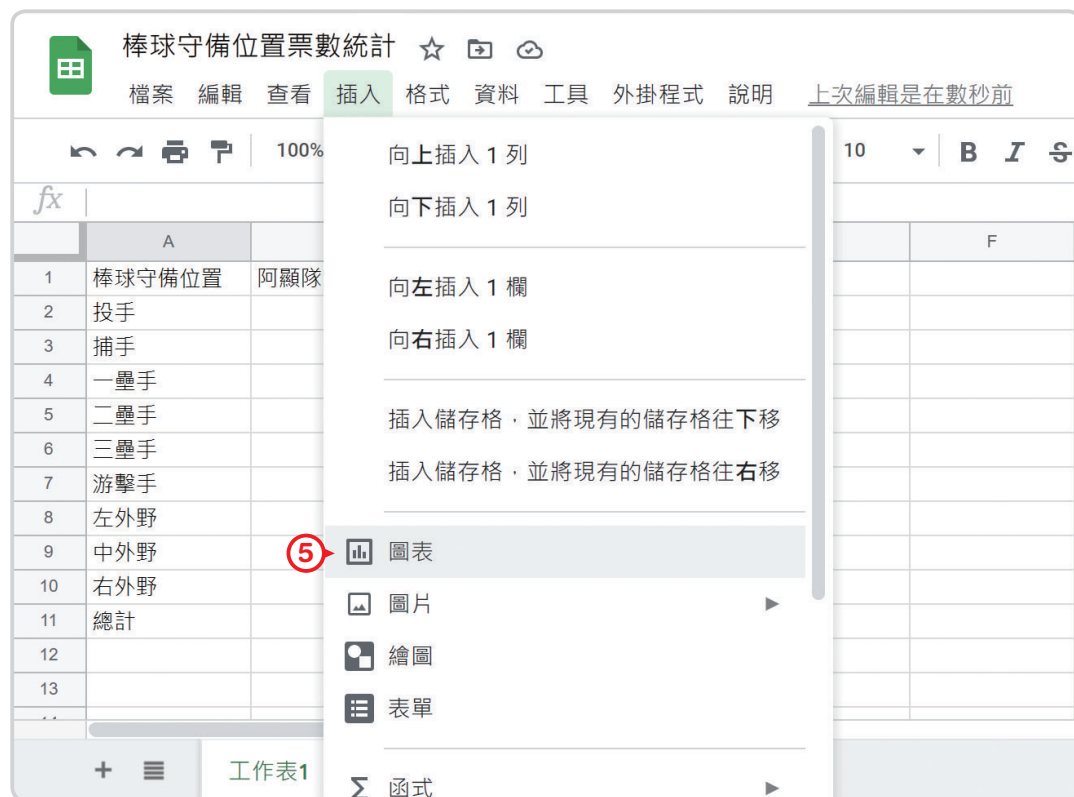
步驟 2

選取資料範圍後，插入雷達圖。

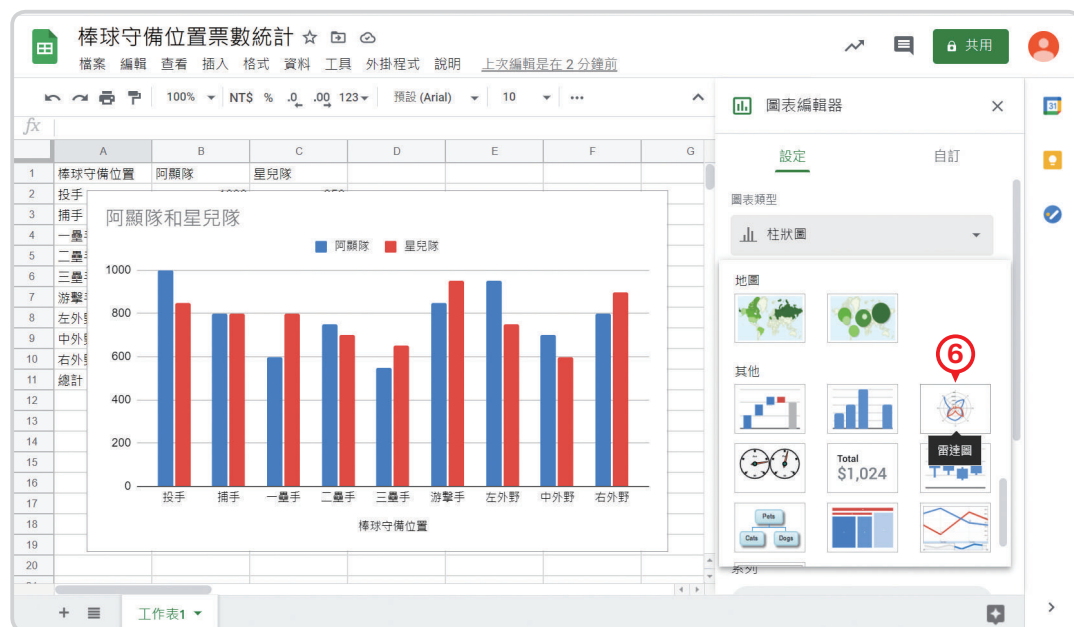
- ④ 點選 A1 儲存格，接著按滑鼠左鍵不要放開，向右下拖曳至 C10 儲存格，選取兩個隊伍各守備位置的名稱與票數。

	A	B	C	D
1	棒球守備位置	阿顯隊	星兒隊	
2	投手	1000	850	
3	捕手	800	800	
4	一壘手	600	800	
5	二壘手	750	700	
6	三壘手	550	650	
7	游擊手	850	950	
8	左外野	950	750	
9	中外野	700	600	
10	右外野	800	900	
11	總計	④ 7000	7000	
12				

- ⑤ 點選功能表的**插入**鍵後，接著點選**圖表**。



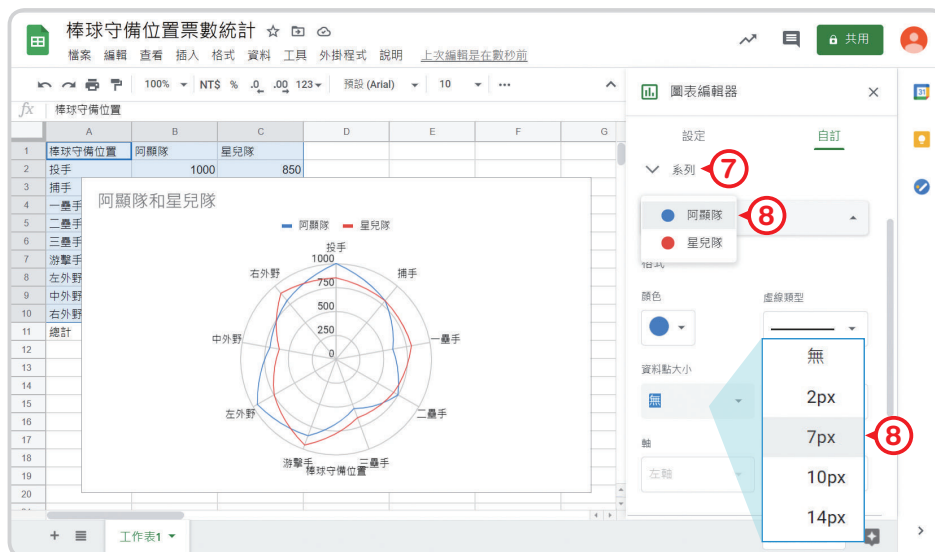
- ⑥ 在圖表類型的下拉選單中，點選**雷達圖**。



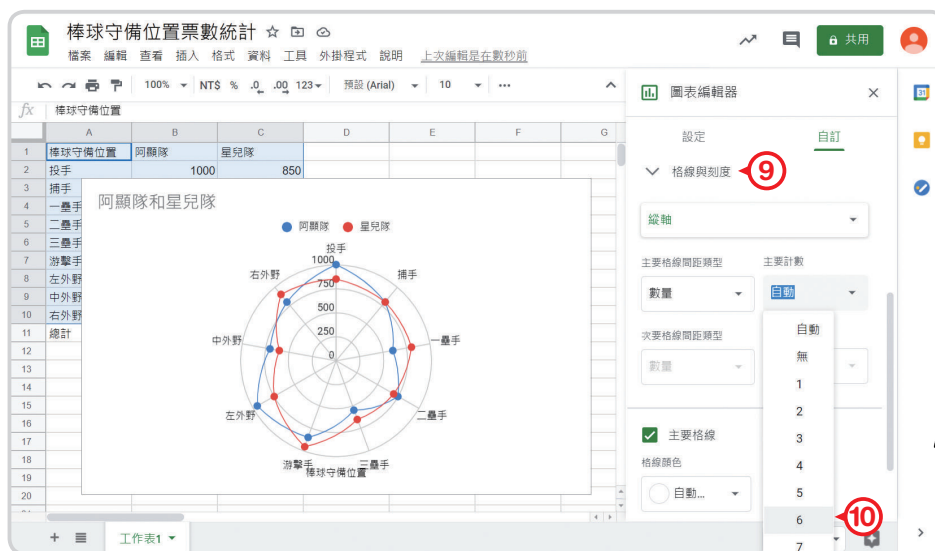
步驟
3

調整雷達圖的資料點大小。

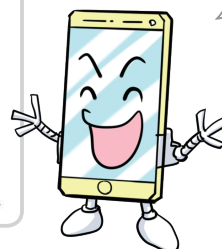
- ⑦ 在圖表編輯器中，點選自訂→系列。
- ⑧ 分別選擇阿顯隊或星兒隊後，接著點選資料點大小為 7 px。



- ⑨ 在圖表編輯器中，點選自訂→格線與刻度。
- ⑩ 接著點選主要計數為 6。



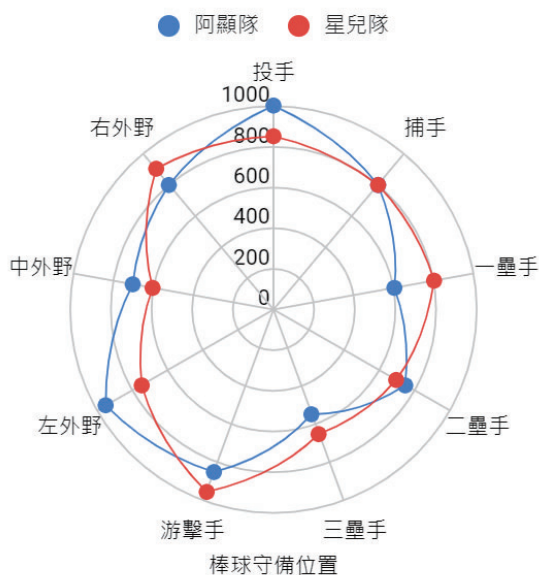
同學們，可以
調整主要計數
為自己想要的
間距範圍唷！



步驟
4

結果輸出。

阿顯隊和星兒隊



請同學想想看，
如何將縱軸的最
小值 0，改成由
300 開始？



在雷達圖結果中，可以知道：

1. 對於不同向度的資料做比較，可以使用雷達圖來呈現。
2. 透過雷達圖的特性，可以將不同向度的資料交叉分析，比較各向度的優劣或強弱。





重點回顧

資料的概念

首先以操作的方式來說明資料的搜集，日常生活最常見的就是測量。測量是指依照某種法則，以數字、符號或文字等，給人、事、物、現象的歷程，透過測量留下的紀錄就是資料。

資料可分為數值資料及非數值資料，前者可用算術四則運算分析；後者可用分類或排序的方式來比較。經由處理與分析後的資料，使其變得有意義，資料就會變成有用的資訊。

資料來源

使用者搜集資料都有其目的，個人或機構為了解某種問題或現象，通常透過測量、調查或實驗等方法，搜集其所需要的資料，例如：問卷調查、戶口普查等。

近年來，政府也建置資料開放平臺，提供政府的資料開放給民眾使用。這些大部分是免費且是真實的資料。使用者可以透過各種處理與分析方法，讓資料活化或加值，變成有用的資訊。

資料處理方法

資料處理的範圍很廣，目前可以用來從事資料處理的工具很多，本章採用 Google 試算表為資料處理的工具。選用這個軟體主要是易上手、免費，可以利用 Google 的雲端硬碟來儲存原始檔案及處理的結果，也可以開放給他人共享。

數值資料分析的結果通常會以圖或表來呈現，本章主要以圖的方式來表現，也就是以視覺化的圖讓讀者了解資料分析結果的意義，例如：地理分布圖（可以看出資料的分布情形）、折線圖（可以看出資料因時間的變化情形）及雷達圖（可以比較團體間某些向度的差異情形）。

第 5 章

資料數位化原理與方法

電腦是以二進位的形式來處理資料，為了要將各種資料用電腦來處理，必須把非數位化的資料，透過各種技術數位化。本章首先介紹數位化的概念，接著介紹電腦如何儲存數字與文字。

除了文、數字之外，真實世界的影像與聲音也能夠透過數位化技術，將早期發展的類比形式資料轉換為數位化資料，並且進行數位化資料編輯與修改。

5-1 數位化的概念

5-2 數字系統

5-3 文字資料數位化

5-4 聲音數位化

5-5 影像數位化

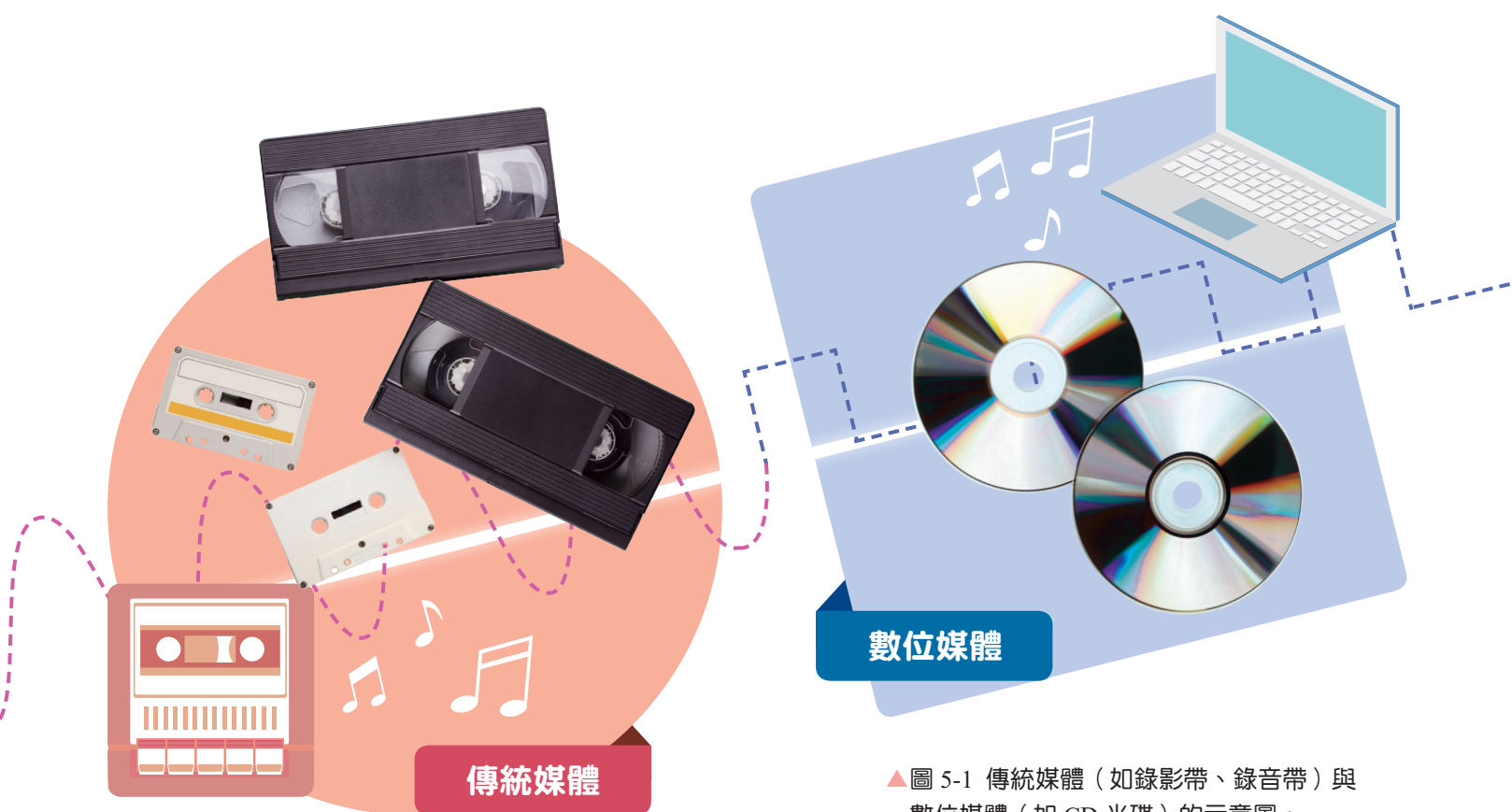




5-1 數位化的概念

本課程七上第 2 章就提到電腦只能看得懂 0 與 1，這是受限於電腦的中央處理器結構設計，因為要儲存資料的裝置只有兩種不同的狀態，例如：用無電流通過與有電流通過的電路狀態表示關（0）或開（1），若是用一條電路就能表示 2 種不同的狀態，用兩條電路就能表示 4 種不同的狀態，用四條電路就能表示 16 種不同的狀態，用八條電路就能表示 256 種不同的狀態。透過中央處理器每秒取樣的次數就能得到代表不同狀態的資料，所以電腦是用二進位系統來儲存與處理資料。

