

# 國中生活科技 講義 (教用版)

1 下



學校

班級

年

班

座號

姓名

翰林出版

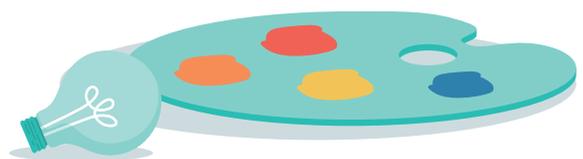


搭配 翰林版 七下生活科技課本

## 作者 林志軒 老師

- 現任教於新北市新莊區中平國中
- 高雄師範大學—工業科技教育系（科技教育組）碩士
  - 高雄師範大學—工業科技教育系 輔 國文學士

一位具有文學魂的生活科技老師，科技與人文間有種必然，科技的進程與文化息息相關，生活科技實作本質，摻入一些人文的溫度，或許更讓人著迷。



# 生活科技講義一 目次

林志軒老師 編

| 關卡             | 挑戰單元                | 講義內容         | 頁數        |
|----------------|---------------------|--------------|-----------|
| 關卡<br><b>4</b> | 挑戰 1   結構與生活        | 4-1 力與結構     | p.1~p.6   |
|                | 挑戰 2   常見結構的種類與應用   | 4-2 房屋與橋樑結構  | p.7~p.12  |
|                | 挑戰 3   機械與生活        | 4-3 簡單機械     | p.13~p.20 |
|                | 挑戰 4   簡單機械與機械運動的類型 | 4-4 機構的種類與應用 | p.21~p.26 |
|                | 挑戰 5   常見機構的種類與應用   |              |           |
| 關卡<br><b>5</b> | 製作一個創意機構玩具          |              | (配合教師實作)  |
| 關卡<br><b>6</b> | 挑戰 1   機械與社會的關係     | 6-1 科技與社會的關係 | p.27~p.30 |
|                | 挑戰 2   建築與社會的關係     |              |           |
| 附件             | 期末自評                |              | p.31      |



## 力

## (一) 應力種類

當受力的情況卻不一致，物體會產生變形與破壞，如：擠壓、拉扯、分裂、彎曲等，而這些破壞力統稱為「應力」，而受應力作用而產生的形變，稱為（應變）。

|    | 拉力                                 | 壓力                                 | 剪力                                  | 扭力                  | 彎矩                                 |
|----|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|------------------------------------|
| 圖示 |                                    |                                    |                                     |                     |                                    |
| 說明 | 當物體受到相對方向的外力拉伸時，物體本身受到 <u>拉扯</u> 。 | 當物體受到相對方向的外力擠壓時，物體本身受到 <u>壓縮</u> 。 | 當物體受到不同方向的外力，使物體產生形變，甚至 <u>滑動</u> 。 | 如物體受到外力 <u>扭轉</u> 。 | 當物體受到來自上方或下方的外力時，物體向兩端 <u>彎曲</u> 。 |

## 換你動動腦

請你判斷下列各動作造成物體形變的主要應力？

(1) 擰毛巾：毛巾



( 扭力 )

(2) 剪紙：紙張



( 剪力 )

(3) 按按鈕：按鈕



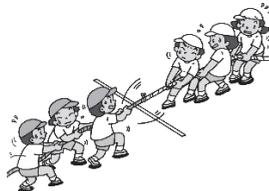
( 壓力 )

(4) 開瓶蓋：蓋子



( 扭力 )

(5) 拔河：繩子



( 拉力 )

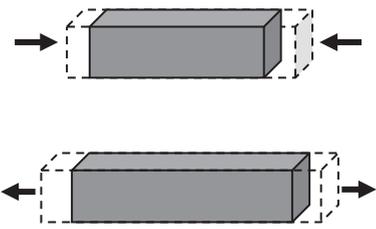
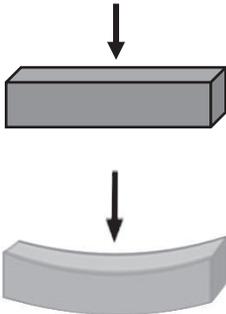
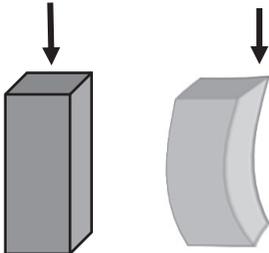
(6) 彎摺墊板：墊板



( 彎矩 )

## (二) 基本元件

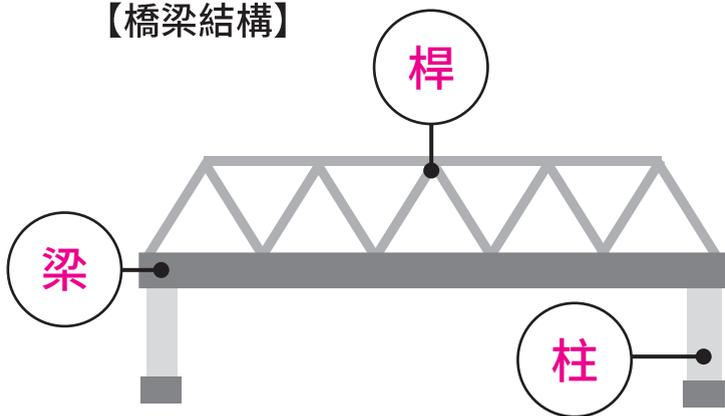
生活周遭常見的的房屋、車子行駛的道路、上課的學校、蓄水的水庫等結構體，通常是由「桿」、「梁」與「柱」三種元件所構成，不同的元件可以承受不同的應力：

|    | 桿   | 梁   | 柱   |
|----|---|---|---|
| 圖示 |  |  |  |
| 說明 | 可承受(壓)力與(拉)力  | 可承受(彎矩)   | 可承受(壓)力與(彎矩)  |

### 換你動動腦

分析結構體，必須找出複雜的結構體中的基本元件。而橋梁、房屋最容易觀察到這些元件的使用，請將你所學到的「桿」、「梁」與「柱」，填入圈圈中：

#### 【橋梁結構】

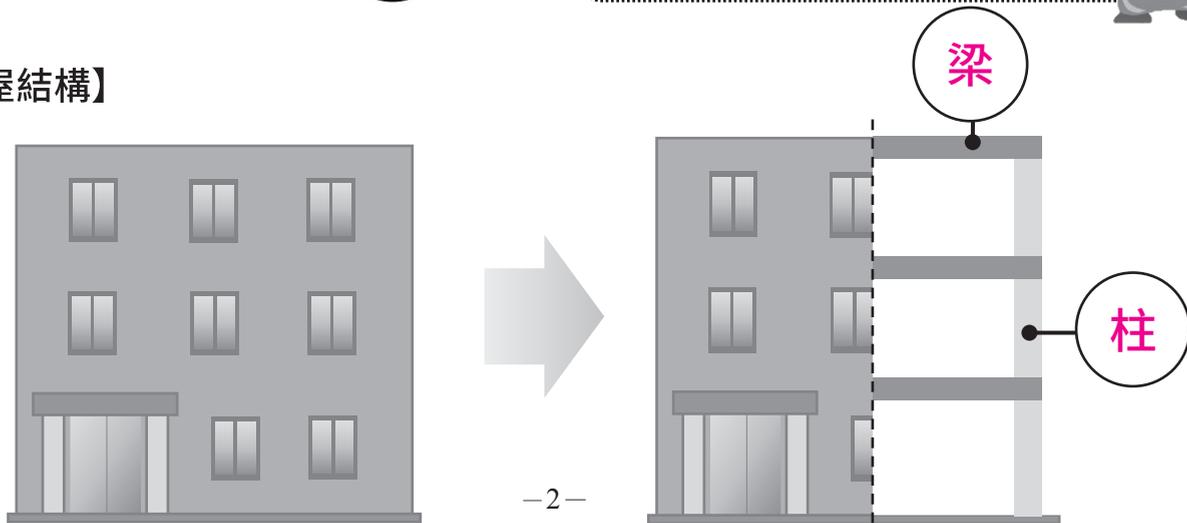


#### 【知識小百科】何謂「載重」？

| 名稱 | 活載重                       | 靜載重       |
|----|---------------------------|-----------|
| 說明 | 火車、汽車等車輛與行人，行駛在橋樑時所產生的重量。 | 橋梁本身結構重量。 |