數位化（digitize）就是要把非數位化的資料，轉換成電腦所能識別的 0 與 1，即二進位（binary）的形式，電腦才能夠識別、儲存與處理。例如：傳統的錄影帶及錄音帶以類比訊號（analog signal）儲存，如果要以電腦處理（播放），就要把類比形式的影音，經數位化轉換成數位訊號（digital signal），電腦就可加以編輯、儲存、傳遞，並且可與其他數位化資料結合，產生新的形式，如多媒體等（圖 5-1）。下節首先介紹電腦處理資料所採用的二進位數字系統。



▲圖 5-1 傳統媒體（如錄影帶、錄音帶）與數位媒體（如 CD 光碟）的示意圖。

5-2 數字系統

十進位數字使用十個不同的符號，由小到大依次是 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9，也就是以十為基數，逢十進位的數字系統，當這十個符號依序出現過後，最右邊的位置回歸到第一個符號 0，而原本左邊沒有符號其實是代表 0，這個位置就進到下一個符號 1。

同樣的模式，二進位數字使用兩個符號：0、1，也就是以二為基數，逢二進位的數字系統，當這兩個符號依序出現過後，最右邊的位置回歸到第一個符號 0，而原來左邊沒有符號其實是代表 0，這個位置就進到下一個符號 1。以下列舉一些二進位數字與十進位數字相對應的數值，並使用表 5-1 來對照。

▼表 5-1 二進位數字與十進位數字對照表。

二進位數字	十進位數字
0	0
1	1
10	2
11	3
100	4
101	5
110	6
111	7
1000	8
1001	9
1010	10
1011	11
1100	12
1101	13
1110	14
1111	15
10000	16
10001	17



兩個符號
依序出現

進位成
符號 1

進位成
符號 1

十個符號
依序出現

① 二進位數字轉換成十進位數字

因為我們日常生活都使用十進位數字，所以比較能直覺地感受數字的大小，雖然電腦內部的數字是以二進位儲存，但我們希望顯示時仍然以十進位來呈現，這樣對應到我們日常生活的習慣比較直觀。電腦內部是如何將二進位數字轉換成十進位數字呢？基本上使用數學的乘法運算就能完成。以下先以十進位數字的基數 10 來示範乘法運算，再類推到二進位數字的轉換運算。



先將十進位數字改寫成 10 的乘方來拆解數字。



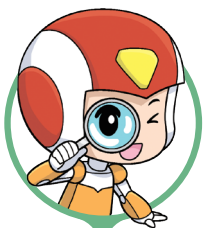
範 例

將 213 這個十進位數字用基數 10 的乘方來表示。



解析 可以寫成：

$$\begin{aligned} 213_{10} &= 200 + 10 + 3 \\ &= 2 \times 100 + 1 \times 10 + 3 \times 1 \\ &= 2 \times 10^2 + 1 \times 10^1 + 3 \times 10^0 \end{aligned}$$



再類推到二進位數字，寫成 2 的乘方後，將數字乘開後相加，則可獲得相對應的十進位數字。



範 例

將 1110 這個二進位數字用基數 2 的乘方來表示，並轉換成十進位數字。

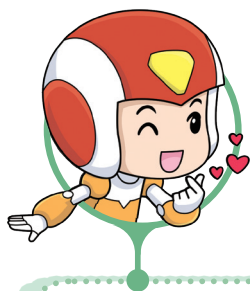


解析 可以寫成：

$$\begin{aligned} 1110_2 &= 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 \\ &= 1 \times 8 + 1 \times 4 + 1 \times 2 + 0 \times 1 \\ &= 14_{10} \end{aligned}$$

② 十進位數字轉換成二進位數字

平常在電腦螢幕及鍵盤輸入使用的數字系統都是以十進位來表示，而電腦內部儲存與處理數字是以二進位來表示，現在讓我們進一步了解如何把十進位數字轉換成二進位數字。前面將二進位數字轉換成十進位數字是使用乘法將數字展開，反過來說，將十進位數字轉換成二進位數字可以使用除法重複運算。



將十進位數字除以 2，得到第一次商和餘數，再將商除以 2，得到第二次商和餘數，以此類推直到商等於 0 為止，接著判斷每次得到的餘數是代表基數 2 的幾次方，依序由後往排列，就可以得到相對應的二進位數字。

範 例

將 20 這個十進位數字轉換成二進位數字來表示。

解析

1. 用除法計算

$$20 \div 2 = 10 \cdots 0$$

$$10 \div 2 = 5 \cdots 0$$

$$5 \div 2 = 2 \cdots 1$$

$$2 \div 2 = 1 \cdots 0$$

$$1 \div 2 = 0 \cdots 1$$

2. 用短除法計算

$$\begin{array}{r} 2 \overline{) 20} \cdots \text{餘 } 0 \quad \text{第 1 次得到的餘數，代表基數 2 的 0 次方。} \\ 2 \overline{) 10} \cdots \text{餘 } 0 \quad \text{第 2 次得到的餘數，代表基數 2 的 1 次方。} \\ 2 \overline{) 5} \cdots \text{餘 } 1 \quad \text{第 3 次得到的餘數，代表基數 2 的 2 次方。} \\ 2 \overline{) 2} \cdots \text{餘 } 0 \quad \text{第 4 次得到的餘數，代表基數 2 的 3 次方。} \\ 2 \overline{) 1} \cdots \text{餘 } 1 \quad \text{第 5 次得到的餘數，代表基數 2 的 4 次方。} \\ 0 \end{array}$$

所以 $20_{10} = 10100_2$ 。

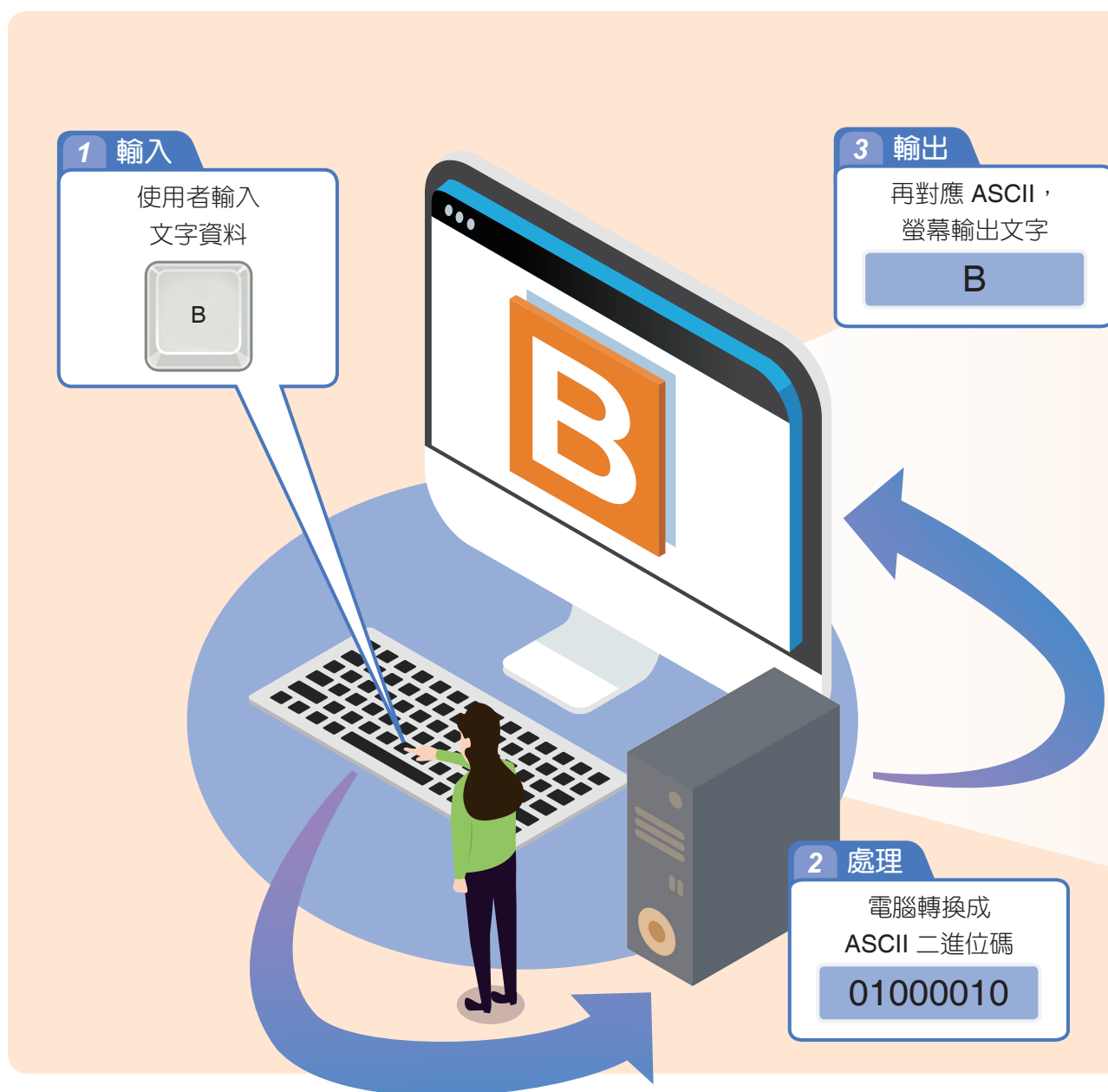
這些數字代表轉換成十進位時，可以寫成：

$$\begin{aligned} 10100_2 &= 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 0 \times 2^0 \\ &= 16 + 0 + 4 + 0 + 0 \\ &= 20_{10} \end{aligned}$$

5-3 文字資料數位化

電腦可以儲存與處理文字資料（包含中文、英文、符號等類型），將每一個文字資料對應一個二進位碼來作識別。

將文字資料轉換成二進位碼的系統是一種編碼系統，以下介紹 ASCII、Big-5 碼、Unicode 三種常用的編碼系統。



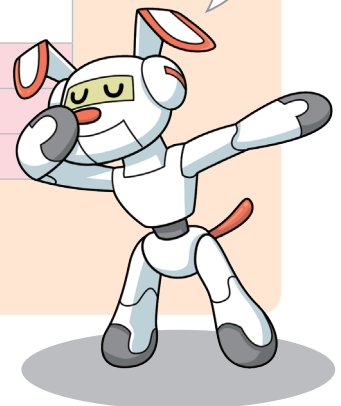
① ASCII

美國資訊交換標準碼（American Standard Code for Information Interchange，簡稱 ASCII 或 ASCII code）由美國國家標準局制訂，以 8 個位元來表示一個字元，最多可達 256 個字元，用來表示大小寫的英文字母、阿拉伯數字及多種常用符號。

當我們按下鍵盤的 B 鍵，電腦就會將其轉換成 ASCII 的二進位碼進行處理，再以二進位碼對照 ASCII 後，輸出該對應值於螢幕上（圖 5-2）。

二進位碼	十進位碼	對應值
00000000	000	NUL
00000001	001	SOH
00000010	002	STX
⋮		
00100000	032	SP
00100001	033	!
00100010	034	"
⋮		
00110000	048	0
00110001	049	1
00110010	050	2
⋮		
01000000	064	@
01000001	065	A
01000010	066	B
⋮		
01111101	125	}
01111110	126	~
01111111	127	DEL

第 218 頁附件 3
有更完整的 ASCII
編碼表。



▲圖 5-2 鍵盤輸入資料後，電腦轉換成 ASCII 處理，由螢幕再輸出資料。

② Big-5 碼

1984 年，我國資訊工業策進會（Institute for Information Industry，簡稱 III）以 16 個位元編碼的方式，制訂了 Big-5 碼（Big-5 code）的中文編碼系統，用以表示 3 萬多個中文字、標點符號、注音符號及全形英文字母等（表 5-2）。目前 Big-5 碼廣泛使用在臺灣、香港等地。

③ Unicode

Unicode 編碼系統又稱萬國碼、統一碼或萬用碼，為 1991 年美國制訂的全球通用文字編碼系統。以 16 個位元來表示一個字元，因此共可表示 65,536 個字元或符號，可涵蓋各國常用的文字、字母及符號（表 5-2）。

▼表 5-2 Big-5 碼與 Unicode 編碼對照表。

Big-5 碼	Unicode	對應值
A440	4E00	一
A441	4E59	乙
A442	4E01	丁
A443	4E03	七
A444	4E43	乃
A445	4E5D	九
⋮		
A2CF	FF21	A
A2D0	FF22	B
A2D1	FF23	C
A2D2	FF24	D
A2D3	FF25	E
A2D4	FF26	F
⋮		
A2AF	FF10	0
A2B0	FF11	1
A2B1	FF12	2
A2B2	FF13	3
A2B3	FF14	4
A2B4	FF15	5

想知道更完整的編碼表，可以至《CNS11643 中文全字庫》網站（<https://www.cns11643.gov.tw/>）查詢唷！



5-4 聲音數位化

使用者為什麼能將各種聲音儲存在電腦中，並透過網路傳到世界各地呢？首先讓我們先了解聲音的基本概念，再介紹如何將聲音數位化。

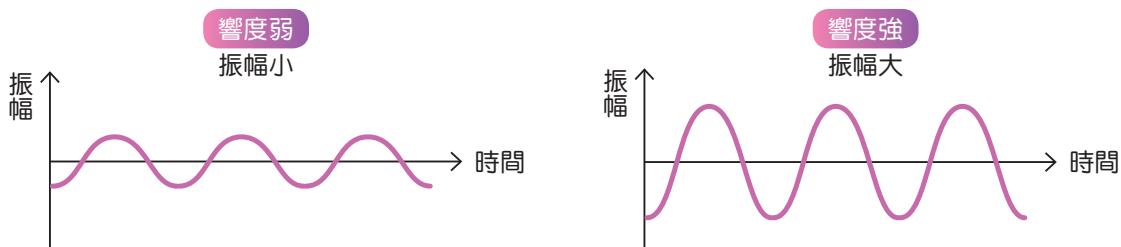
物體的振動會產生聲音，而不同的物體振動會產生不同的聲音，例如：說話時聲帶振動產生聲音、鑼聲是由擊鑼的振動所產生、提琴聲是由拉弦的振動所產生等。

5-4-1 聲音的三要素

聲音包含響度、音調及音色等三個要素，分別說明如下：

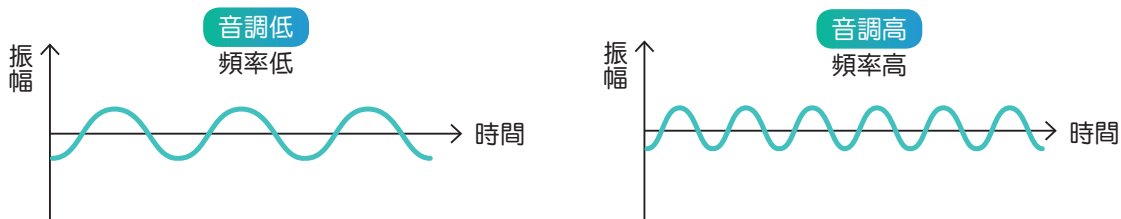
響度

指聲音的強弱，與振幅有關，振幅越大響度越強。



音調

指聲音的高低，與頻率有關，頻率越高音調越高。人耳可以聽到的頻率大約在 20Hz ~ 20,000Hz 之間。



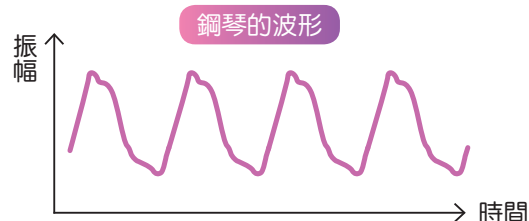
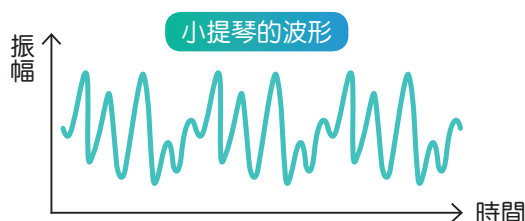
小知識

Hz (赫茲)

頻率是指單位時間內事件重複發生的次數，採用國際單位制表示，其單位為赫茲 (Hertz，簡稱 Hz)，是以德國物理學家海因里希·赫茲命名，常用於描述樂音、電腦時鐘頻率與無線電波等。

音色

指聲音的特色，與波形有關；我們之所以能夠辨別不同的聲音，是因為音色的不同。

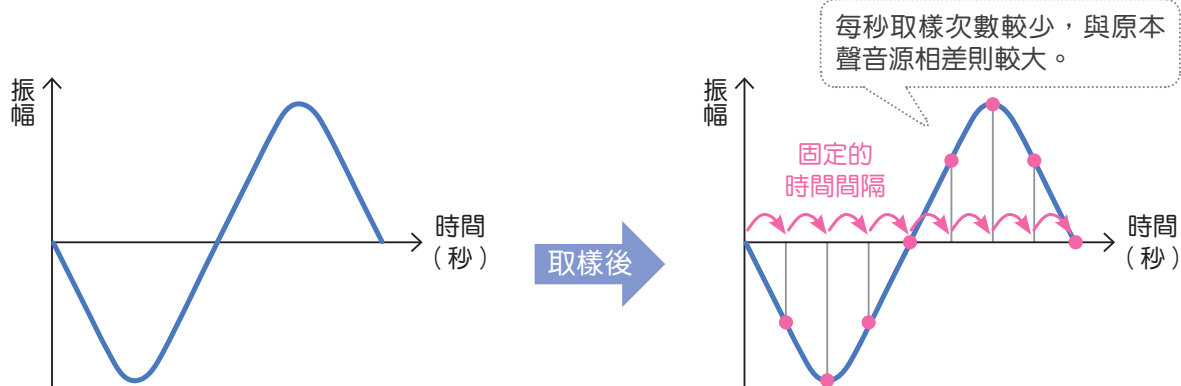


5-4-2 聲音數位化的方法

人類能夠聽到大自然的各種聲音，是因為它的物理現象以空氣的波動來刺激耳膜，並傳遞到大腦處理產生聽覺，讓人類得以聽到，而人類大腦對於聽到的聲音主要包含響度、音調和音色等三要素。對於電腦而言，處理聲音的方式和人類大腦並不一樣，它只是將物理現象的波動記錄下來，由於各種不同的聲源在物理現象都是波動，而經過波的合成混在一起形成新的聲波，電腦將這個連續的聲波進行取樣（sample）和量化（quantization）轉換為數位化資料來處理與儲存。

① 聲音的取樣

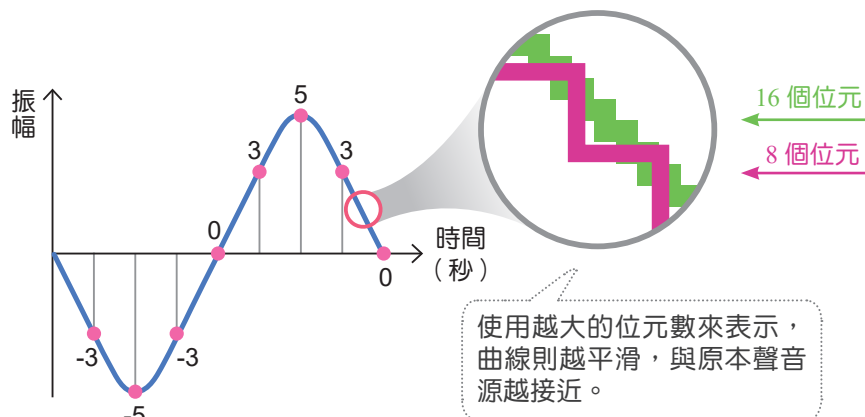
聲音的取樣是記錄每個固定的時間間隔其振幅（圖 5-3），通常以每秒記錄的次數表示，而每秒記錄次數稱為取樣頻率，常見的頻率如電話每秒 8,000 次樣本、無線電廣播每秒 22,050 次樣本、CD 和 MP3 每秒 44,100 次樣本、數位電視每秒 48,000 次樣本。



▲圖 5-3 聲音取樣示意圖。

② 聲音的量化

聲音的量化是指將取樣的結果轉換成整數型態的數據儲存（圖 5-4），聲音在物理現象的呈現是一種連續的波動，而經過某個頻率取樣後，再加上使用不連續的整數來量化，使數位化後的聲音資料呈現離散化的特性。但如果離散化的情況不是很嚴重，一般人的耳朵是聽不出它的不連續性，所以用更高品質的方式來存取聲音，會產生比較少失真的現象。例如：使用 8 個位元來表示，將可以轉換為 256 種不同的數值，若使用 16 個位元來表示，將可以轉換為 65,536 種不同的數值，而日常生活中常見的 MP3 音樂格式就是使用 16 個位元表示。



▲圖 5-4 聲音量化示意圖。

聲音的編輯

將聲音數位化的目的，不是只有儲存聲音而已，而是要對它做進一步非線性編輯，在 Windows 10 作業系統有內建的播放聲音檔軟體，如果要對聲音檔做剪輯，就需要再加裝聲音編輯軟體。以下將介紹 Audacity 這套軟體，讓同學們體驗一下聲音編輯的視覺化介面。Audacity 是一個數位音訊編輯軟體，是開放源碼的自由軟體，不僅有安裝版，也有免安裝版，可以利用這個軟體來錄音或是編輯音訊。

(下載網址：<https://www.audacityteam.org/download/>)

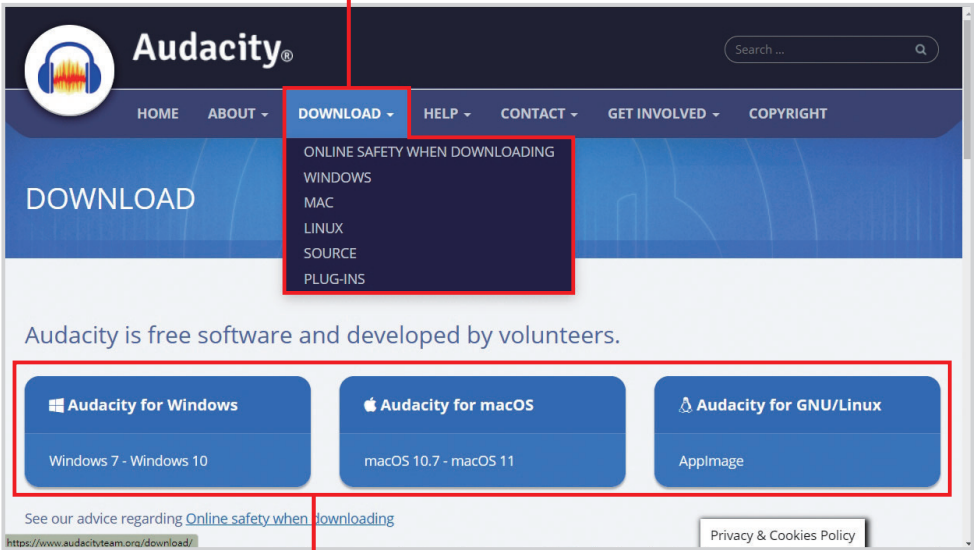
小知識

線性編輯 vs. 非線性編輯

早期聲音使用錄音帶的方式來儲存，透過磁頭讀取磁帶上的資料，再透過電子設備將它轉換為聲音，基於磁帶的物理特性，編輯聲音時需要用捲動的方式來尋找特定資料，這種編輯方式稱為線性編輯。

後來聲音數位化，電腦的聲音編輯軟體操作介面透過時間軸的移動，可以直接跳到任意的地方編輯，不用像磁帶那樣需要花時間等待它的捲動，這種新型態的方式稱為非線性編輯。

Audacity 下載介面



The screenshot shows the Audacity website's download page. A red box highlights the 'DOWNLOAD' menu in the top navigation bar, which has opened to show options: 'ONLINE SAFETY WHEN DOWNLOADING', 'WINDOWS', 'MAC', 'LINUX', 'SOURCE', and 'PLUG-INS'. A red arrow points from the text '點選 DOWNLOAD 鍵，再選取對應的電腦作業系統進行下載。' to the 'DOWNLOAD' menu. Another red box highlights three download buttons at the bottom: 'Audacity for Windows' (Windows 7 - Windows 10), 'Audacity for macOS' (macOS 10.7 - macOS 11), and 'Audacity for GNU/Linux' (ApplImage). A red arrow points from the text '直接點選對應的電腦作業系統版本進行下載。' to these buttons.

點選 **DOWNLOAD** 鍵，再選取對應的電腦作業系統進行下載。

Audacity is free software and developed by volunteers.

Audacity for Windows
Windows 7 - Windows 10

Audacity for macOS
macOS 10.7 - macOS 11

Audacity for GNU/Linux
ApplImage

See our advice regarding [Online safety when downloading](https://www.audacityteam.org/download/)

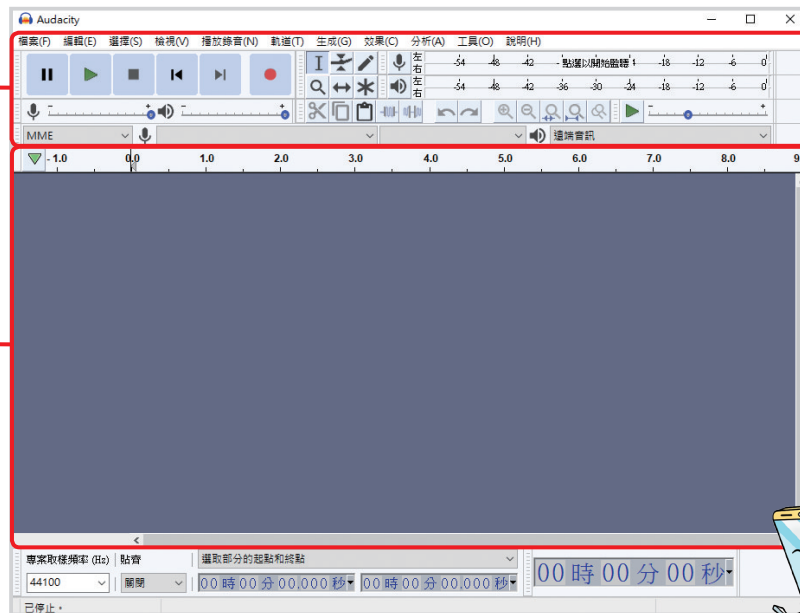
Privacy & Cookies Policy

直接點選對應的電腦作業系統版本進行下載。

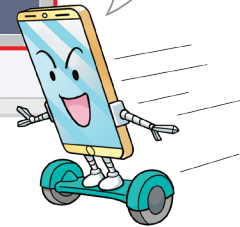
Audacity 操作介面

功能表

音軌區

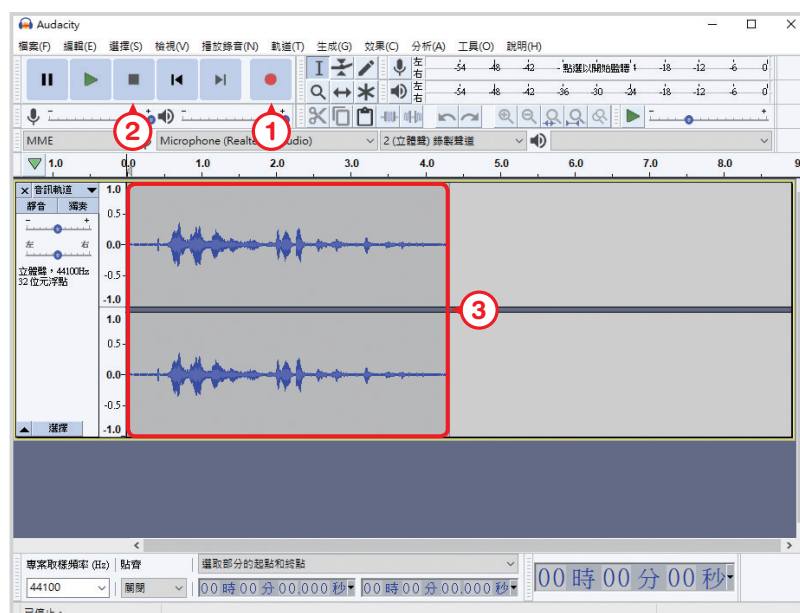


本教材使用 Audacity 3.0.3 版本，因軟體會不定期更新，介面可能與本教材略有不同。



聲音的錄製

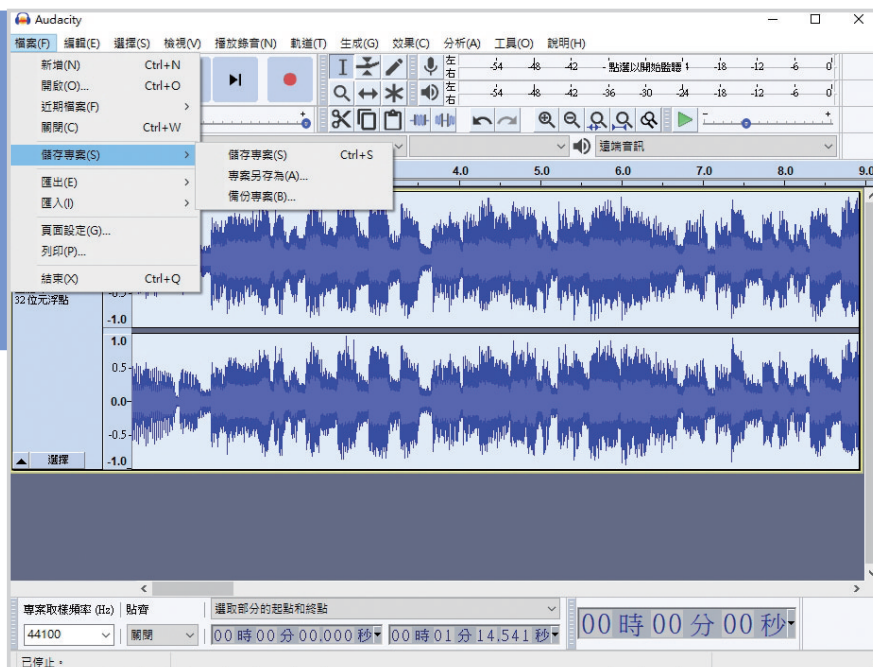
- ① 按下**錄製**鍵，可以開始使用麥克風錄音。
- ② 按下**停止**鍵，可以結束錄音。
- ③ 錄製聲音時，音軌上就會顯示每一個固定的時間間隔取樣與量化的結果，會以波形的形式呈現。