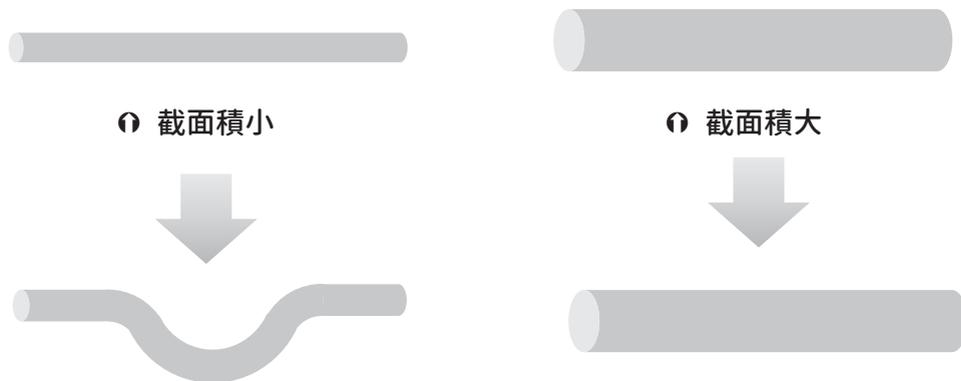


#### 【房屋結構】

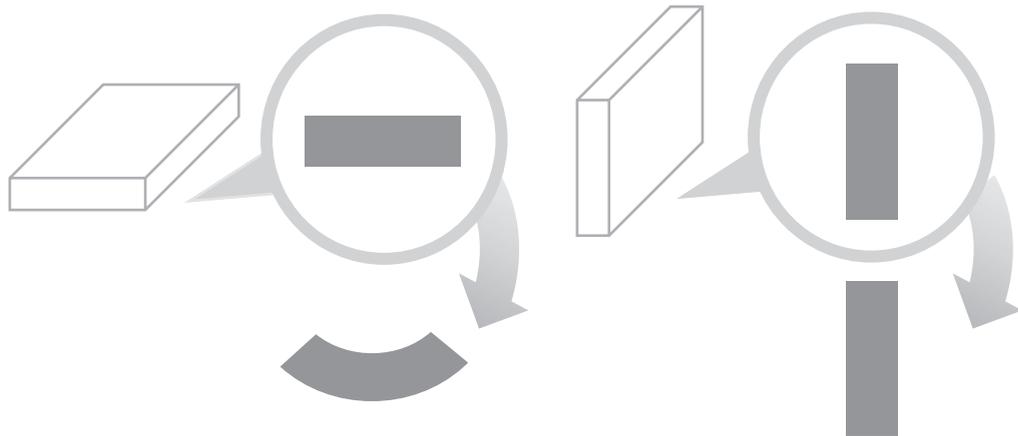


## 知識開箱文 | 不易彎曲的截面形狀

在材料力學當中，材料常因為擠壓、拉伸、剪切等應力，而產生形變。截面積（斷面）越大，強度就越強。



如上圖，當施予相同的力時，截面積越小，桿件容易產生變形；而截面積較大的桿件，較能承載較大的力。



截面積相同

若截面積相等，那兩者的強度一定相等嗎？

這個問題的答案是「不一定」。

對於相同截面積，如：圓形、正方形、三角形，各向截面積所承載的力均相同；然而，像是不規則形或是長方形的相同截面積，就不盡然！

以長方形斷面為例子，當施予相同的力，右側的構件較不易彎曲；反倒，左邊橫躺的構件，則因為厚度較右側薄，而容易變形。

由此可見，雖然是相同的截面積，但形狀條件不同，就會產生不同抗彎的強度。

## 二 結構

### (一) 結構概述

「結構」與我們日常生活習習相關，其廣泛運用在橋梁、房屋、道路及隧道等建築體上。而探討結構於外在環境因素下所造成的受力、形變等結構行為，又稱為「結構學」。

【動腦時間】請依照你的觀察，圈出哪一種結構最為穩定呢？為什麼？

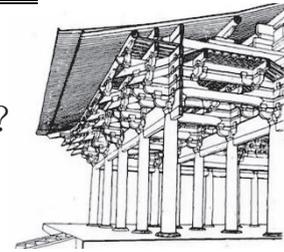
Ⓐ 三角形



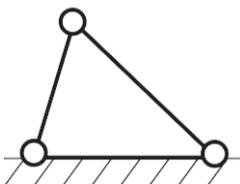
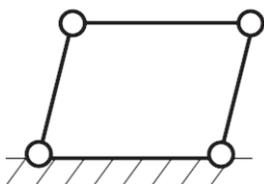
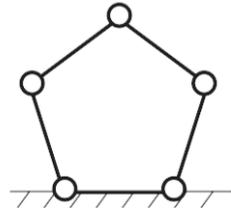
Ⓑ 四邊形



Ⓒ 多邊形



而從機構的角度來看，由許多連桿組合而成之封閉連鎖系統稱為「運動鏈」。其運動性質之不同，分為三種：

|    |   |   |   |
|----|---|---|---|
| 圖示 |  |  |  |
|    | ( <b>固定</b> ) 鏈   | 拘束鏈   | 無拘束鏈  |
| 說明 | 又稱為 ( <b>呆</b> ) 鏈，由三連桿所組成，各桿間 <u>無相對運動</u>   | 由四連桿組成，各桿間有 <u>一定規律之相對運動</u>  | 凡連桿組中，各桿間 <u>無一定規律之相對運動</u>   |
| 運動 | <input checked="" type="checkbox"/> 不會動 <input type="checkbox"/> 會動                 | <input type="checkbox"/> 不會動 <input checked="" type="checkbox"/> 會動                 | <input type="checkbox"/> 不會動 <input checked="" type="checkbox"/> 會動                   |

### ⌚ 換你動動腦

1. 請問從機構學的角度，哪一個運動鏈是「結構」的概念？ Ⓐ： **固定鏈(呆鏈)**

2. 下列哪一個屬於「拘束鏈」的生活實例呢？(請在□中打✓)

a.



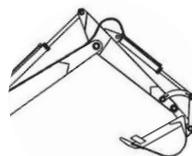
雨刷

b.



椅子-角鐵

c.



挖土機-挖勺

d.



桁架橋

## (二) 結構練習

### 觀察結構

請你判斷下列日常用品及設施，並利用色筆／螢光筆將其穩定的結構畫出來：



(白板腳架)



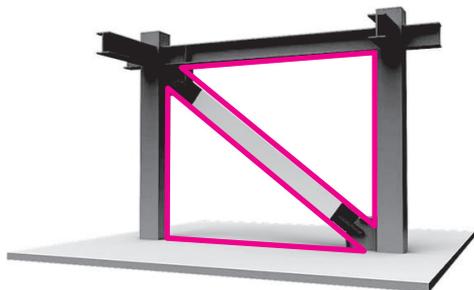
(腳踏車)



(籃球框架)



(起重機)



(梁柱中的斜撐結構)



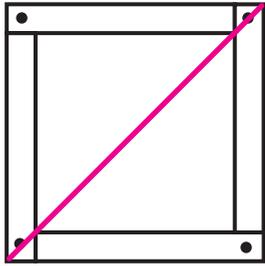
(電塔)

(答案僅供參考，教師可搭配實作，供學生探究)

結構補強

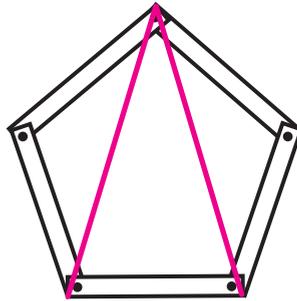
請在下列木條框架中，畫出所指定數量之任意長度木條，使其框架穩定。

(1)



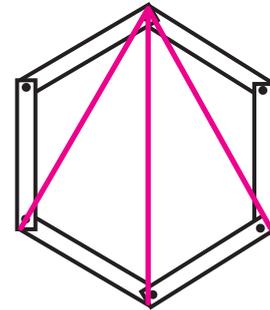
加 1 根木條

(2)



加 2 根木條

(3)



加 3 根木條

🕒 換你動動腦 (學生自行作答)

請你舉出日常生活周遭所使用的穩定結構(三角形結構)，並將它記錄在下表：

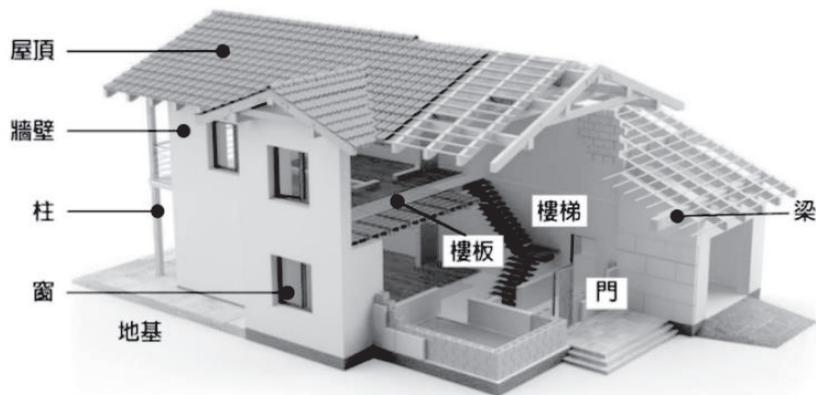
- 我觀察到：\_\_\_\_\_
- 結構外觀：請將「穩定結構」的部分，用特殊顏色的筆或記號標記出來，並輔以文字說明

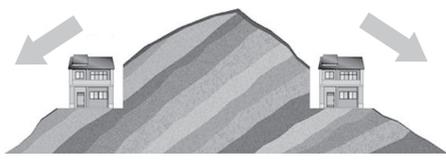
(此處可以貼資料，也可自行手繪)

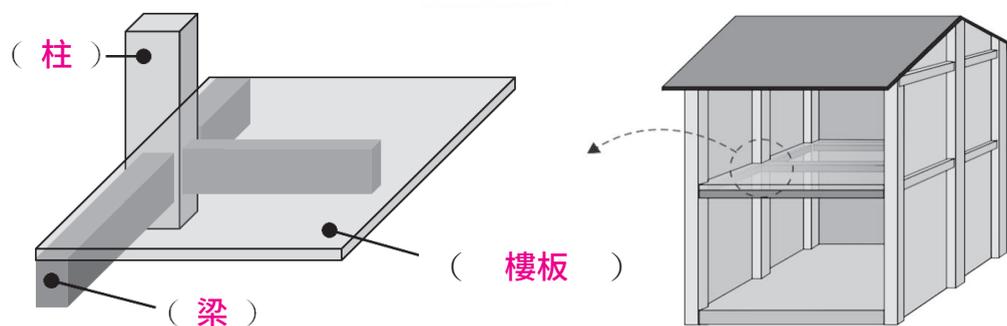


### 房屋結構

房屋結構是指在建築物（結構體）中，由建築材料做成用來承受各種荷載或者作用，以起骨架作用的空間受力體系。常見的房屋建築結構主要包括：地基、梁、柱、樓板、牆壁、樓梯、屋頂和門窗。

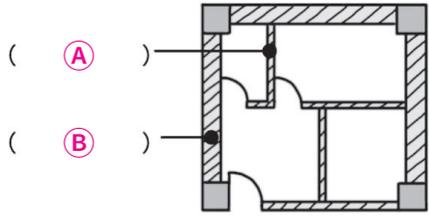


| 名稱 | 說明   |
|----|--|
| 地基 | <p>是房子的基礎，宜建置在<b>岩盤</b>上，不宜建造於鬆軟泥土。此外，房子在建造時，<u>盡量避免蓋</u>在 <u>順向坡</u>、<u>斷層帶</u>。</p>  <p style="text-align: center;">坡向</p> |