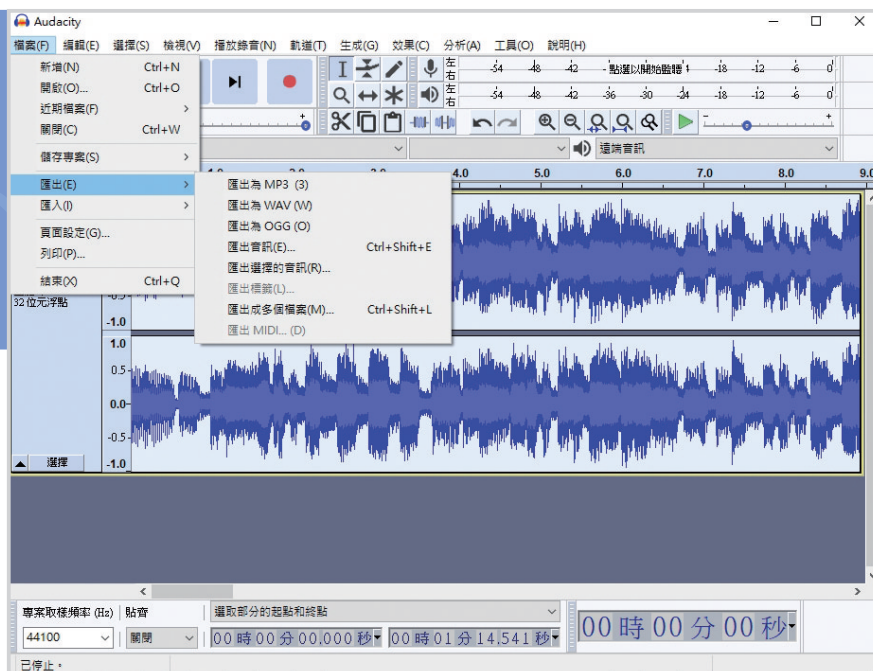
聲音的儲存

使用功能表的**檔案**→**儲存專案**，即是使用 Audacity 的格式存檔，若是想要聲音檔能在一般的聲音播放程式中使用，就需要使用功能表的**檔案**→**匯出**，將聲音檔匯出成常見的聲音檔格式。

儲存為 Audacity 專案檔
格式



匯出為其他音訊檔
格式



5-5 影像數位化

在日常生活中的影像能夠透過數位鏡頭或掃描器等設備轉換成數位影像，在轉換的過程中，包含了取樣與量化兩個步驟。

① 影像的取樣

將影像分割為許多相同的小區塊，而每個區塊稱為像素 (pixel)。影像的取樣是用固定範圍去截取影像的像素，若截取到的像素愈多，就會更接近它原始的樣貌 (圖 5-5)。這個概念就是數位影像的解析度，一般會以英寸為單位，計算每平方英寸中所包含的樣本數，例如：100dpi、300dpi 等。數字愈大，表示影像的解析度愈高，畫質愈好。

小知識

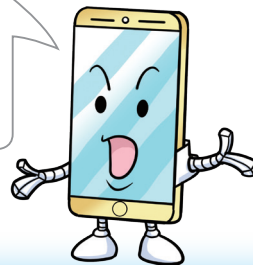
像素 (pixel)

影像顯示的基本單位。pix 是 picture 簡寫，加上元素 (element) 就得到 pixel，表示畫像元素之意。

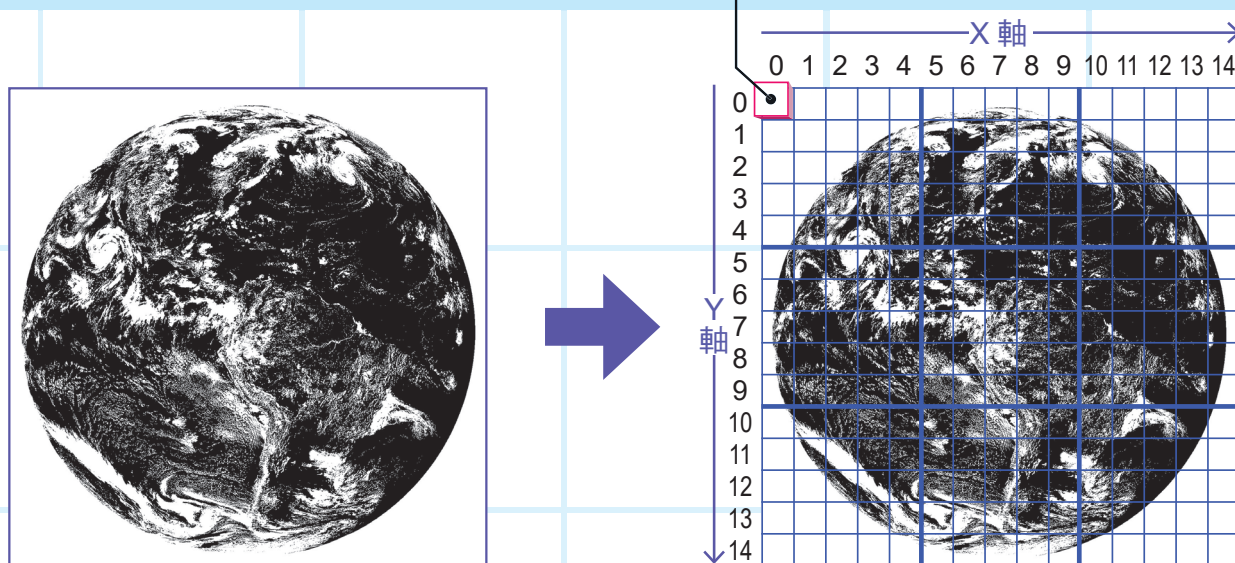
dpi (dots per inch)

每英寸點數是一個量度單位，用於點陣數位影像，是指每一平方英寸可容納的像素數目。

若將影像分割成較少的區塊，取樣則較不精準，影像會失真。



▼ 圖 5-5 影像取樣示意圖。



② 影像的量化

影像的量化是將取樣所得到的像素轉化為整數，一般來說，常見的像素量化有使用 1 位元、8 位元、24 位元等色彩模式，若是使用 1 位元只能表達 2 種不同顏色，若是使用 8 位元則可以表達 256 種不同顏色。早期的電腦顯示卡沒有那麼發達，可以透過為每張圖片挑選最接近的 256 種顏色做為色盤顏色，再透過不同色盤的切換來呈現出各種彩色圖片，或是將白光的明暗程度分成 256 個等分，以便儲存成灰階模式。現在電腦的資源變得豐富，所以將像素使用 24 位元來儲存也很常見，再加上壓縮的技術進步，圖片所占的儲存空間隨之變小。

同學們知道什麼是黑白、灰階、彩色點陣圖嗎？有什麼差別呢？

以下將會介紹說明唷！



1

若白色像素以數值 1、黑色像素以數值 0 來表示，可以得到量化後的黑白點陣圖（圖 5-6）。



► 圖 5-6 影像的黑白點陣圖。

2

若是用 8 個位元來表示不同的強度，這樣每個像素就可以表現 256 種不同的顏色，可以得到量化後的灰階點陣圖（圖 5-7）。



► 圖 5-7 影像的灰階點陣圖。

3

若是要呈現全彩的影像（圖 5-8），可以使用紅光、綠光、藍光這三原色，各自以 8 個位元來表示不同色光的強度，就可以混合出 16,777,216 種不同的顏色。因此，影像取樣後的每個像素使用 24 個位元來儲存，變化出這麼多種不同顏色，已經超出我們肉眼能辨識的程度了。



► 圖 5-8 影像的彩色點陣圖。

小知識

色光三原色

17 世紀科學家牛頓透過三稜鏡實驗將白色的太陽光轉換成彩虹的光束帶，科學家再經過進一步的研究，發現可以從紅光、綠光、藍光這三種色光來混合出其他可見光，因此，紅光、綠光、藍光就被稱為是色光的三原色。

數位鏡頭運作流程

在我們的生活中，數位鏡頭愈來愈普及，例如：筆記型電腦、智慧型手機、平板電腦、無人機等，大都有內建數位鏡頭，很方便就能進行視訊或是照相。而數位鏡頭是如何將真實世界的類比訊號轉換成電腦世界的數位訊號，儲存在記憶體中呢？以下舉數位相機的鏡頭為例來說明影像數位化的過程（圖 5-9）。

▼圖 5-9 影像數位化過程。



當真實世界的光線，透過凸透鏡成像，在感光元件中呈現出鏡頭捕捉到的畫面，並進一步形成影像的類比訊號，再經過如前述的取樣與量化過程，轉化為數位訊號。這個過程中，難免會有一些資訊遺失的現象，也就是失真。因此，在購買數位設備時，要注意鏡頭的像素數字，數字愈高代表捕捉到的資訊愈多，失真情況愈少，影像的解析度就愈高。



重點回顧

數位化的概念

數位化就是要將資料轉換成電腦所能識別的 0 與 1，即二進位的形式，讓電腦能夠識別、儲存與處理。

數字系統

平時使用者在電腦螢幕及鍵盤輸入使用的數字系統，都是以十進位表示，電腦內部的數字則是以二進位來儲存與處理，但我們希望顯示時仍然以十進位來呈現，這樣對應到日常生活的習慣比較能直覺地感受數字的大小，因此本課程以範例說明二進位數字轉換成十進位數字、十進位數字轉換成二進位數字的過程。

編碼系統

將文字資料轉換成二進位碼的系統是一種編碼系統，常用的有 ASCII、Big-5 碼、Unicode 等三種編碼系統。

聲音數位化

聲音在物理現象的呈現是一種連續的波動，不同的聲源會產生不同的波動，透過波動的合成來混合各種聲音。物理現象的連續聲音波動是以每秒取樣頻率與量化來處理成數位訊號。聲音編輯是以時間軸來呈現各個時間點的量化後資料，因此可以進行非線性編輯。

影像數位化

影像能夠透過數位鏡頭或掃描器等設備進行取樣與量化，再轉換成數位影像。

第 6 章

資訊產業與人類社會

本課程七上第 1 章將資訊產業（也稱 IT 產業）依其特性，大致分為硬體製造、軟體設計、網路通訊、系統整合、支援服務，以及電子商務等類別。本章則進一步扼要說明每一類別的特性與內容，讓各位同學對 IT 產業有基本的了解。

IT 產業對人類社會的影響，既廣且深，但每個人的感受未必一樣。本章即從個人生活與工作、社會與經濟以及在地與全球的角度，扼要說明。

IT 產業對人類社會有正面的影響，但負面的影響也可能伴隨而來。因此，在資訊時代，運用資訊科技與培養正確的態度，同等重要！

6-1 資訊產業的種類與特性

6-2 資訊科技對人類社會的影響





6-1 資訊產業的種類與特性

資訊產業（information industry）也稱 IT 產業（information technology industry），是一種與電腦相關的軟、硬體行業總稱。早期稱為資訊工業或電腦工業，是集技術、智慧、知識為一體的產業。此種產業與各種行業關係密切，因此又延伸出資訊服務產業。

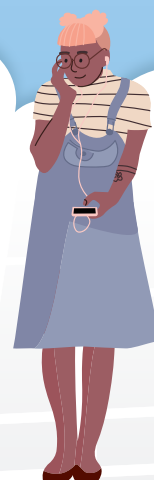
硬體製造



軟體設計



網路通訊



資訊產業有幾個顯著的特性，例如：對其從業人員的專業素養要求高、投入資本門檻高、同一產業間競爭劇烈，以及產品生命週期短等。從資訊產品的異同，大致可將資訊產業分為：硬體製造、軟體設計、網路通訊、系統整合、支援服務及電子商務等，以下則依此六種類別扼要介紹（圖 6-1）。

系統整合



支援服務



電子商務



▼圖 6-1 六大資訊產業示意圖。

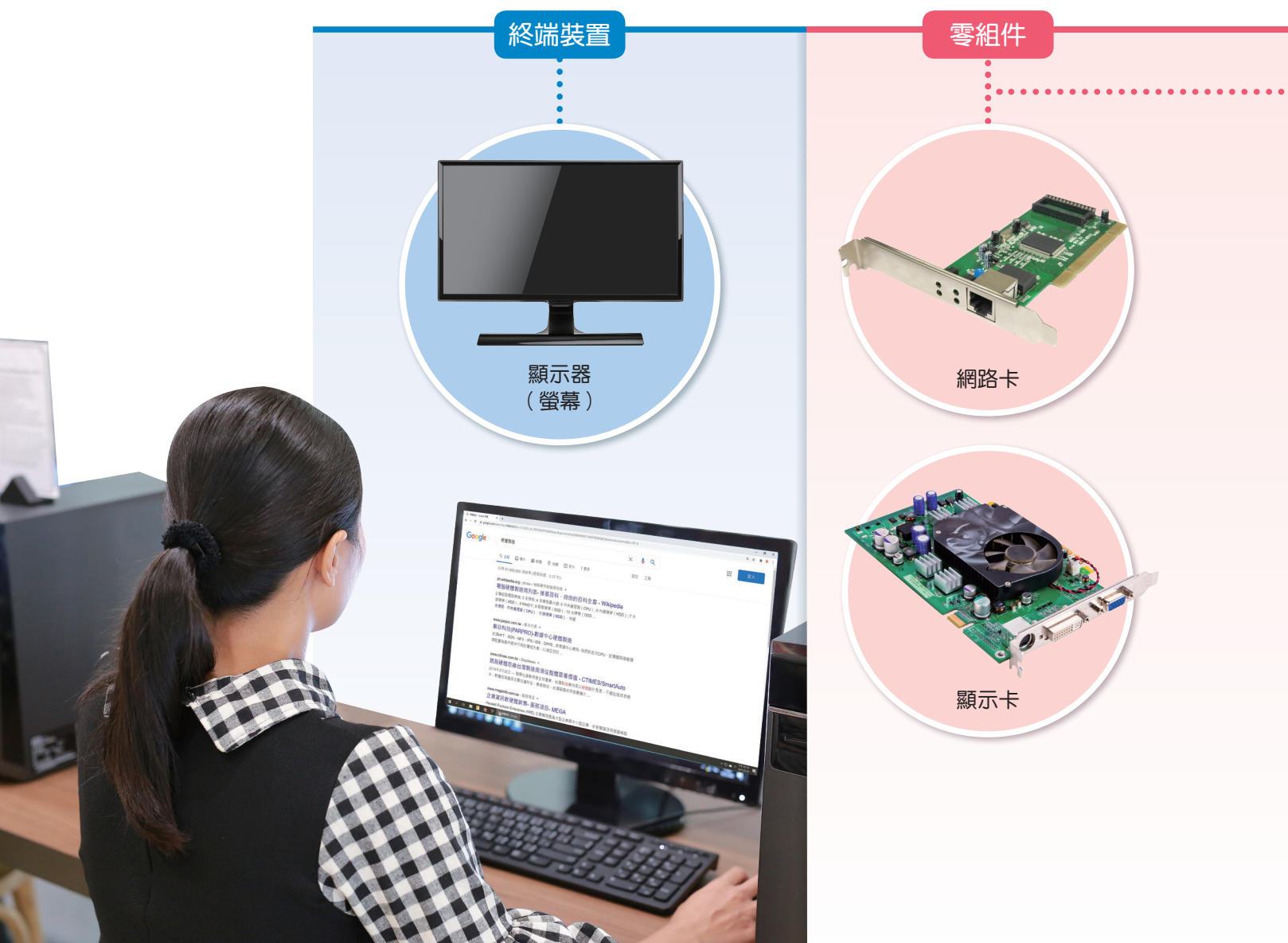


6-1-1 硬體製造

電腦硬體（hardware）是指看得到、摸得到的元件。組成電腦的硬體設備主要是電腦主機，此主機包括主機板、中央處理器、記憶體、硬碟機、電源供應器、電腦排線、散熱風扇及喇叭等。