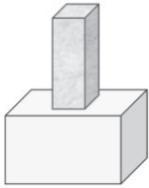
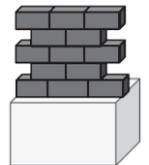
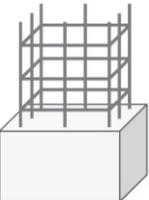
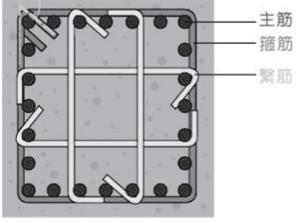
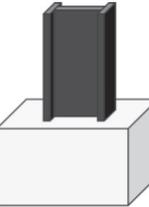
梁、柱、樓板放大示意圖

|    |   |
|----|---|
| 梁  | 分散 <u>水平</u> 搖晃所產生的破壞能量。                                    |
| 柱  | 像人體 <b>脊椎</b> 承受身體重量，支撐建築物重量。柱與梁是（ <u>房屋倒塌</u> ）的主要原因。      |
| 樓板 | 用來分隔房屋上下的空間，以便安置家具、設備，雖然不影響房屋結構強度，但其厚度不足，容易造成 <u>隔音</u> 問題。 |

|         |           |        |    |  |
|---------|-----------|--------|----|--|
| 牆壁      | 牆壁依功能可分為： |        |    |  |
|         | 種類        | 功能     | 厚薄 |  |
|         | (A) 隔間牆   | 分隔房間空間 | 薄  |  |
| (B) 承重牆 | 具有荷重與抗重作用 | 厚      |    |  |

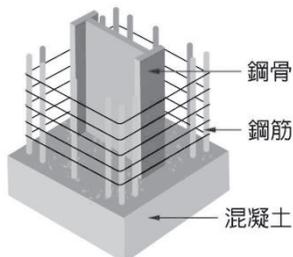
## 二 建築材料

現今用來建造房屋材料，以木材、磚石、鋼筋混凝土、鋼骨四種材料最常見：

| 材料                | 圖示  | 優點                           | 缺點                 | 筆記  |
|-------------------|---|------------------------------|--------------------|---|
| 木材                |    | 色澤紋理美觀、具有香氣、質輕、易建築           | 易(燃)、易(腐蝕)<br>不易保存 |   |
| 磚石                |  | 顏色樸實自然、耐火、耐腐蝕                | 不(抗震)、建造有(高度)限制    |   |
| 鋼筋<br>混凝土<br>(RC) |  | 耐火、耐久<br>鋼筋→耐(拉)<br>混凝土→耐(壓) | 較(重)<br>回收性較差      | <br>(135)度尤佳 |
| 鋼骨<br>(SC)        |  | 耐震、較(輕)                      | 無法抵抗(高熱)           | ※多以(H)型主要鋼骨結構。<br>(填工、I亦正確)   |

### 知識開箱文 | 認識鋼骨鋼筋混凝土(SRC)

SRC 是以鋼骨為主要結構，輔以鋼筋並外包混凝土的建築。由於具有鋼骨的韌性以及鋼筋混凝土的鋼性，抗震性佳、安全性高。



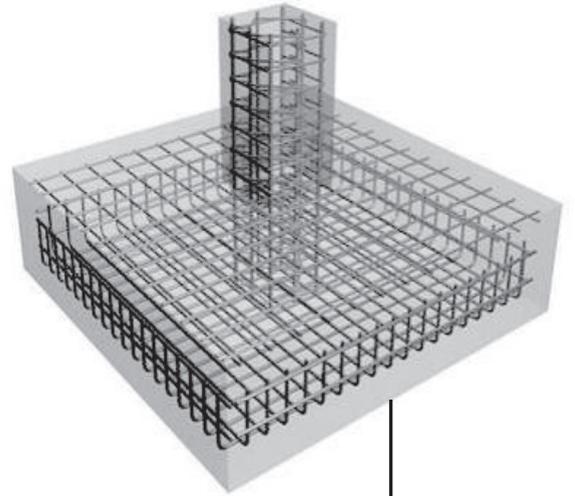
動腦 TIME

Q.美國「911事件」中，客機撞擊雙子星大樓引發大火。想一想，雙子星大樓可能是用何種建材建造？

A : \_\_\_\_\_ 鋼骨 \_\_\_\_\_



三 建築施工流程



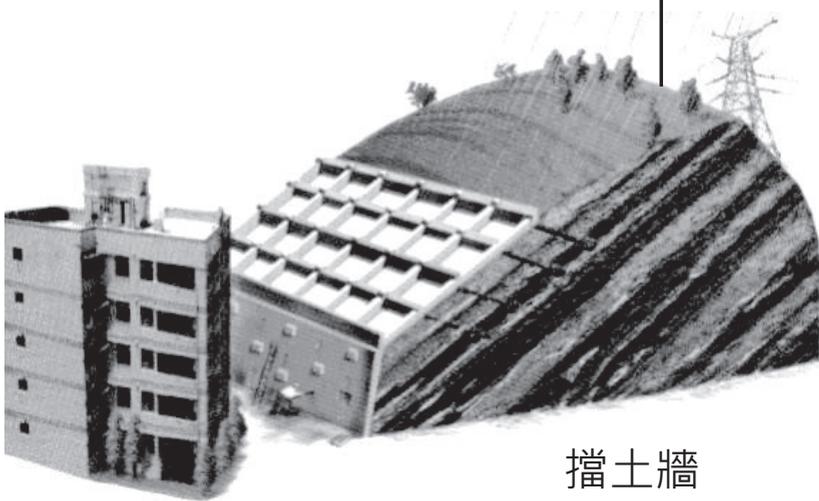
丈量  
(  
放樣  
)



開挖  
(  
地基  
)



(  
基礎  
)  
工程

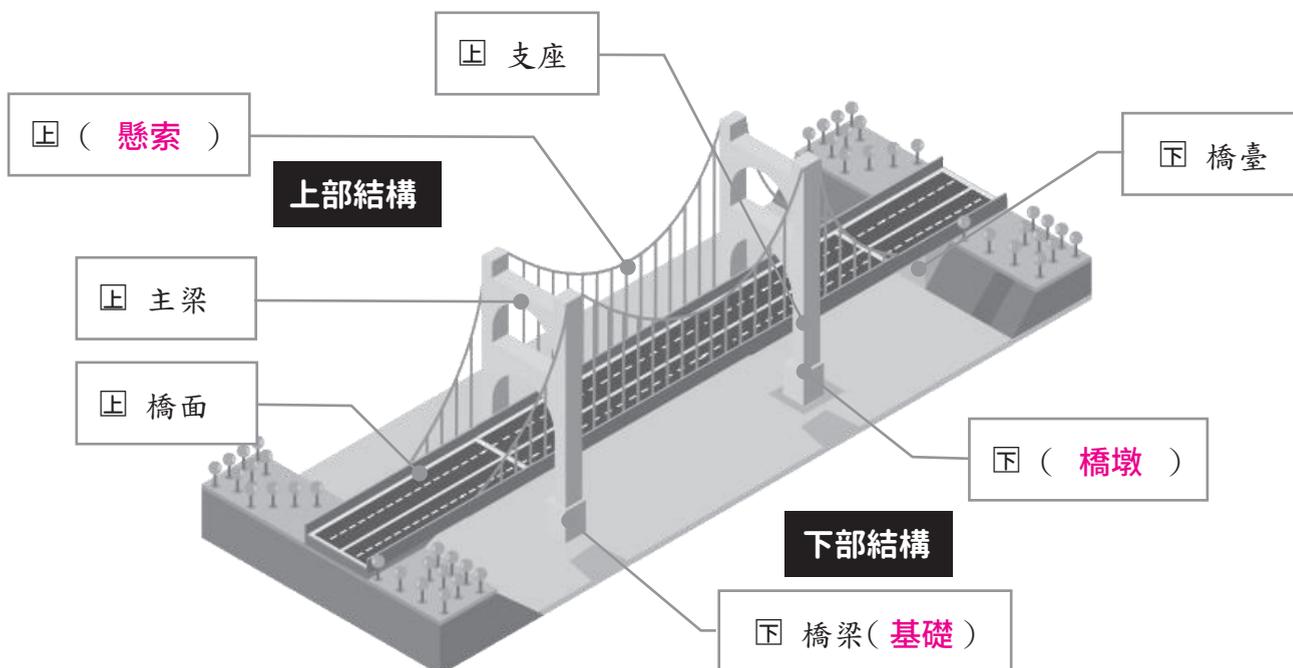


擋土牆



#### 四 橋梁結構

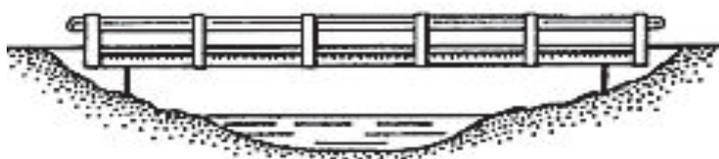
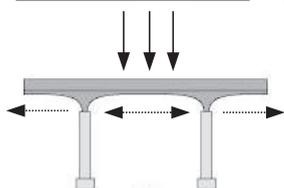
橋梁可以穿越山谷、峽谷、河流等障礙物的結構物，橋梁的結構可分為兩部分：



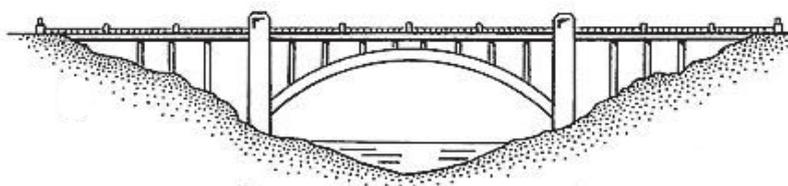
#### 五 橋梁類型

橋梁依照結構，可分為梁式橋、拱橋與懸索橋三種：

**梁式橋** 梁式橋的橋面上方承受壓力，下方承受拉力，因此主要呈現 ( **抗彎** ) 形式。



**拱橋** 拱橋主要承受壓力，因此古代拱橋多以 ( **石塊** ) 為材料。現代則以 ( **混凝土** ) 或鋼鐵為材料。



## 懸索橋

### 吊橋

吊索沒有與橋面、路基直接連結，  
藉由鋼纜間接連



### 【課堂加分題】

「懸索橋」的特徵都是具有吊索，請問吊索或纜線配置，主要是承受何種應力？

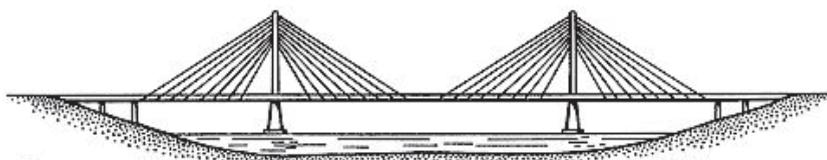


A : 拉力



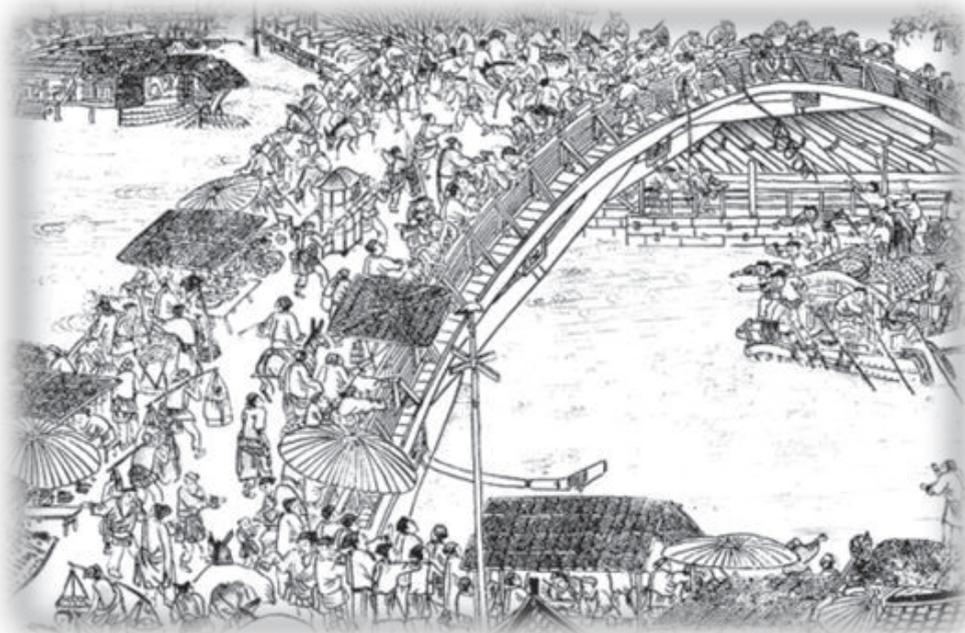
### 斜張橋

吊索與橋面與路基直接連接



## 知識開箱文 | 《清明上河圖》中的虹橋

北宋畫家張擇端在名畫《清明上河圖》中，為我們留下了「虹橋」的珍貴形象，使虹橋名揚中外。張擇端筆下的虹橋完全符合透視原理，經推算橋的跨度約 20 米，與汴河寬 5 丈、深 5 丈的歷史記載完全相符。虹橋體現了北宋匠師精湛的技術造詣和大膽的首創精神。虹橋最大的特點沒有任何一根釘子與橋柱，而是以較短的木材組成，利用縱橫交錯的卡榫結構，將橋上方所承載的重量平均向下、向外分散，是一種相當獨特的造橋方式。





### 一 機械的定義與組成

機械由下列三個要素組成，除了傳遞力量與運動外，也能將輸入的能量傳為有效的功。



機械

(1) 機件

(2) 機構

(3) 機架



機械是由上述三者組成的  
 請問：下列何者與「結構」的性質  
 相同，具有支撐、固定的作用？

A : 機架



### 🕒 換你動動腦

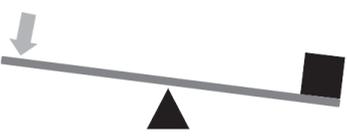
- 構成「機械」的基本元件是 ..... 機件 機構 機械
- 請問：腳踏車的「螺栓」與「螺帽」是屬於 ..... 機件 機構 機械
- 請問：坐墊可以調升高度，這樣的運作屬於 ..... 機件 機構 機械

## 二 簡單機械

常見的簡單機械由槓桿、輪軸、滑輪、斜面、螺旋與楔子等組成，透過簡單機械可以組成複雜的機械，產出預期的動作。

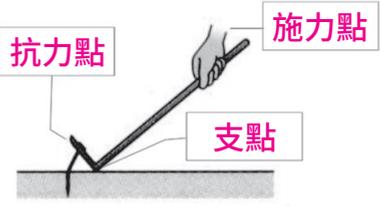
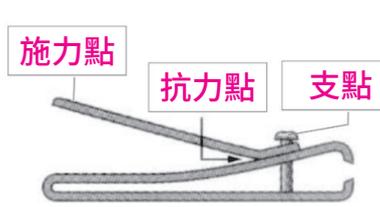
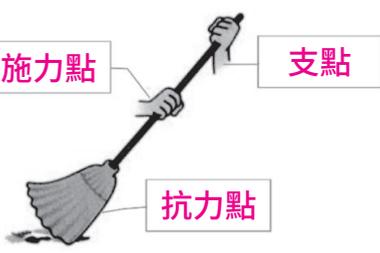
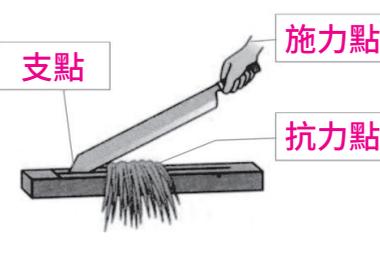
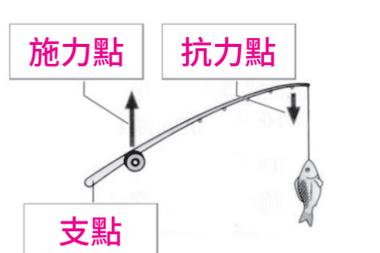
### 槓桿

由（**支點**）、（**施力點**）、（**抗力點**）組成，依形式可以分成下列三種：

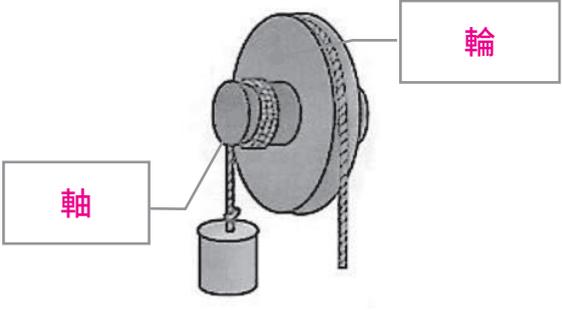
| 圖示  | 第一類槓桿   | 第二類槓桿   | 第三類槓桿                                       |
|---|---|---|---|
|  |  |  |   |
| 說明  | 支點在施力點與抗力點之間<br>①可能 <b>省力</b><br>②可能 <b>費力</b><br>③不省力也不費力，只可（ <b>改變施力方向</b> ）    | 抗力點在支點與施力點之間<br>①永遠（ <b>省力</b> ）  | 施力點在支點與抗力點之間<br>① <b>費力</b> ，但（ <b>省時</b> ） |

### 換你動動腦

請判斷下圖日常生活所使用的工具形式，填入支點、施力點、抗力點及第幾類槓桿：

|   |  |   |
|---|--|---|
| (1) 拔釘器：<br><br>第 <u>1</u> 類槓桿 | (2) 鑷子：<br><br>第 <u>3</u> 類槓桿 | (3) 指甲剪：<br><br>第 <u>2</u> 類槓桿 |
| (4) 掃地：<br><br>第 <u>3</u> 類槓桿  | (5) 裁刀：<br><br>第 <u>2</u> 類槓桿 | (6) 釣魚：<br><br>第 <u>3</u> 類槓桿  |

# 輪軸

| 說明   | 圖示   |
|--|--|
| <p>輪軸是（ <b>槓桿</b> ）原理的變形運用，大圓稱為「輪」；小圓稱為「軸」，而輪軸均是繞著同一個「圓心」轉動。</p> <p>（請在右圖中，填入輪與軸的位置）</p> |  |

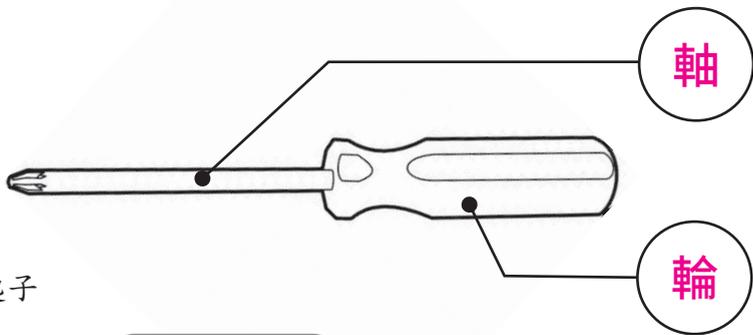
※ 輪軸工具的外觀不一定是圓形的，但受力作用後的運動軌跡，一定是圓形的。

## 換你動動腦

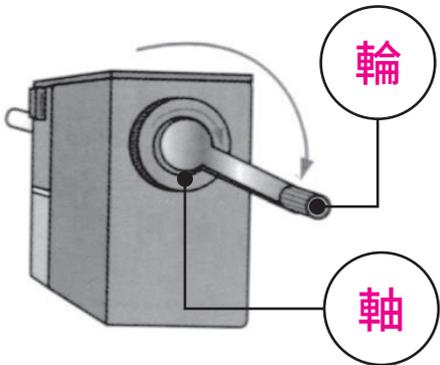
請判斷下圖日常生活中所使用的輪軸工具，何者屬於軸與輪？



螺絲起子



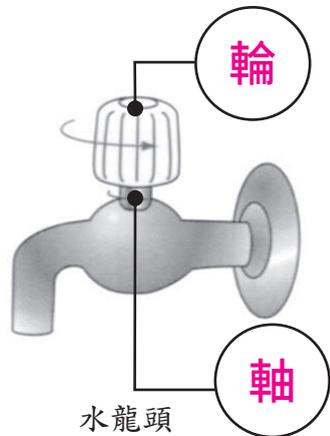
施力於「輪」



削鉛筆機

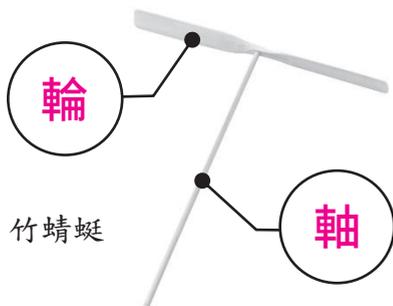


方向盤

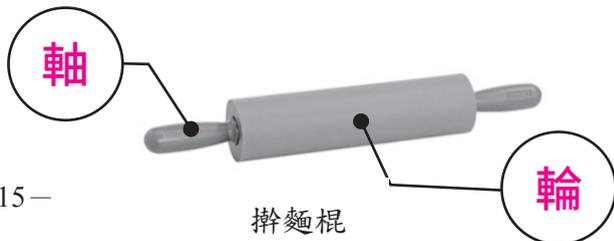


水龍頭

施力於「軸」



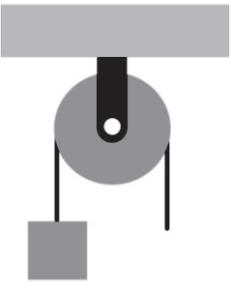
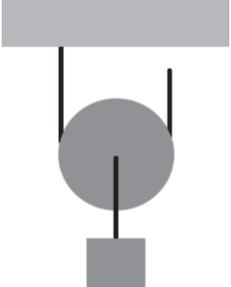
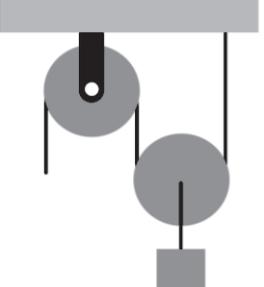
竹蜻蜓