電腦硬體除電腦主機外，還包括電腦的終端裝置、零組件及其周邊設備等（圖 6-2）。電腦終端裝置有顯示器，目前更有觸控互動式大尺寸顯示器。電腦零組件主要有網路卡、顯示卡、介面卡及音效卡等。周邊設備常見者有滑鼠、印表機、鍵盤、光碟機、掃描器等，其他如隨身碟、光碟片也可視為電腦的硬體周邊設備。

▼圖 6-2 電腦硬體設備示意圖。



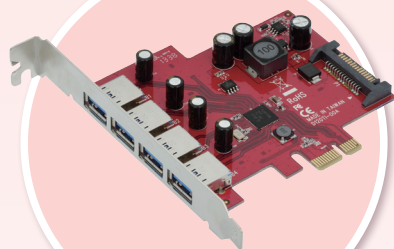
相較於其他硬體製造業，電腦硬體產品生命週期短，且在同業高度競爭、技術進步快速的狀況下，不斷的推陳出新，是此種產業的一大特色。由於此產業涵蓋的產品範圍很廣，同一公司通常不易提供各種產品與服務，因此有製造單一產品（如記憶體等）者，也有集團式經營者，旗下子公司各自生產不同產品，子公司相互支援並共享資源。

小知識

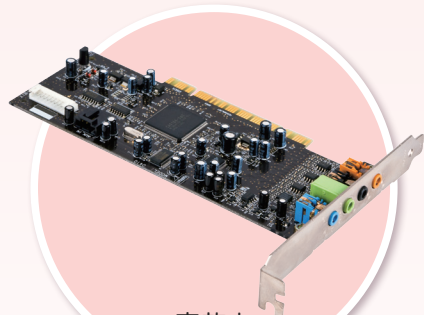
記憶體

電腦存放資料的主要元件，包括所有設備的驅動程式、作業系統、指令、資料等，必須先載入到記憶體中，才能讓中央處理器讀取，中央處理器處理完成的資料也會暫時儲存到記憶體中，記憶體的容量會影響電腦的執行效能。

周邊設備



介面卡



音效卡



滑鼠



光碟機



印表機



掃描器



鍵盤



隨身碟

6-1-2 軟體設計

電腦軟體設計是程式設計人員為解決某種問題或達成某種目的，按照規畫的程序，撰寫程式令電腦運作的工作。設計工作一般都透過軟體開發（software development）工具，以某種或數種程式語言在特定的電腦或網路平臺上設計產生軟體。電腦軟體大致可以分為兩種類別，茲扼要介紹如下。

① 系統軟體

系統軟體是指為某種電腦或網路系統而開發的軟體，其功能主要指揮電腦系統運作、決定運作順序、分配系統資源等，此種軟體主要包括作業系統及函式庫。

② 應用軟體

此類軟體，顧名思義是為電腦使用者的需要而設計，應用軟體因其功能又可分為兩大類。



軟體開發通常要經過使用者或客戶需求分析、系統規畫、模組化規畫、程式設計、軟體測試與除錯，以及系統文件（system document）撰述等歷程。

凡從事電腦軟體設計的人員，即稱軟體程式工程師或系統程式設計師（圖6-6）。從事軟體開發人員的工作大部分採取責任制，工作時數則視案件的複雜程度而定；簡單的專案期限短僅數週，較大型或複雜的專案可長達數年，且需要團隊分工、合作共創等才能完成。



► 圖 6-6 軟體開發及程式工程師常需撰寫複雜的程式。



6-1-3 網路通訊

網路通訊（network communication）產業的產品也是硬體設備，因集中在網路通訊的元件，所以被歸為網路通訊類。此類產品有上下游之分，上游產品主要是通訊終端零組件，如：網路 IC 晶片、微處理器、衛星定位與感測器晶片、記憶體、散熱片與天線、塑膠及金屬機殼等。

下游為網路通訊終端應用產品，可區分為五大類（圖 6-7）：



▼ 圖 6-7 網路通訊產業的五大類下游產品。



1 網路設備 如：數據機、網路卡、閘道器、機上盒、路由器等。

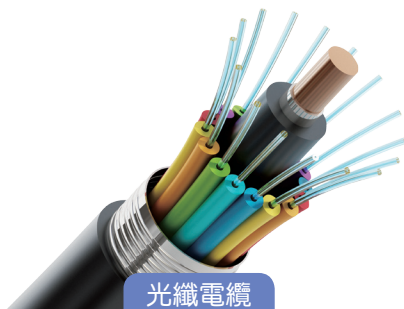


機上盒



路由器

2 光通訊設備 如：光纖電纜、光收發器、光放大器、光隔絕器、光反射器、光傳輸終端設備等。



光纖電纜



光傳輸終端設備



3 無線通訊設備 如：行動電話、衛星導航系統、衛星與微波通訊設備等。



行動電話



衛星導航系統

4 有線通訊設備 如：類比與網路電話機、傳真機、網路攝影器材等。



網路電話機



網路攝影機

5 電信服務業 如：光纖到戶（Fiber To The Home，簡稱 FTTH）、纜線數據機（Cable Modem 或稱 C.M.）布建等。



纜線數據機布建

使用無線上網
進行遠距教學



6-1-4 系統整合

系統整合（system integration）是指將所有不同電腦硬體元件及軟體整合在一起的過程，其目的是讓它們在功能上的運作如一個單一系統，各類型的電腦組裝就是典型的例子。

系統整合包含硬體整合與軟體整合兩部分，例如：同等級的硬體，元件規格一致，不同的系統整合商（system integrator）組裝的產品不會有差別；但使用者對軟體的需求未必相同，因此軟體系統的整合比較複雜。

▼圖 6-8 系統整合商整合多項功能至手機，並注重品牌形象與銷售。



設計研發手機（包含電子、光電、通訊、生物認證等功能）

手機銷售



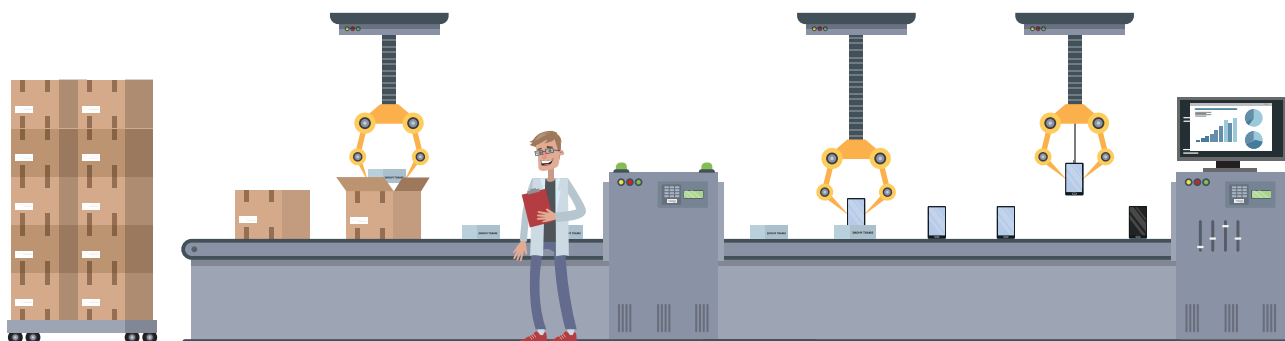
從事系統整合的業者稱為系統整合商，此類業者著重整合而非研發或製造。全球很多規模相當大的科技公司大部分都屬於系統整合商。

目前電腦的系統功能多元且強大，主要是將電子、光電、通訊，甚至生物認證等產品整合在一起，形成一個具有完整功能的綜合性產品，因此系統整合商最主要的工作是形塑品牌、重視銷售，手機就是典型的例子（圖 6-8）。



組裝手機（包含電子、光電、通訊、生物認證等零組件）

手機軟、硬體品質檢測及包裝



6-1-5 支援服務

支援服務業（support service industry）是指從事支援一般機關團體或家庭個人的電腦及網路系統，使其能正常運作的行業。在資訊社會裡，機關團體或家庭個人幾乎都擁有電腦網路設備，但平時的支援服務不可或缺，支援服務產業應運而生。

支援服務的範圍相當廣，常見的項目如下：

① 建置或銷售

辦公場所與教室的電腦或網路系統規畫、建置和整合、軟硬體設備更新或升級（圖 6-9）、個人或家庭軟硬體設備服務（圖 6-10）、軟硬體設備買賣（圖 6-11）等。

► 圖 6-9 軟體設備進行更新。



► 圖 6-10 個人手機的硬體維護與檢測。



► 圖 6-11 客製化組裝電腦主機。



Support

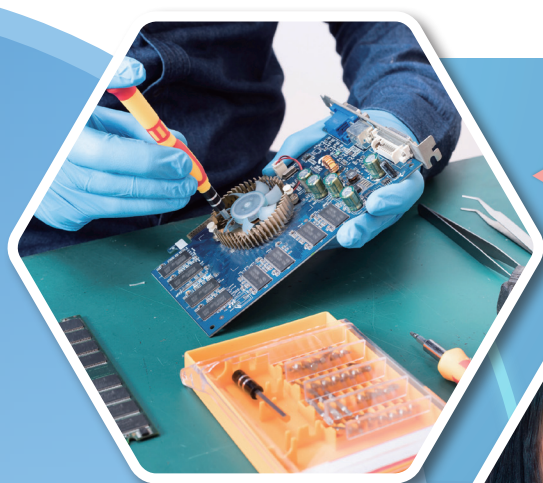
② 維護或維修

電腦定期維護或故障維修（圖 6-12）、網路管理維護（圖 6-13）、資訊安全維護、病毒和惡意軟體移除服務、防毒系統服務等。

③ 諮詢或其他

各種 IT 問題諮詢（圖 6-14）、軟硬體設備租賃、IT 技能檢定或認證等。

支援服務與其他資訊產業的規模相比，雖然相對較小，但對整個資訊科技營運的影響卻不容忽視。此種產業也常與其他產業合作，成為產業鏈的一環，或為其他產業的合作廠商。



◀ 圖 6-12 電腦故障維修。



◀ 圖 6-13 網路管理維護。



◀ 圖 6-14 客戶向顧問諮詢 IT 相關問題。

service

6-1-6 電子商務

電子商務（e-commerce，簡稱電商）是指使用各種電子工具（如手機、電腦等）或網路從事的商業活動。在傳統商業活動日漸數位化或網路化後，電子商務日趨活躍，發展快速，已成為跨地域或全球化的商業活動。

電子商務範圍相當廣泛，包羅萬象，在網路與商業活動交織互相影響下，新的電子商業模式隨時都會產生，因此不易歸類，目前常見者大致分類如下（圖 6-15）。



▲圖 6-15 電子商務常見的五大類。

小知識

電子資料交換

業者間將業務上往來的文件以標準的電子資料格式，透過專線或網路的傳遞，將交易訊息傳達給交易對象，進行彼此交易的傳輸技術。它不僅迅速、正確，也節省成本。

從以上活動，可以看出透過電子商務進行各種商業活動，已逐漸取代傳統的模式。金融交易也逐漸走向電子化的綜合服務，形成一種新型的商業營運模式（圖6-16）。



▲圖6-16 電子商務應用範圍示意圖。



6-2 資訊科技對人類社會的影響

資訊科技對人類社會的影響，既廣且深，它使個人生活型態及工作方式產生變化；也給我們的社會及經濟製造了機會與問題，身處快速變化的資訊時代，每個人的感受未必一樣。本小節即從個人生活與工作、社會與經濟，以及在地與全球的角度，扼要說明如下。

6-2-1 生活與工作

資訊科技帶給使用者生活與工作的便捷，是一般大眾最直接的感受。它的創新，讓人可隨時穿梭在虛實之間，例如：教學方面，可在實體課堂實施，也可同時運用虛擬實景，以提升教學效果。網路的多元運用，使資訊得以共享，豐富了我們的知識、擴大了視野，也提升了生活品質。

資訊科技的快速、精準，提升工作上處理事務的效率與品質（圖 6-17）。近年來人工智慧與機器人的相關技術從工業走進家庭，取代很多零碎或危險的工作。電子郵件及社交網站普及，也使得人際交流互動更加方便且頻繁。

如前所述，工作有效率固然是好事，但工作量的遞增也帶來心理的壓力。電腦網路的支援或服務，恐使人過度依賴，甚至被制約。人際互動看似若比鄰，實際上卻缺乏人類社會的溫暖。現代人之所以容易產生身心適應問題，根據很多研究、報導可能與過度使用以及依賴電腦網路有關。



▼圖 6-17 隨著科技技術的發展，機器人逐漸取代一些零碎的工作。

6-2-2 社會與經濟

資訊科技促使社會更為透明與開放、資訊流通更快速，使人易於獲得豐富多元的資訊。由於個人能善用科技與媒體，使得人人都有傳播資訊的主動權，但也衍生多元且複雜的社會議題，例如：假訊息充斥、言論自由無限上綱、網路霸凌等。資訊科技也因人性弱點可能產生問題，例如：網路色情、盜版侵權等，造成各式各樣的電腦網路犯罪。資訊科技也會產生社會價值的看法分歧，例如：電子圍牆因有監視功能，有人認為有助於維護人身安全，但也有人認為恐侵犯個人隱私。

在經濟方面，電子商務正快速的走進人們的生活，與人們的日常生活越來越密不可分（圖 6-18）。在網路時代，創新與創業總是走在經濟活動的最前端，不斷產生新的商業模式，也改變了人的經濟行為。這些現象，活絡了經濟活動，但也易於產生詐欺、交易糾紛，使人陷入收支失衡的困擾。

▼圖 6-18 透過電子商務，可以完成各類交易，與日常生活越來越密不可分。





小知識

數位原民是指數位時代出生，伴隨著電玩、網路而長大的年輕世代；出生於數位時代之前的老一代則被稱為數位移民（digital immigrant）。這兩個用詞由馬克·普倫斯基在2001年提出，很多觀察家認為兩代最大的差異在於其思考模式及工具使用方式明顯不同，例如：數位原民使用手機不見得是打電話，可能是聽音樂、看影片或發簡訊，此與數位移民有明顯的不同。

網路與傳播媒體，實現了人們可以立足在地放眼全球夢想；人人可以不出門便知天下事，例如：線上觀賞藝文活動、閱讀圖文、全球各地的動態都可盡收眼底，資訊科技的巧妙連結成就了地球村（圖 6-19）。

然而，全球化的顯著特徵是讓人難以迴避，例如：個人或機構的資料被遠端駭客遙控竊取，運作中的設備被癱瘓也時有所聞。

從以上事實或現象的描述，可知資訊科技對人類社會有正面的影響，但負面的影響也可能隨之而來，正負之間端看人們如何使用這種工具。因此，對於數位原住民（digital native），從小培養其正確的態度與價值觀，同時加強使用者的倫理道德與責任感，都是非常重要的事！