擀麵棍

## 滑輪

滑輪是由繩子和邊緣有溝的輪子組成。

|    |   |   |   |
|----|---|---|---|
| 圖示 |  |  |  |
|    | ( 定 ) 滑輪  | ( 動 ) 滑輪  | 滑輪組   |
| 說明 | 拉動物品時，滑輪的位置固定不動。  | 拉動物品時，滑輪會隨著繩子上下移動位置。  | 由兩個或兩個以上的滑輪所組成的機械，稱為「滑輪組」。  |
| 目的 | 改變 ( 施力方向 )   | ( 省力 )，費時   | 改變施力方向，省力   |

### 換你動動腦

- ( C ) 1. 關於下圖 (一) 右滑輪的敘述，哪一項是正確的？
- (A) 此為動滑輪  
 (B) 此滑輪為省力裝置  
 (C) 向下拉動繩子時，物體會向上移動  
 (D) 滑輪會隨著物品移動。
- ( D ) 2. 吊車通常利用哪一種裝置來吊運重物，達到省力的目的？
- (A) 車輪 (B) 齒輪 (C) 鏈條 (D) 滑輪
- ( C ) 3. 圖 (二) 為升旗時候的情形，請問：下列哪一個同學的描述 錯誤？
- (A) 昱豪：這是定滑輪的應用  
 (B) 詠軒：此滑輪可以改變施力的方向  
 (C) 詠棋：此滑輪可以改變施力的大小  
 (D) 宇恩：國旗上升方向與施力方向相反。

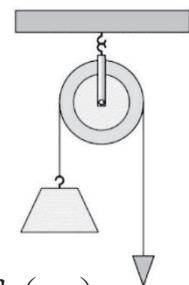
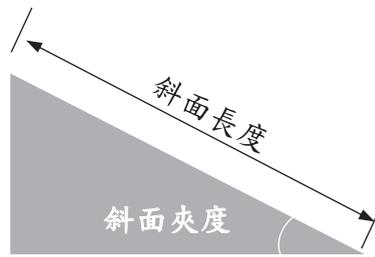
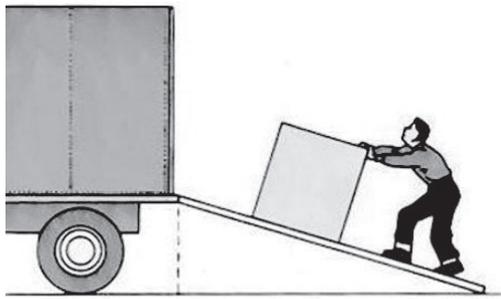


圖 (一)



圖 (二)

## 斜面



(省力)



(費力)

### 說明

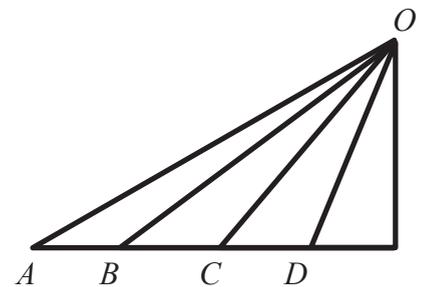
任何和水平面呈一傾斜角度的平面，皆可稱為斜面，斜面必為（**省力**）的裝置。

- 斜面和水平的夾角（**小**），愈省力
- 斜面高度一定時，斜面長度（**長**）者，愈省力。
- 斜面**不能省功**。

### 換你動動腦

( **A** ) 1. 右圖為一山坡的示意圖，請問哪一條路徑最省力？

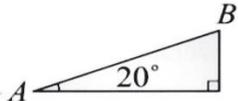
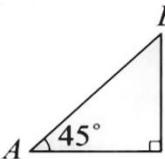
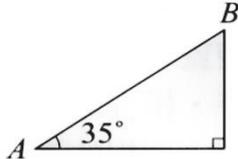
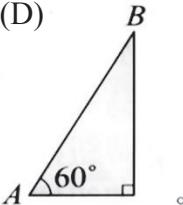
- (A)  $O-A$  路徑  
 (B)  $O-B$  路徑  
 (C)  $O-C$  路徑  
 (D)  $O-D$  路徑。



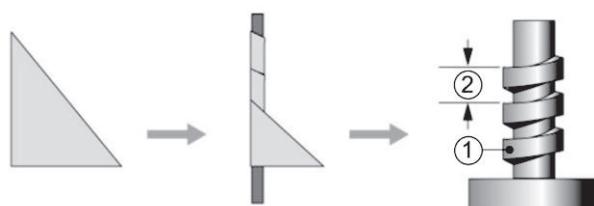
( **C** ) 2. 下列關於斜面的描述，何者**錯誤**？

- (A) 斜面夾角越小，越省力  
 (B) 斜面搬運比起平面搬運來的省力  
 (C) 斜面長度越短，推起來越省力  
 (D) 學校中的「殘障坡道」就是一種斜面的運用。

( **A** ) 3. 下列傾斜角不同的光滑斜面上分別推動同一物體由 A 至 B，沿哪一個斜面推動最省力？

- (A)  (B)  (C)  (D) 

## 螺旋

| 說明   | 圖示   |
|--|--|
| <p>螺旋是（ <b>斜面</b> ）的變形運用：斜面圍繞著圓柱，即為螺旋。</p> <p>① 螺旋凸出的紋路，稱為（ <b>螺紋</b> ）。</p> <p>② 相鄰兩螺紋沿著圓柱軸的距離方向，稱為（ <b>螺距</b> ）。</p> |  <p>螺旋主要的機械目的在於<b>省力</b></p> |



螺紋的粗密與省力有關。請問：哪一個螺紋比較省力？

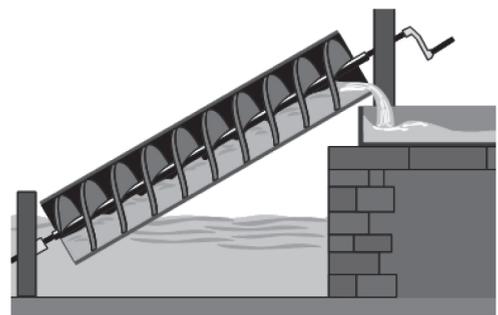


### 換你動動腦

A : 螺紋較密

1. 右圖是一個汲水螺旋泵，藉著螺旋曲面繞著旋轉軸做旋轉運動，將水從低處傳輸至高處。是歷史上第一個將水從低處傳往高處的農業灌溉機械。試問：誰發明者為誰？

A : 阿基米德



- ( B ) 2. 下列工具的使用，何者屬於「螺旋」的運用？

(A) 扳手

(B) 鑽頭

(C) 鉗子

(D) 螺絲起子。



- ( D ) 3. 右圖是某風景區的一段公路，之所以要把上山的公路修成這樣，其原因是這樣的公路可以讓行駛的車輛達到省力的效果。請問：這運用到簡單機械中的哪一項原理？

(A) 槓桿

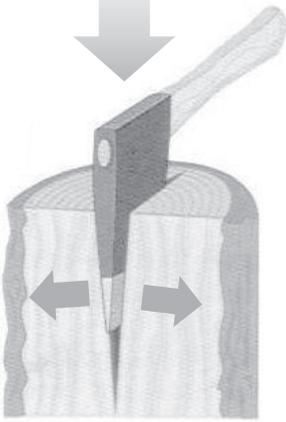
(B) 滑輪

(C) 輪軸

(D) 斜面。



## 楔子

| 說明  | 圖示 |
|---|----|
| <p>是一種簡單機械工具，由兩個（<b>斜面</b>）組成，用來將物件分開。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>原理主要是將楔子<b>向下的力量</b>轉化成對物件<b>水平的力量</b>。</li><li>常見使用楔子的工具包括（<b>斧頭</b>）及（<b>釘子</b>）等。</li></ul>  <ul style="list-style-type: none"><li>楔子短小且（<b>闊</b>）角度，較能快速劈開物件。</li></ul> |    |

### 知識開箱文 | 文學中也有「楔子」



楔，形聲字，表示楔插入榫中使兩者相合牢固，本義為木楔。

楔子為一端較厚，一端較扁銳的木片，在古代多用於插入榫縫或空隙中，具有固定與堵塞作用。

在文學上，「楔子」表示某一事物或故事的開端，如同劈開的小木塊，具有重要的鋪墊定位，「楔子」常用於小說故事開始之前，作為引子。

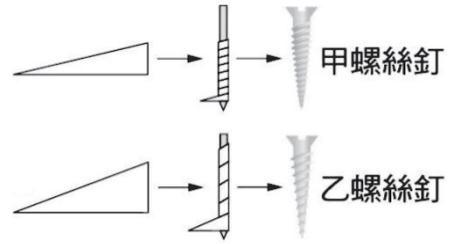
而元代的戲曲、小說的引子，也作為「楔子」，一般放在篇首，用以點明、補充正文。此外，元曲的雜劇在本與本或折與折間，也會出現楔子。清代文學批評家金聖歎曾刪改《水滸傳》，將原本的引首和第一回合併，稱「楔子」，並解釋說：「楔子者，以物出物之謂也。」就是以甲事引出乙事之意。

而現代文學中，「楔子」的作用是為下文故事的鋪墊。在現代小說中，楔子揭示了一部分的情事情節，為讀者鋪陳故事的懸念，有些小說則是將部分故事高潮的部分，埋藏在楔子裏頭，增添小說的閱讀性。

 素養百分百

(一) 挑選零件與使用工具

詠軒在生科教室操作工具，他替自己的作品螺上螺絲釘，加強作品強度。右圖是兩個直徑相同，螺紋不同的螺絲釘。

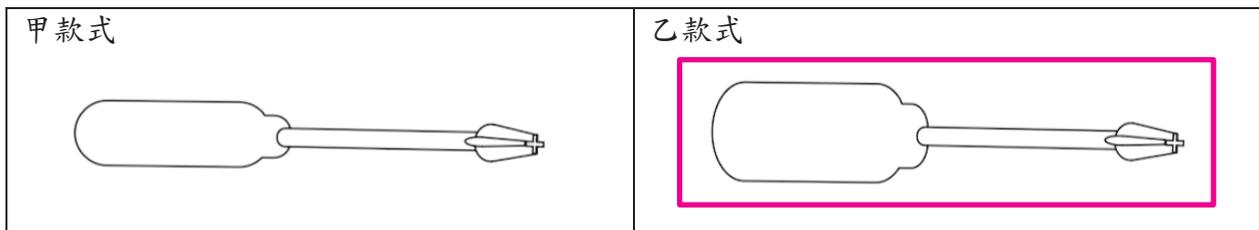


(1) 閱讀完上文，若詠軒希望使用螺絲起子可以省力上鎖，你會推薦他使用哪一款螺絲釘？

A： 甲 (請填入甲或乙)

(2) 詠軒已經挑選好螺絲準備上鎖，他來到工具區拿取「螺絲起子」。下圖是兩把螺絲起子，你會建議他拿哪一把螺絲起子(請圈選)，原因是什麼？

A：

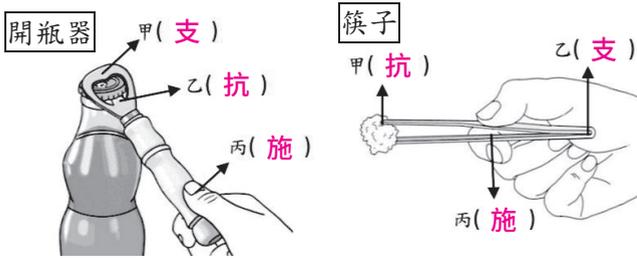


(刀桿長度、起子前端均相同)

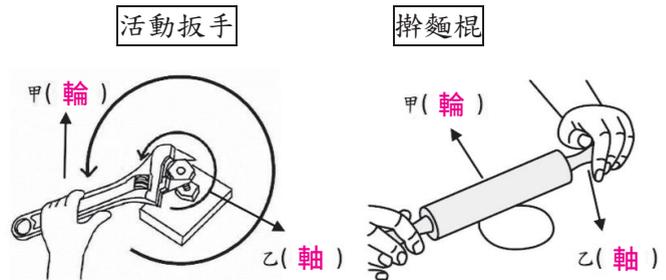
原因：因為乙款式的「輪」(握把部分)相較於甲款式大，故省力。

(答案僅供參考)

(二) 生活應用—槓桿與輪軸



(填入支、施、抗)



(填入輪、軸)

(1) 上述日常用具的使用，何者是「省力」的使用？

A：開瓶器、活動扳手



### 一 機械運動的類型

機構運動大多分成四大運動類型：

| 運動類型           | 圖示 | 說明                     |                        |
|----------------|----|------------------------|------------------------|
| ( 直線往復 )<br>運動 |    | <br>① 自動鉛筆             | <br>① 引擎汽缸             |
| ( 旋轉 )<br>運動   |    | <br>① 電風扇              | <br>① 電鑽               |
| ( 弧線 )<br>擺動   |    | <br>① 雨刷               | <br>① 節拍器              |
| ( 間歇 )<br>運動   |    | <br>① 手錶內部齒輪<br>(棘輪機構) | <br>① 電影放映機<br>(日內瓦機構) |

## ⌚ 換你動動腦 (學生自行作答)

請你舉出日常生活周遭所使用的機構運動產品或是物件，並將它記錄在下表：

■ 我觀察到： \_\_\_\_\_

■ 它運用到運動方式： 直線往復運動

旋轉運動

弧線擺動

間歇運動

請觀察生活中的科技物，  
找找機構在哪裡？



■ 機構外觀與作動方式：

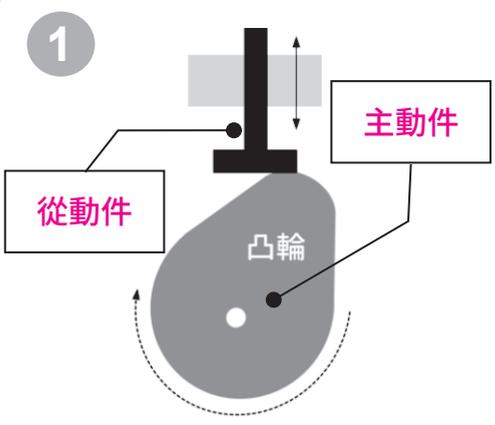
請將「機構」的繪製至於下方，並用鉛筆或原子筆記號標作動方式，進行說明：

(此處可以貼資料，也可自行手繪)

## ⇒ 常見的機構

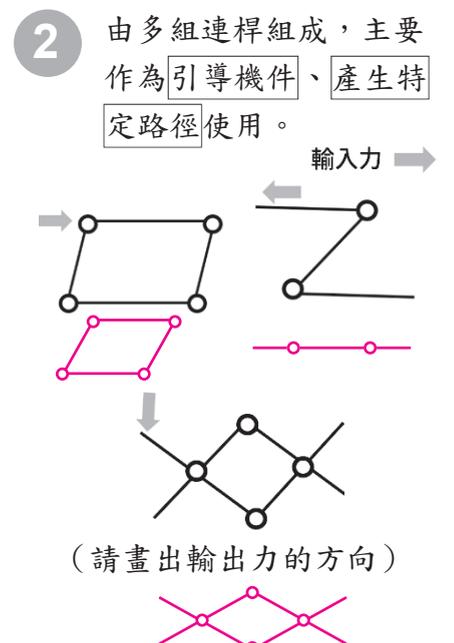
常見的機構大多藉由 ( ) 為動力來源，將動力轉化不同的機械運動。

**1**



① 凸輪做 ( 旋轉 ) 運動，  
從動件做 ( 往復 )、  
( 擺動 ) 運動。

**2** 由多組連桿組成，主要作為引導機件、產生特定路徑使用。

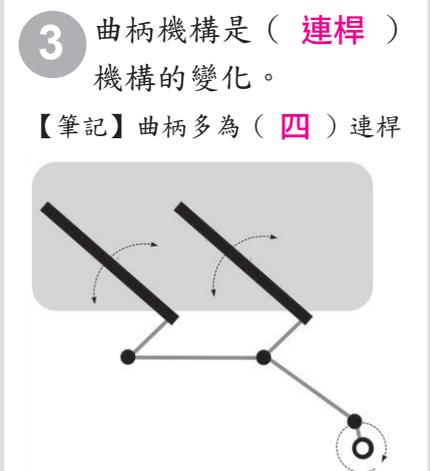


輸入力

(請畫出輸出力的方向)

**3** 曲柄機構是 ( 連桿 ) 機構的變化。

【筆記】曲柄多為 ( 四 ) 連桿



① 在機構裏頭做旋轉運動稱為 ( 曲柄 )；連動的稱為「連桿」。

(1) 凸輪機構

(2) 連桿機構

(3) 曲柄機構

常見的機構

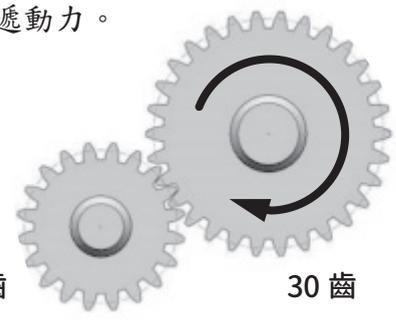
(5) 齒輪機構

(4) 撓性傳動

**5** 透過齒輪咬合傳遞動力。

【齒輪用途】

- ① 傳遞動力
- ② 改變運動方向
- ③ 改變轉速



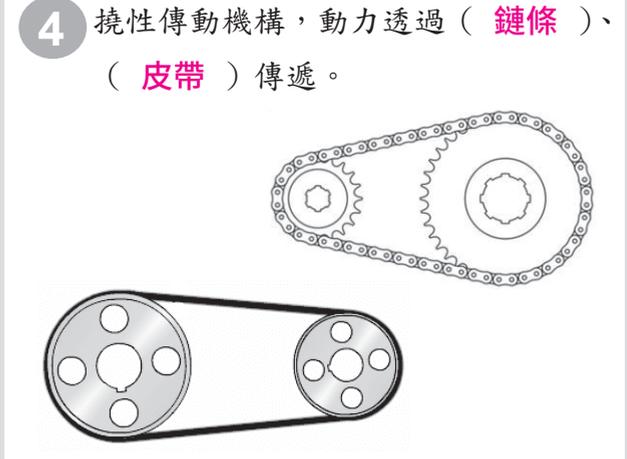
15 齒                      30 齒

【齒輪轉速計算】

大齒輪 x 圈數 = 小齒輪 x 圈數

30 齒 x ( 1 ) = 15 齒 x ( 2 )