▲圖 6-19 透過網路與傳播媒體，連結各國人事物，形成地球村。



重點回顧

資訊產業（IT 產業）

大致可分為以下六大類，此種產業具有從業人員素質高、產業間競爭劇烈、產品生命週期短等特徵。

① 硬體製造

電腦硬體包括主機板（內裝中央處理器、記憶體、硬碟機等）、終端裝置（如顯示器等）、零組件（如介面卡等）及其周邊設備（如印表機等）。硬體產品範圍很廣，此行業通常以集團式經營，子公司各自生產不同產品，相互支援並共享資源。

② 軟體設計

電腦軟體是設計人員以程式語言在特定的電腦或網路平臺上設計產生軟體，大致可分為兩類：

1. 系統軟體：是指為某種電腦或網路系統而開發的軟體。
2. 應用軟體：是為廣大使用者的需要而設計的軟體，又可分成兩大類。
 - (1) 通用 / 套裝軟體：通用性軟體，如微軟 Office 系列軟體；以及專業導向的套裝軟體，如 SPSS 統計軟體。
 - (2) 客製化軟體：因應使用者或客戶的特殊需求而開發的軟體，如校務行政系統。

③ 網路通訊

網路通訊產業的產品有上下游之分，上游產品是通訊終端零組件，如：網路 IC 晶片、微處理器等。

下游產品是網路通訊終端應用產品，可區分為五大類：(1) 網路設備，如數據機等。(2) 光通訊設備，如光纖電纜等。(3) 無線通訊設備，如行動電話等。(4) 有線通訊設備，如傳真機等。(5) 電信服務業，如光纖到戶等。

④ 系統整合

系統整合是指將所有不同電腦硬體元件及軟體整合在一起的過程，目的是讓各子系統在整合後，其功能上的運作如一個單一系統，整合過程中軟體整合又比較複雜。

系統整合業者著重整合而非研發或製造，很多規模相當大的科技公司大部分都屬於系統整合商，其營運主要是形塑品牌、重視銷售，手機就是典型的例子。

⑤ 支援服務

支援服務業是指從事支援電腦及網路系統，使其能正常運作的行業。服務範圍廣泛，常見者如下：(1)建置或銷售，如系統規畫、布建等。(2)維護或維修，如定期維護或故障維修、安全維護等。(3)諮詢或其他，如各種 IT 問題諮詢等。

支援服務也常與其他產業合作，成為產業鏈的一環，或為其他產業的合作廠商。

⑥ 電子商務

電子商務是指使用各種電子工具（如手機等）或網路從事的商業活動，且已成為跨地域或全球化的活動。電子商務範圍廣泛，常見者如下：(1)管理，如存貨管理等。(2)交換，如貨幣交換等。(3)交易，如線上購物等。(4)行銷，如網路行銷等。(5)拍賣，如藝術品拍賣等。

透過電子商務進行各種商業活動，已逐漸取代傳統的模式，形成一種新型的商業營運模式。

資訊科技對人類社會的影響

IT 產業對人類社會有正面的影響，但負面的影響也可能隨之而來。本章從個人生活與工作、社會與經濟，以及在地與全球的角度，扼要說明。身處快速變化的資訊時代，每個人的感受未必一樣，要注意的是在資訊時代，運用資訊科技與培養正確的態度，同等重要！

資訊圖片來源

第 4 章 資料處理概念與方法

頁碼	圖號內容	提供來源
108-109	章首頁示意圖	Adobe Stock 提供
110-111	圖 4-1 數值資料與非數值資料示意圖	編輯部製作
112-113	班上 20 位同學身心特徵的檔	編輯部製作
114	圖 4-2 測量與調查得到操作資料示意圖	編輯部製作
115	圖 4-3 政府資料開放平臺示意圖	編輯部製作

第 5 章 資料數位化原理與方法

頁碼	圖號內容	提供來源
134-135	章首頁示意圖	Adobe Stock 提供
136	圖 5-1 傳統與數位媒體示意圖	Adobe Stock 提供 編輯部製作
140-141	圖 5-2 鍵盤輸入資料，電腦轉換成 ASCII 處理並輸出	pixabay 提供 編輯部製作
143-144	聲音三要素示意圖	pixabay 提供 編輯部製作
145	圖 5-3 聲音取樣示意圖	編輯部製作
145	圖 5-4 聲音量化示意圖	編輯部製作
149	圖 5-5 影像取樣示意圖	pixabay 提供 編輯部製作
150	圖 5-6 影像的黑白點陣圖	pixabay 提供 編輯部製作
151	圖 5-7 影像的灰階點陣圖	pixabay 提供 編輯部製作
151	圖 5-8 影像的彩色點陣圖	pixabay 提供 編輯部製作
152	圖 5-9 影像數位化過程	Adobe Stock 提供 pixabay 提供 編輯部製作

第 6 章 資訊產業與人類社會

頁碼	圖號內容	提供來源
154-155	章首頁示意圖	Adobe Stock 提供 depositphotos 提供 編輯部製作
156-157	圖 6-1 六大資訊產業示意圖	depositphotos 提供 編輯部製作
158-159	圖 6-2 電腦硬體設備示意圖	Adobe Stock 提供 depositphotos 提供 pixabay 提供 編輯部製作
160	圖 6-3 微軟 Office 系列軟體	編輯部製作
160	圖 6-4 Google 相關免費軟體	編輯部製作
160	圖 6-5 遠距醫療諮詢系統示意圖	depositphotos 提供
161	圖 6-6 軟體開發及程式工程師示意圖	depositphotos 提供
162-163	圖 6-7 網路通訊產業的下游產品	Adobe Stock 提供 depositphotos 提供 pixabay 提供 編輯部製作
164-165	圖 6-8 系統整合商整合手機示意圖	depositphotos 提供 編輯部製作
166	圖 6-9 軟體設備進行更新	depositphotos 提供 pixabay 提供
166	圖 6-10 個人手機的硬體維護與檢測	depositphotos 提供
166	圖 6-11 客製化組裝電腦主機	depositphotos 提供
167	圖 6-12 電腦故障維修	depositphotos 提供
167	圖 6-13 網路管理維護	dreamstime 提供
167	圖 6-14 客戶向顧問諮詢 IT 相關問題	depositphotos 提供
168	圖 6-15 電子商務常見的五大大類	Adobe Stock 提供 depositphotos 提供 編輯部製作
169	圖 6-16 電子商務應用範圍示意圖	depositphotos 提供 dreamstime 提供 編輯部製作
170	圖 6-17 科技技術的發展示意圖	depositphotos 提供
171	圖 6-18 透過電子商務完成各類交易	depositphotos 提供
172	圖 6-19 透過網路與傳播媒體形成地球村	depositphotos 提供

資訊中英文對照

第 4 章 資料處理概念與方法

頁碼	中文	英文
110	資料	data
111	資訊	information
112	單一測量	single measurement
112	資料值	data value
112	橫列	row
112	直行 (欄)	column
112	項目	item
112	變數	variable
112	錄	record
112	檔	file
114	新冠病毒肺炎	COVID-19 (coronavirus disease 2019)
116	原始資料	raw data
125	逗號分隔值	CSV (Comma-Separated Values)

第 5 章 資料數位化原理與方法

頁碼	中文	英文
136	數位化	digitize
136	二進位	binary
136	類比訊號	analog signal
136	數位訊號	digital signal
141	美國資訊交換標準碼	ASCII、ASCII code (American Standard Code for Information Interchange)
142	資訊工業策進會	III (Institute for Information Industry)
142	Big-5 碼	Big-5 code
142	萬國碼、統一碼、萬用碼	Unicode
143	赫茲	Hz (Hertz)
144	取樣	sample
144	量化	quantization
149	像素	pixel
149	畫像	pix (picture)
149	元素	element
149	每英寸點數	dpi (dots per inch)

第 6 章 資訊產業與人類社會

頁碼	中文	英文
156	資訊產業	information industry
156	IT 產業	information technology industry
158	硬體	hardware
160	軟體開發	software development
160	通用性	general purpose
160	套裝軟體	packaged software
160	客製化軟體	customized software
161	系統文件	system document
162	網路通訊	network communication
163	光纖到戶	FTTH (Fiber To The Home)
163	纜線數據機	C.M. (Cable Modem)
164	系統整合	system integration
164	系統整合商	system integrator
166	支援服務業	support service industry
168	電子商務	e-commerce
168	電子資料交換	EDI (Electronic Data Interchange)
172	數位原民	digital native
172	數位移民	digital immigrant

利用英文名稱，可以搜尋到更多相關資料！



第 4 章 補充資料

資料的單位

對應課本第 112 頁

資訊系統中，資料的單位由小至大可區分為：

① bit

bit 是 binary digit 的簡寫，它只是一種信號的狀態，即不是開就是關，或不是 1 就是 0，電腦內部就是根據這種 bit 的組合來代表各種資料值。

② Byte

一個 Byte 由八個 bit 所組成，是資料的最小單位。

③ item

指一個資料項目，如姓名、學號、性別、出生年月日、血型、身高、體重等都是一個資料項目。

④ record

指一筆完整的資料，如一個人的資料、一件商品的庫存紀錄、一筆銷貨的紀錄等都稱為一個 record，譯成資料錄，稱為錄。

⑤ file

一組相同性質的資料錄結合起來便稱為 file，如人事資料檔、庫存檔等。

資料來源取得

對應課本第 115 頁

隨著開放資料的議題興起，現在也有越來越多的官方或非官方組織將其資料公開讓大家使用。常見的公開資料單位：

① 政府資料開放平臺

<http://data.gov.tw>



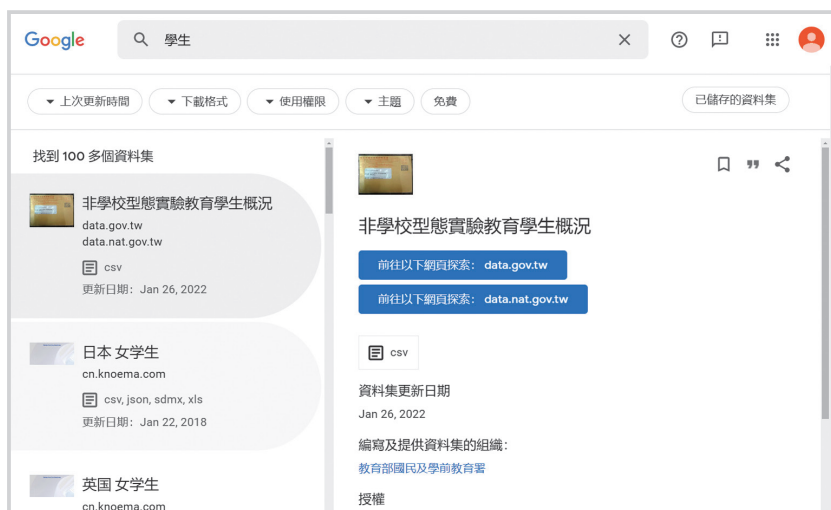
② 行政院主計總處

<https://www.dgbas.gov.tw>



③ Google 資料集搜尋 (Google Dataset Search)

<https://datasetsearch.research.google.com>



資料前處理

對應課本第 116 頁

有完整無誤的原始資料，才能產生正確的資訊。在資料處理前，應先篩檢資料是否有缺失，如遺漏值（missing value）、離群值（outlier）等。資料前處理是指在分析之前，修正缺失、避免因原始資料不正確而產生錯誤的結果。

一般針對資料品質，應先檢查資料量（筆數）、資料的特徵、資料型態（連續變數或間斷變數）等。資料前處理可以分為以下幾種工作：

1 資料清理（data cleaning）

資料清理是資料前處理的第一步，常見的方法如下：

① 填補遺漏值（圖 1）

常見的遺漏值處理方式：

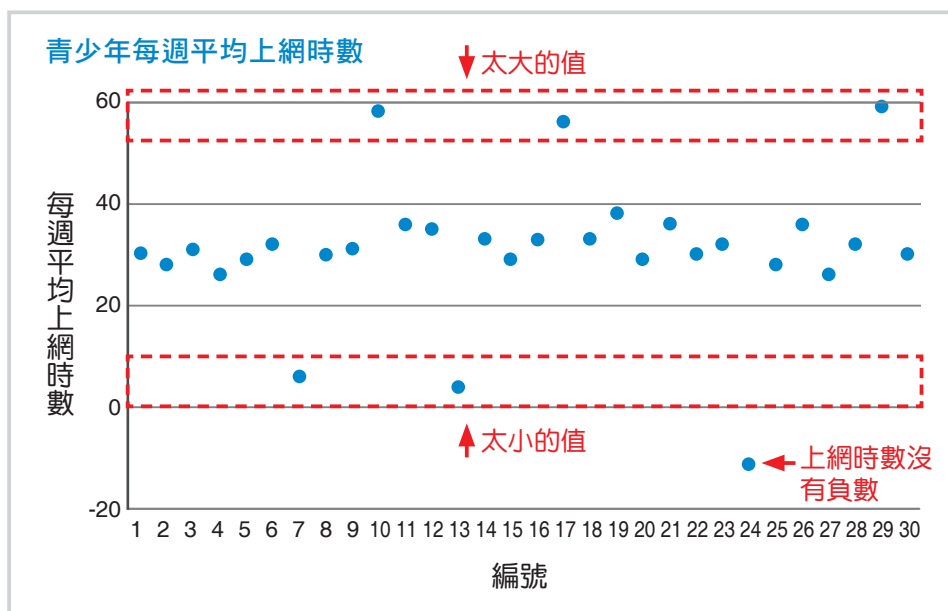
1. 填補平均數（mean substitution）：如果資料屬於數值型（連續變數）的資料，可以填補平均數。
2. 填補高頻資料（frequent substitution）：如果資料屬於類別型（間斷變數）的資料，可以填補最常出現的項目。

	A	B ▼	C	D
1	姓名	每天平均上網時數	常用的上網設備	喜愛的上網類別
2	吉嘎	?	電腦	線上學習
3	波波	4	手機	社交網站
4	阿顯	2	?	線上遊戲
5	拜特	3	手機	網路購物
6	星兒	2	平板	?