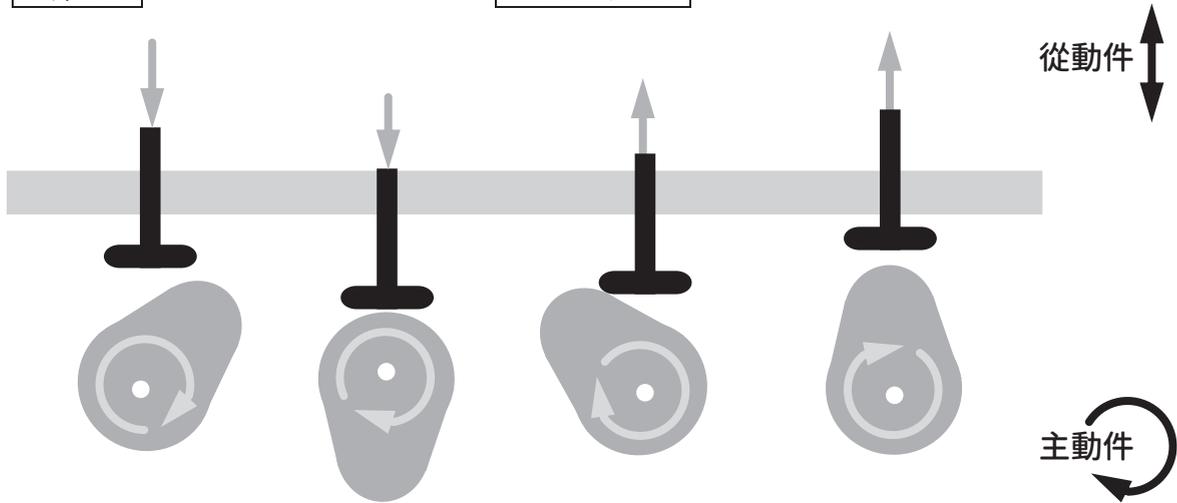
**4** 撓性傳動機構，動力透過 ( 鏈條 )、( 皮帶 ) 傳遞。



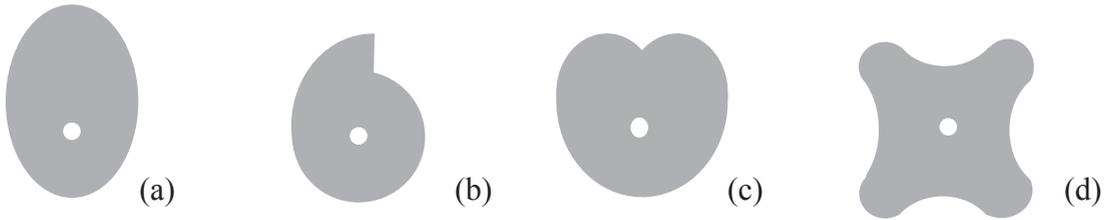
### 三 機構實作的運用

#### 1 凸輪應用

凸輪**旋轉運動**，被動件會產生特定路徑**上下直線運動**。

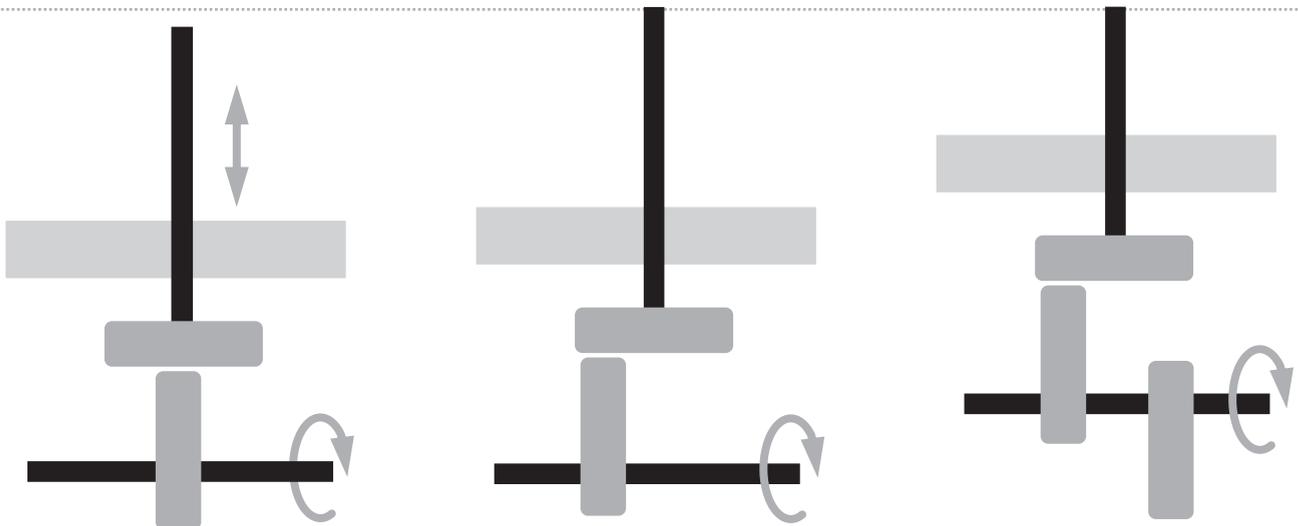


不同形狀的凸輪，會產生**不同規律的動作**：



#### ⌚ 換你動動腦

若主動件的位置不同，從動件會如何作動，請你試著判斷從動件的**運動軌跡**：



凸輪（至於正中間）  
從動件（上下跳動）

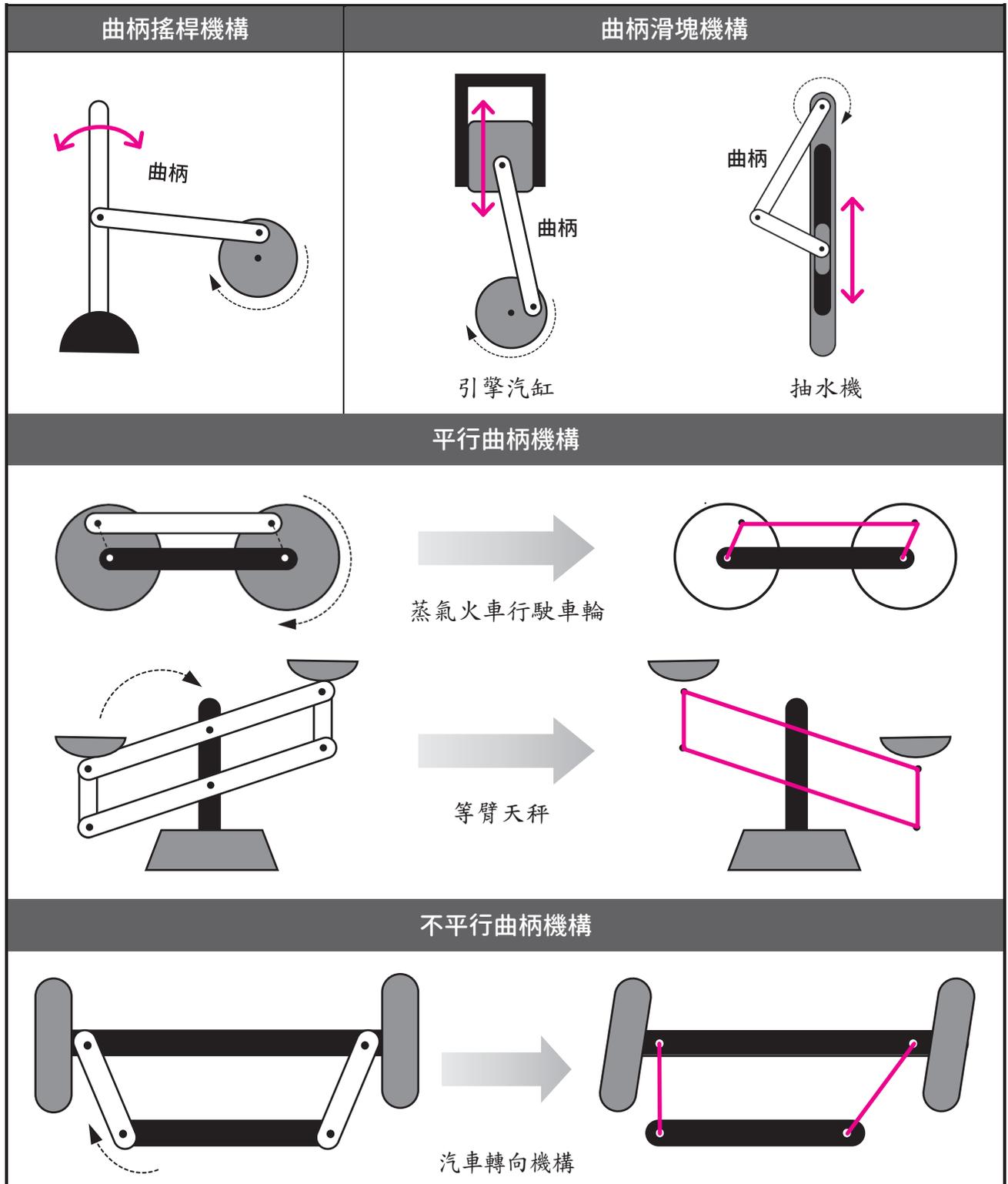
凸輪（至於側邊）  
從動件（旋轉運動）

凸輪（上下偏心至於兩側）  
從動件（上下跳動 + 旋轉）

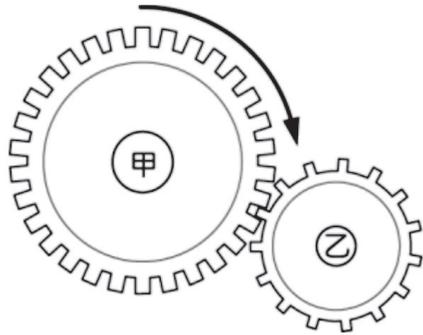
## 2 連桿與曲柄應用

在機械中，有許多的機構均是由四連桿機構組合而成。四連桿機構中，「曲柄」作旋轉運動，而繞固定軸作一定角度搖擺運動之連桿，我們稱為「搖桿」。透過曲柄傳動，搖桿或是滑塊等從動件可做特定的相對運動。