▲ 圖 1 遺漏值示意圖。

② 處理離群值（圖 2）

1. 移除在合理分配外，太大或太小的值。
2. 移除兩端點的值。



▲ 圖 2 離群值示意圖。

2 資料整合（data integration）

資料整合是指將不同資料集（data set）的資料進行合併，當資料來自不同的資料源或不同時間搜集的資料，常要進行整合。常見的方式如下：

① 平行整合

當不同資料集中的觀察體（observation）（即被測量的對象）一樣時，但資料是在不同的時間所搜集，可以用平行整合的方式處理。

② 垂直整合

當資料集中的欄位或變數一樣時，可用垂直整合的方式處理。

範 例

假定某國中三年級有五個班，每班人數在 25 ~ 30 人，每學期有三次段考。如何把全校三年級五個班的段考成績整合成一個資料檔？

解析

整合程序如下：

1. 每班先各自平行整合，把三次段考的成績整併成一個資料檔。

	A	B	C		A	B	C		A	B	C
1	班級	座號	第一次段考 平均成績	1	班級	座號	第二次段考 平均成績	1	班級	座號	第三次段考 平均成績
2	甲	1	62	2	甲	1	65	2	甲	1	64

	A	B	C	D	E
1	班級	座號	第一次段考 平均成績	第二次段考 平均成績	第三次段考 平均成績
2	甲	1	62	65	64
3	甲	2	65	66	68
4	甲	3	80	78	79

2. 因為每班都同樣有三次段考成績（三個變數），五個班即可垂直整合成全校三年級段考成績檔。

	A	B	C	D	E
1	班級	座號	第一次段考 平均成績	第二次段考 平均成績	第三次段考 平均成績
2	甲	1	62	65	64
3	甲	2	65	66	68
⋮					
28	甲	27	57	58	59
29	乙	1	85	82	83
⋮					
53	乙	25	66	65	70
54	丙	1	71	75	74
⋮					

3 資料轉換 (data transformation)

資料處理的方式非常多元，在分析數值的資料時，有些需要經過轉換才能進一步運用，本課程採用的 Google 試算表也可以處理原始資料的轉換。

在這裡，我們要舉一個常常聽到的身體質量指數 (Body Mass Index，簡稱 BMI，也稱為身高體重指數) 為例，說明資料的轉換。BMI 是用來衡量一個人的肥胖程度，我國成人的正常範圍為 18.5 ~ 24。但是 BMI 無法從個人直接測得，必須透過身高及體重轉換才能得到 BMI 的值，其計算公式如下：

公 式	$\text{BMI} = \frac{\text{體重 (公斤)}}{\text{身高}^2 \text{ (公尺)}}$	計 算 結 果	成人肥胖定義	身體質量指數
			體重過輕	$\text{BMI} < 18.5$
			健康體位	$18.5 \leq \text{BMI} < 24$
			體位異常	過重： $24 \leq \text{BMI} < 27$ 輕度肥胖： $27 \leq \text{BMI} < 30$ 中度肥胖： $30 \leq \text{BMI} < 35$ 重度肥胖： $\text{BMI} \geq 35$

(資料來源：衛生福利部 國民健康署)



範 例

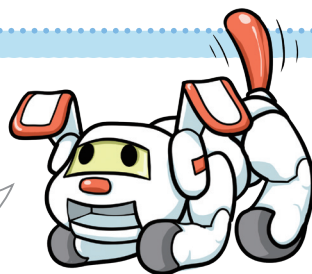
一個 52 公斤的人，身高是 155 公分，請問 BMI 是多少？



解析 155 公分 = 1.55 公尺

$$\text{BMI} = \frac{52}{1.55^2} = 21.6$$

計算 BMI 的時候，
記得要確認體重跟
身高的單位唷！



正如我們前面搜集到的身高及體重資料，就此兩個資料的統計分析而言，充其量也只能了解高低或輕重的平均數與順序而已。如果要了解某個人身高與體重的搭配是否恰當，必須把此兩項資料轉換為 BMI，如圖 3。從此轉換的結果來看，根據醫學所訂的標準範圍，有 2 名體重過輕，另有 2 名體重過重。這個例子可以看出原始資料轉換後，更能釋放出更多更有用的資訊。這些資訊在健康管理上，可以提醒 BMI 落在標準範圍之外者需控制或調整體重。



依照 BMI 將資料排列，可以更快辨別是否在正常範圍內唷！

以 Id 由小到大排序

	A	B	C	D
1	Id	身高	體重	BMI
2	1	166	52	18.9
3	2	168	53	18.8
4	3	160	50	19.5
5	4	184	70	20.7
6	5	173	58	19.4
7	6	158	51	20.4
8	7	164	43	16.0
9	8	156	57	23.4
10	9	161	51	19.7
11	10	180	80	24.7
12	11	176	66	21.3
13	12	154	47	19.8
14	13	189	60	16.8
15	14	157	57	23.1
16	15	155	52	21.6
17	16	163	51	19.2
18	17	166	55	20.0
19	18	162	70	26.7
20	19	165	57	20.9
21	20	161	58	22.4



以 BMI 由小到大排序

	A	B	C	D
1	Id	身高	體重	BMI
2	7	164	43	16.0
3	13	189	60	16.8
4	2	168	53	18.8
5	1	166	52	18.9
6	16	163	51	19.2
7	5	173	58	19.4
8	3	160	50	19.5
9	9	161	51	19.7
10	12	154	47	19.8
11	17	166	55	20.0
12	6	158	51	20.4
13	4	184	70	20.7
14	19	165	57	20.9
15	11	176	66	21.3
16	15	155	52	21.6
17	20	161	58	22.4
18	14	157	57	23.1
19	8	156	57	23.4
20	10	180	80	24.7
21	18	162	70	26.7

▲ 圖 3 BMI 的轉換示意圖。

Google 雲端服務

對應課本第 116 頁

在 Google 所提供的雲端服務中，處理文書資料時較常使用到試算表、文件及簡報，因此簡要介紹文件及簡報這兩項服務。

文件

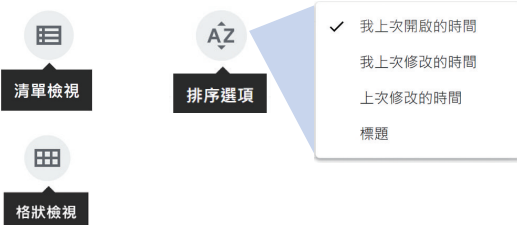
① 介面介紹

1 建立新文件：點選 ，建立新的文件。



2 最近的文件：列出最近使用過的文件，可調整**檢視方式**與**排序選項**。

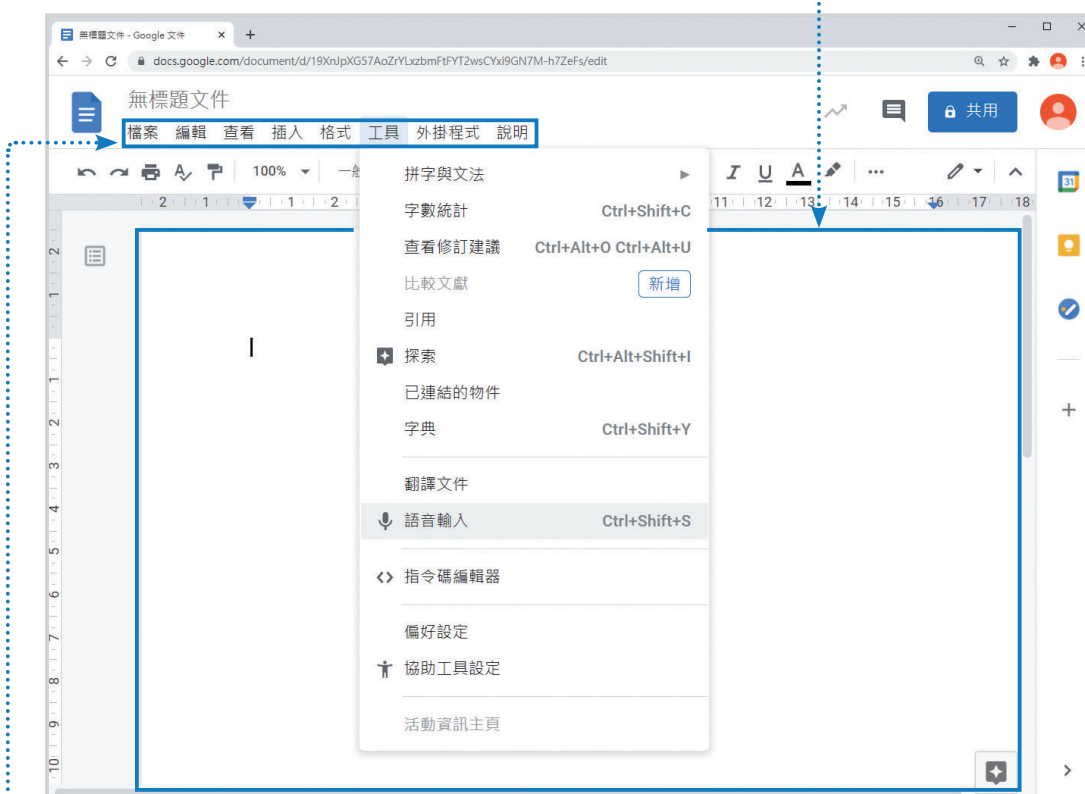
(1)檢視方式 (2)排序選項



3 開啟檔案選擇器：
可以使用**我的雲端硬碟**、**與我共用的項目**、**上傳**等方式，開啟既有的文件檔案。

② 編輯文件

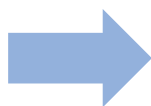
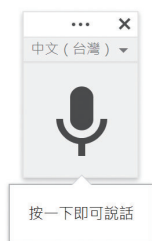
1 編輯區：在空白處可編輯文字、圖片和表格等。



2 工具列：較常使用的類別為**插入**類別（在文件中插入圖片、表格或特殊字元等）及**格式**類別（對文件中的文字、行距等進行格式上的設定）。而**工具**類別還可支援語音輸入功能，操作步驟如下：

① 點選工具中的**語音輸入**，按一下跳出的**麥克風圖示**。

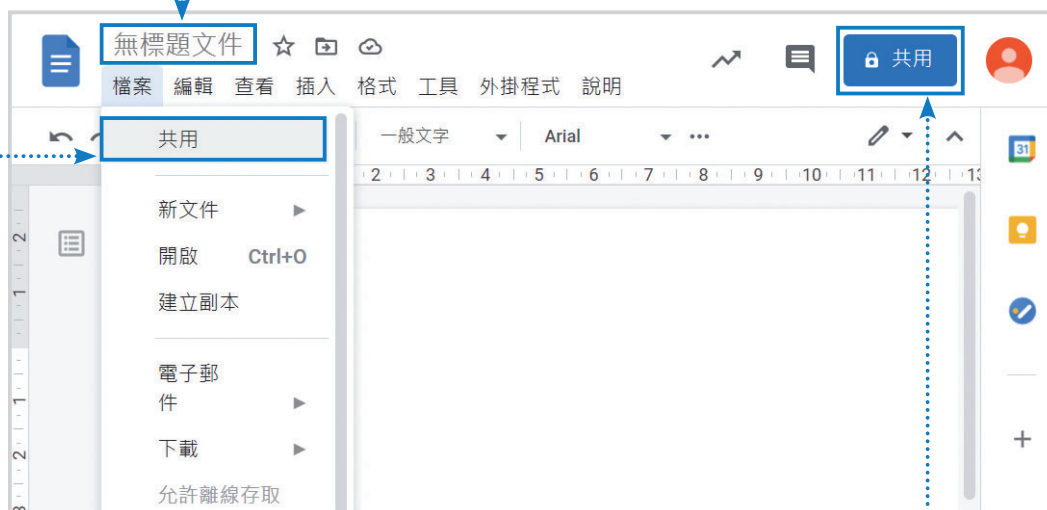
② 圖示變為紅色即表示麥克風開始收音。



備註：若電腦有內建麥克風，可直接對著電腦說話，電腦會自動輸入說出的字。
若電腦沒有內建麥克風，也可外接麥克風，再對著麥克風說話。

③ 命名並共用文件

1 命名文件：直接輸入欲命名的文字。

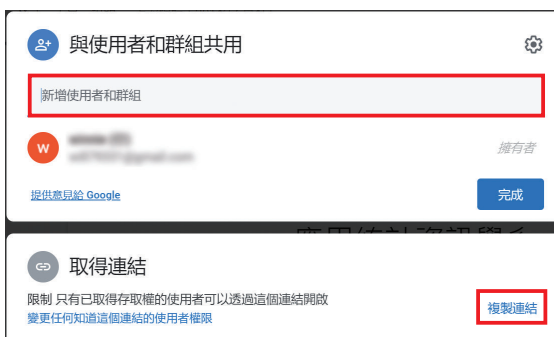


2 共用文件：點選檔案中的**共用**，或點選功能表右上方的 **共用**，即可與他人共用此份文件。

① 若文件未命名，將跳出視窗導引使用者命名文件（若文件已命名，則自動省略此導引視窗）。



② 文件命名完成後，將跳出共用選項視窗。在上方區域輸入欲共用文件對象的 email，或是於下方點選**複製連結**後，再傳給欲共用的對象。





簡報

① 介面介紹

1

建立新簡報：點選 ，建立新的簡報。



2

最近的簡報：列出最近使用過的簡報，可調整**檢視方式**與**排序選項**。

(1)檢視方式 (2)排序選項



3

開啟檔案選擇器：可以使用**我的雲端硬碟**、**與我共用的項目**、**上傳**等方式，開啟既有的簡報檔案。

② 編輯簡報

1 新增投影片：點選 ，新增空白投影片。

2 插入圖片：點選 ，再選擇圖片位置的選項。

3 編輯區：在空白處可編輯文字、圖片和表格等。

4 主題：每個主題代表不同顏色、字型、背景和版面配置的組合。



小知識

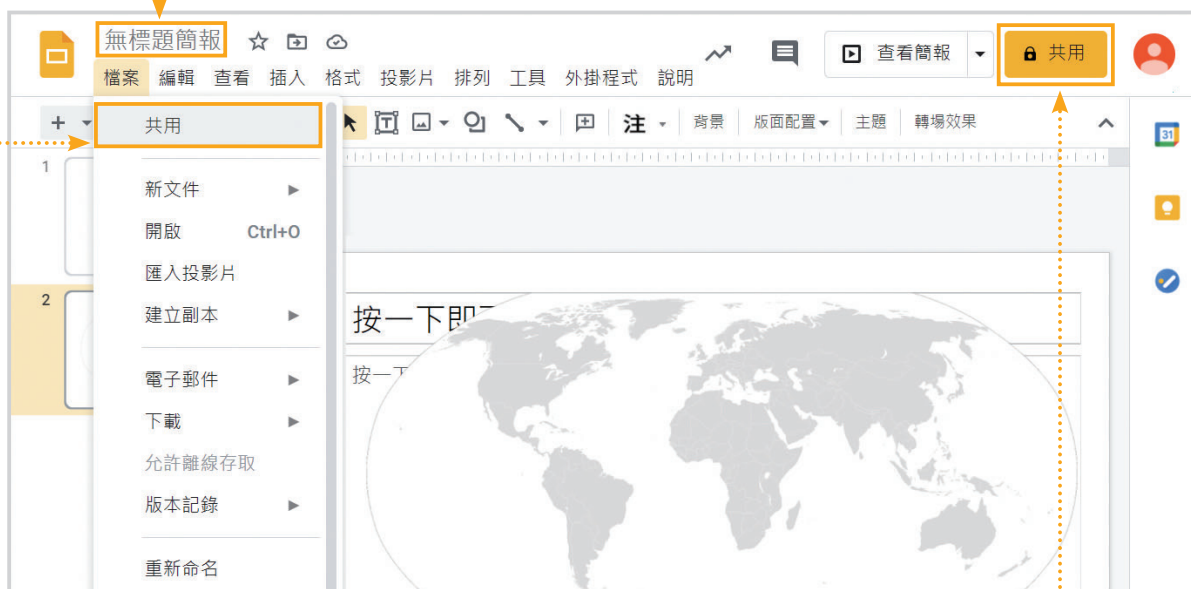
動畫效果

- ① 對著圖片按下滑鼠右鍵後，再選擇**動畫**。
- ② 在「投影片轉換」中，可編輯投影片切換時的**轉場效果**類型。
- ③ 在「物件動畫」中，可編輯圖片的**動畫類型**。
- ④ 接著，再選擇動畫效果的**開始條件**和**持續時間**。



③ 命名並共用簡報

1 命名簡報：直接輸入欲命名的文字。

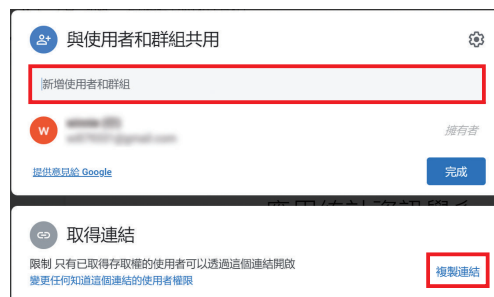


2 共用簡報：點選檔案中的**共用**，或點選功能表右上方的 **共用**，即可與他人共用此份簡報。

① 若簡報未命名，將跳出視窗導引使用者命名文件（若簡報已命名，則自動省略此導引視窗）。



② 簡報命名完成後，將跳出共用選項視窗。在上方區域輸入欲共用簡報對象的 email，或是於下方點選**複製連結**後，再傳給欲共用的對象。



Audacity — 聲音的剪輯

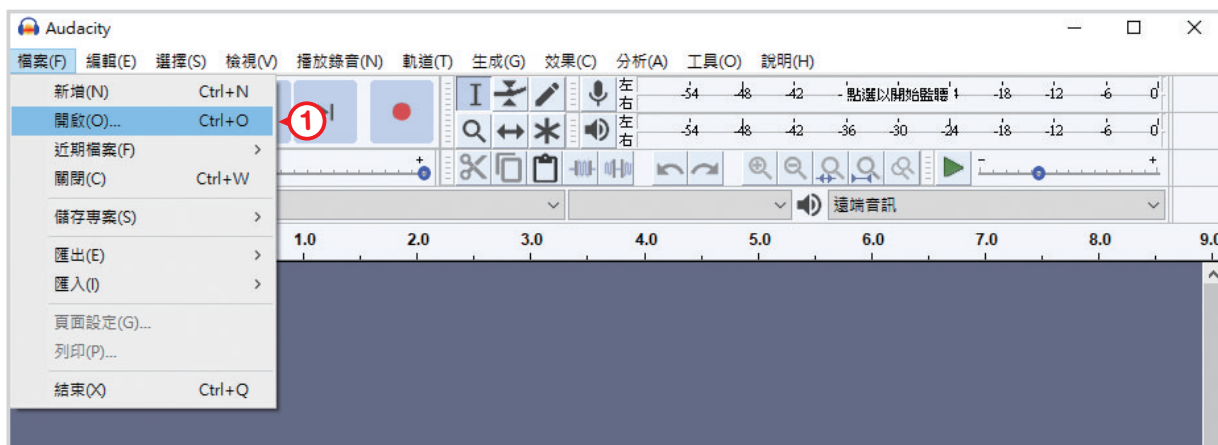
對應課本第 146 頁

步驟
1

開啟現有聲音檔。

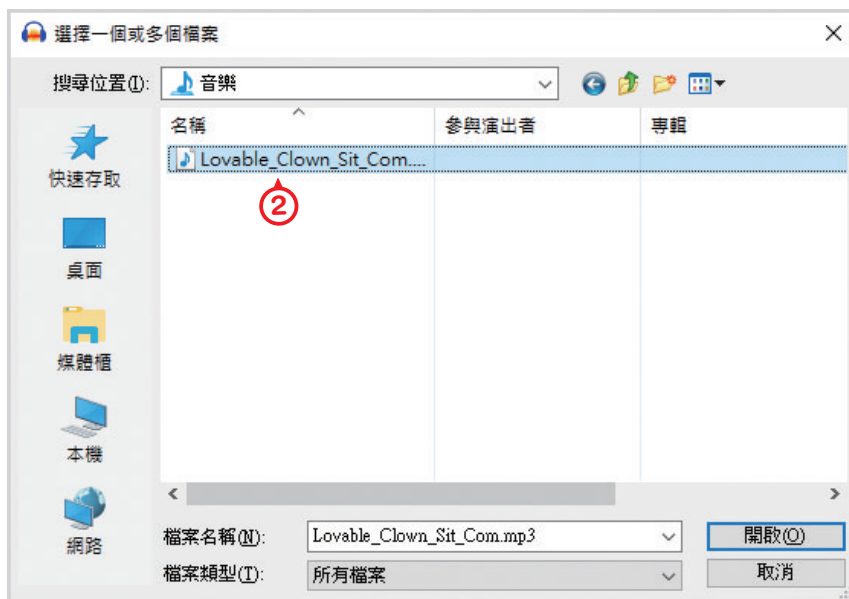
1

在功能表中，選取**檔案**→**開啟**。



2

在跳出的對話方塊中，選擇一個聲音檔。



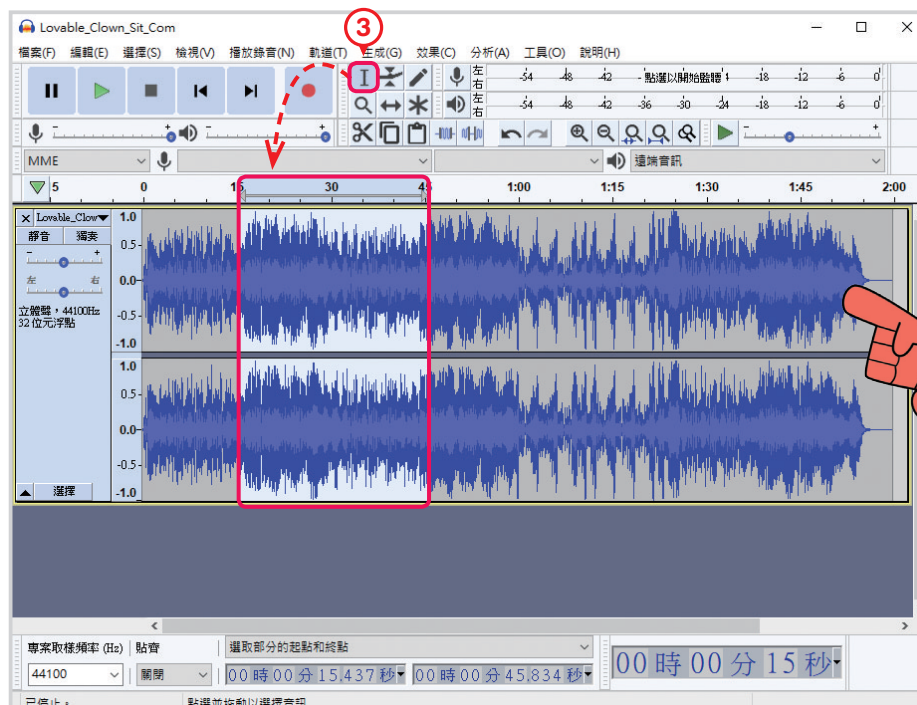
若使用他人著作的音樂，記得要取得授權唷！



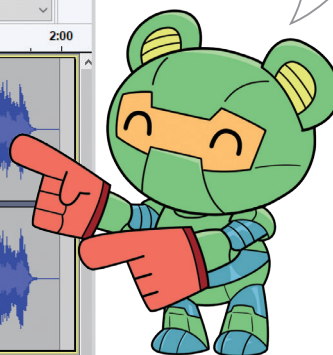
步驟
2

截取聲音檔。

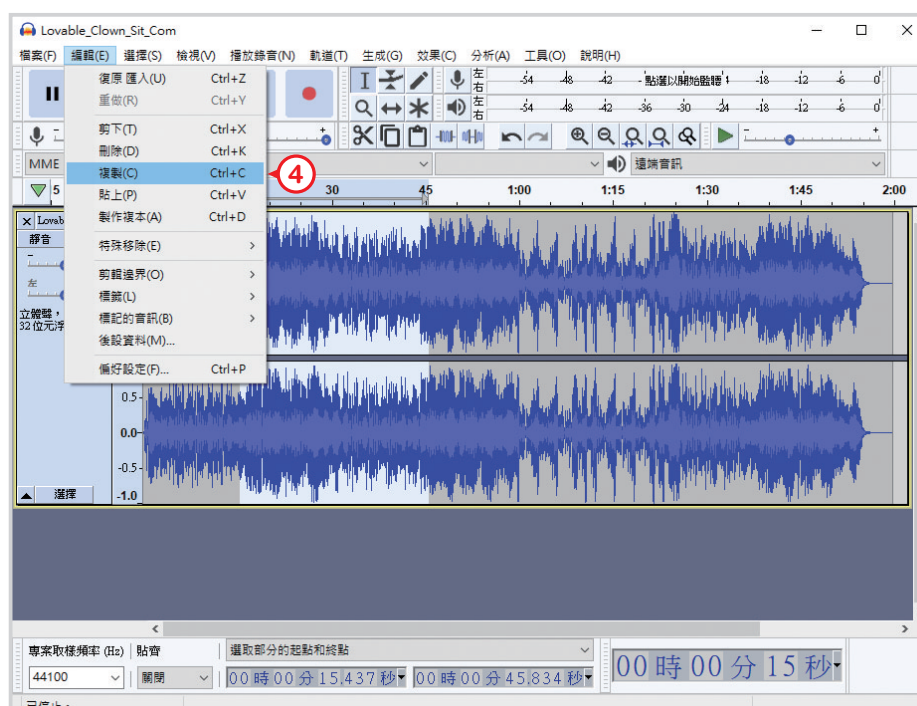
③ 使用**選擇工具**將要截取下來的部分框選起來。



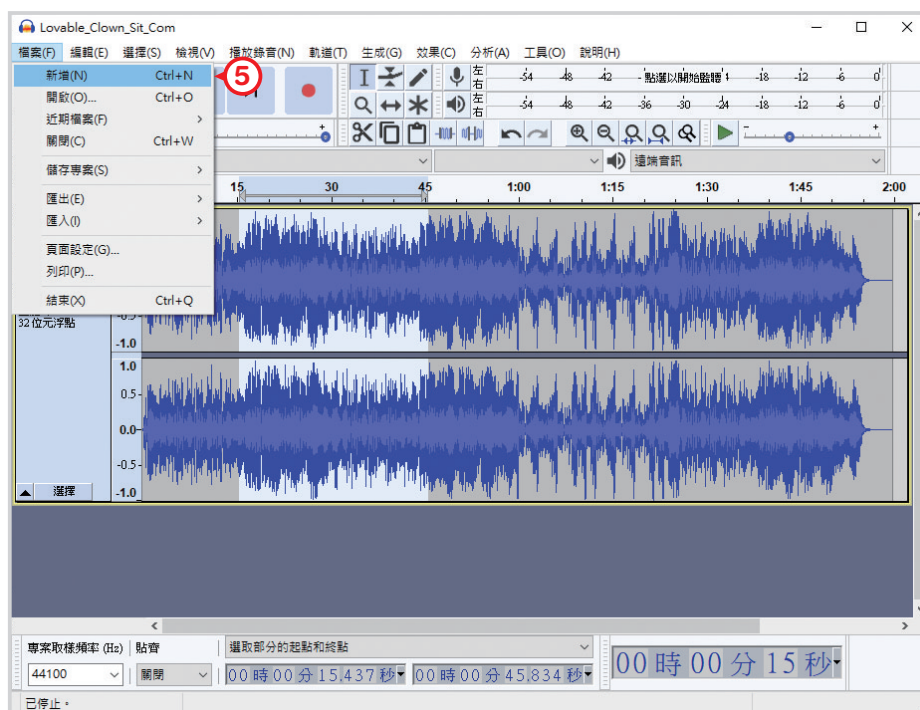
一般來說，音樂檔案會使用兩個音軌，分別儲存左聲道與右聲道的資料。



④ 在功能表中，選取**編輯→複製**。

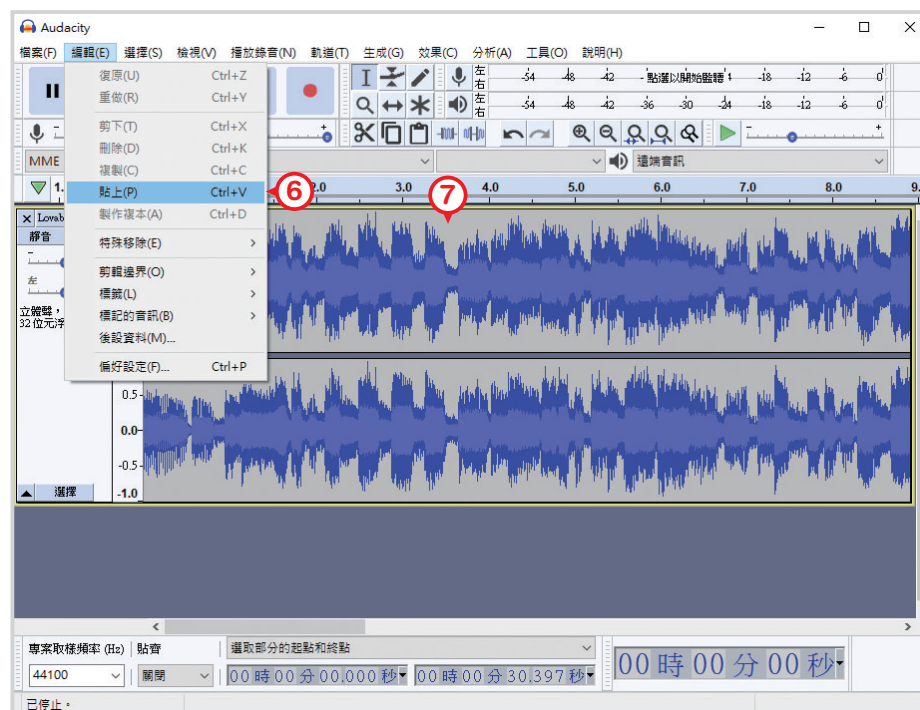


- ⑤ 在功能表中，選取**檔案**→**新增**，將出現新的 Audacity 視窗。



- ⑥ 在新的 Audacity 視窗中，選取功能表的**編輯**→**貼上**。

- ⑦ 貼上選取的音軌後，即完成我們需要的聲音。



ASCII 編碼表（配合第 5 章）

二進位	十進位	對應值
00000000	000	NUL
00000001	001	SOH
00000010	002	STX
00000011	003	ETX
00000100	004	EOT
00000101	005	ENQ
00000110	006	ACK
00000111	007	BEL
00001000	008	BS
00001001	009	HT
00001010	010	LF
00001011	011	VT
00001100	012	FF
00001101	013	CR
00001110	014	SO
00001111	015	SI
00010000	016	DLE
00010001	017	DC1
00010010	018	DC2
00010011	019	DC3
00010100	020	DC4
00010101	021	NAK
00010110	022	SYN
00010111	023	ETB
00011000	024	CAN
00011001	025	EM
00011010	026	SUB
00011011	027	ESC
00011100	028	FS
00011101	029	GS
00011110	030	RS

二進位	十進位	對應值
00011111	031	US
00100000	032	SP
00100001	033	!
00100010	034	"
00100011	035	#
00100100	036	\$
00100101	037	%
00100110	038	&
00100111	039	'
00101000	040	(
00101001	041	)
00101010	042	*
00101011	043	+
00101100	044	,
00101101	045	-
00101110	046	.
00101111	047	/
00110000	048	0
00110001	049	1
00110010	050	2
00110011	051	3
00110100	052	4
00110101	053	5
00110110	054	6
00110111	055	7
00111000	056	8
00111001	057	9
00111010	058	:
00111011	059	;
00111100	060	<
00111101	061	=

ASCII 編碼表（配合第 5 章）

二進位	十進位	對應值
00111110	062	>
00111111	063	?
01000000	064	@
01000001	065	A
01000010	066	B
01000011	067	C
01000100	068	D
01000101	069	E
01000110	070	F
01000111	071	G
01001000	072	H
01001001	073	I
01001010	074	J
01001011	075	K
01001100	076	L
01001101	077	M
01001110	078	N
01001111	079	O
01010000	080	P
01010001	081	Q
01010010	082	R
01010011	083	S
01010100	084	T
01010101	085	U
01010110	086	V
01010111	087	W
01011000	088	X
01011001	089	Y
01011010	090	Z
01011011	091	[
01011100	092	\
01011101	093	]
01011110	094	^

二進位	十進位	對應值
01011111	095	_
01100000	096	`
01100001	097	a
01100010	098	b
01100011	099	c
01100100	100	d
01100101	101	e
01100110	102	f
01100111	103	g
01101000	104	h
01101001	105	i
01101010	106	j
01101011	107	k
01101100	108	l
01101101	109	m
01101110	110	n
01101111	111	o
01110000	112	p
01110001	113	q
01110010	114	r
01110011	115	s
01110100	116	t
01110101	117	u
01110110	118	v
01110111	119	w
01111000	120	x
01111001	121	y
01111010	122	z
01111011	123	{
01111100	124	
01111101	125	}
01111110	126	~
01111111	127	DEL