曲柄作 **360 度的旋轉運動**，請你試著畫出從動件的 **運動軌跡**：



### 3 齒輪應用



(甲) 45 齒 (乙) 15 齒

#### 【重要觀念】

- ① 改變動力方向：轉向相反  
甲順時針；乙逆時針
- ② 改變速度：齒輪計算  
大齒輪轉 1 圈=小齒輪轉 3 圈

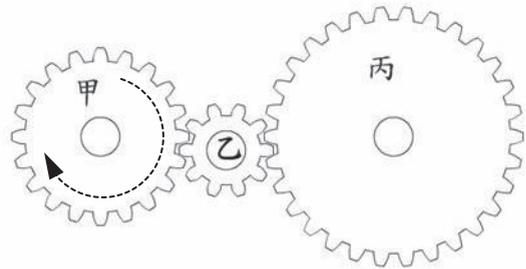
### 換你動動腦

- (1) 當甲以順時鐘方向傳動時，哪一個齒輪與它轉向相同？

A： 丙

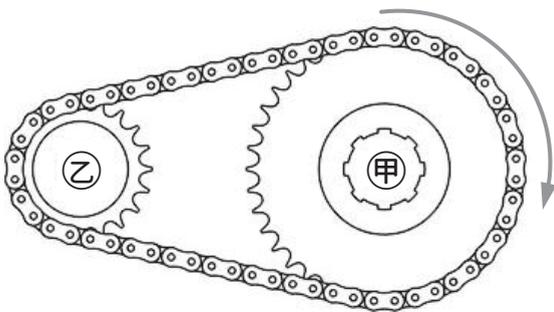
- (2) 當甲轉動 3 圈，其他齒輪分別轉動幾圈？

A：乙齒輪 6 圈；丙齒輪 2 圈



甲齒輪20齒，乙齒輪10齒，丙齒輪30齒

### 4 撓性應用



(乙) 15 齒 (甲) 45 齒

#### 【重要觀念】

- ① 齒輪沒有緊靠在一起，靠一條類似皮帶的東西，我們稱為（鏈條）。
- ② 甲齒輪順時針旋轉，乙齒輪會往哪一個方向旋轉？（順時針）。
- ③ 甲齒輪與乙齒輪轉向（相同）。
- ④ 甲轉動 1 圈，乙齒輪轉（3）圈。

在實作中，你也可以將橡皮筋或是皮帶等撓性連接物，增加到你的作品當中，增添機構的多樣性！





### 一 機械與社會的關係

#### 1 機械發展史

古代機械史是指十八世紀工業革命之前，人類創造和使用機械的歷史。機械始於工具，工具是簡單的機械。

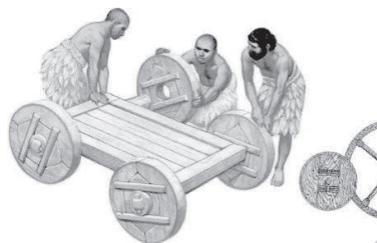
##### 石器時代

人類最初製造的工具是石刀、石斧和石槌。



##### 銅器時代

( 蘇美 )人利用木頭發明車輪。



##### 鐵器時代

人類開始以「鐵」為原料，製造各種器具或武器的文化發展階段。



年代

材料

( 獸骨 )、( 石頭 )

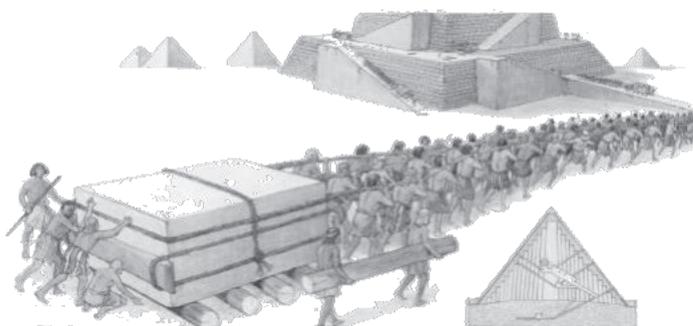
木頭、銅、鐵、金屬

工具形式

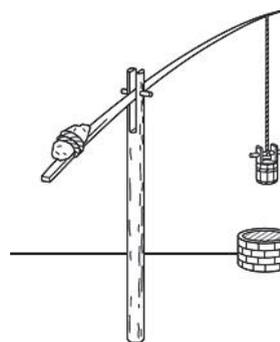
單一工具

動力來源

人力、獸力、風力、水力

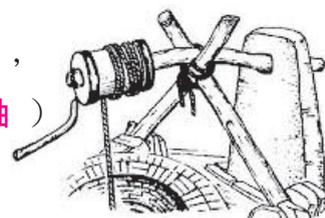


① 古埃及人在修建埃及金字塔時，利用 ( 滾木 )、( 斜面 ) 來搬運巨石。



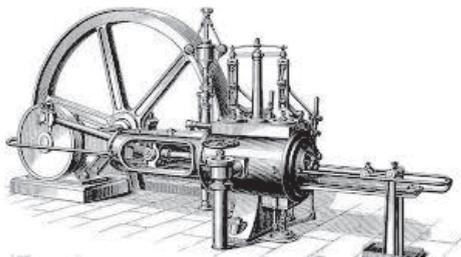
② 中國人汲水工具—桔槔，利用 ( 槓桿 ) 原理汲水。

③ 另外中國人還發明—轆轤，利用 ( 槓桿 ) 與 ( 輪軸 ) 原理汲水。



## 工業時代 ( 機械 化)

十八世紀，( 瓦特 )改良了蒸汽機。揭開了第一次工業革命的序幕。蒸汽機給人類帶來了強大的動力，各種由動力驅動的當代的產業機械：( 紡織機 )、車床等，如雨後春筍般出現。



## 第二次工業革命 ( 電氣 化)

電器動力帶動自動化生產。產業經濟創新包括電力工廠、電器製造、鑄鐵、鐵路和化學品等重工業興起。

## 第三次工業革命 ( 資訊化 )

電子裝置及資訊技術 (IT) 帶動數位化生產。產業經濟創新包括原子能技術、電子、電腦技術、生物工程技術的發明與應用等。

## 工業 4.0 ( 物聯網 )

建構出一個有智慧型意識的產業世界，發展具備有適應性、資源效率、人機協同工程的智慧型工廠，與客製化的供應能力。

銅、鐵、金屬

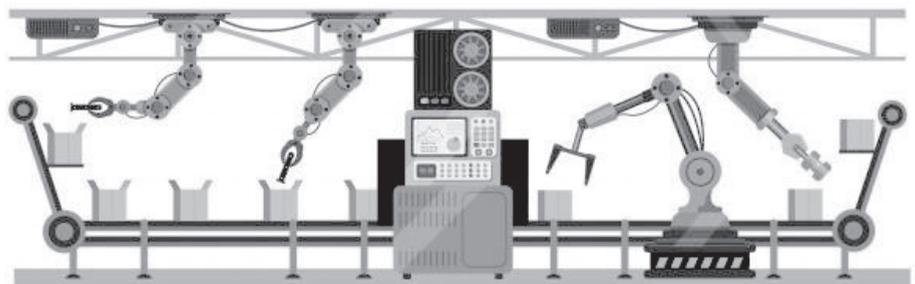
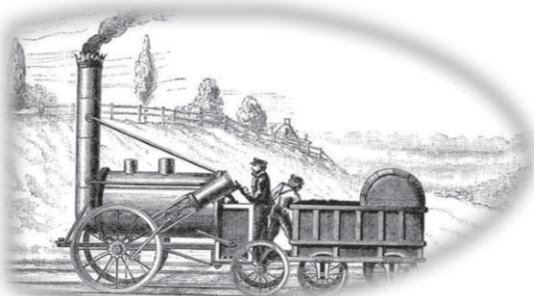
現代工程材料

( 機構 )

機器

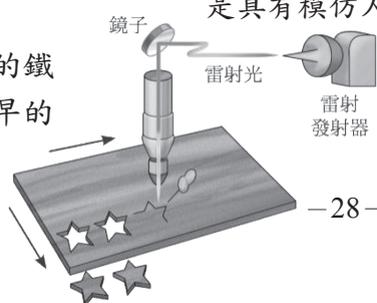
( 蒸汽機 )

( 內燃機 )、( 馬達 )



### 蒸汽火車

是以蒸汽機作為動力來源的鐵路機車，也是鐵路機車最早的發展類別。



### 機械手臂

是具有模仿人類手臂功能並可完成各種作業的自動控制設備

### 雷射切割機

雷射切割是將( 雷射光束 )聚焦於加工材料，並依加工路徑持續切割直至完成。

## 二 建築與社會的關係

### 1 建築多樣性

建築物的結構因居住環境、生活型態以及使用需求的不同而有多種形式面貌與功能。

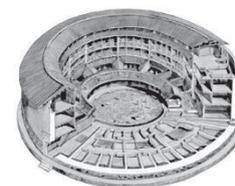
| 居住環境   | 生活型態與使用需求                            | 建築型態                 |
|--------|--------------------------------------|----------------------|
| 都市     | ( <b>人口密度高</b> )                     | 高樓大廈、摩天大樓            |
| 台灣早期農村 | 中央有晒穀場，也成為農暇休閒的場所                    | ( <b>三合院</b> )       |
| 高緯度地區  | ( <b>避免雪壓垮屋頂</b> )                   | 斜頂、尖塔                |
| 草原游牧民族 | 逐水草而居                                | 易拆、裝的 ( <b>蒙古包</b> ) |
| 黃土高原   | 利用黃土建鑿冬暖夏涼的特殊建築                      | ( <b>窯洞</b> )        |
| 中國福建地區 | 利用生土牆壁所構成的群居和( <b>防盜</b> )的大型樓房      | 土樓                   |
| 東南亞地區  | 氣候高溫多雨，房子與地面隔離一定高度，具有防潮效果，亦可避免蛇或野獸侵襲 | ( <b>杆欄式</b> ) 建築    |
| 北極     | 因紐特人利用 ( <b>雪磚</b> ) 堆砌成房屋           | 半球形的雪屋               |



① 尖塔、斜頂建築



① 三合院



① 福建土樓

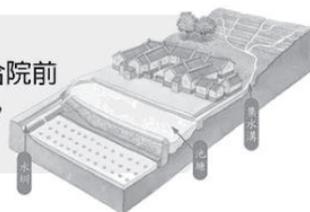


① 杆欄式建築



#### 動腦 TIME

Q. 臺灣早期在鄉村地區，常在三合院前開挖池塘，請問：池塘的功用？



A :

(1) 養魚、鴨、蝦

(2) 消防用水

(3) 調節微氣候

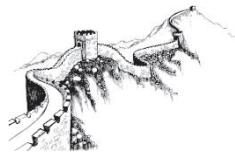
### 知識開箱文 | 龍騰斷橋的秘密

龍騰斷橋原名為「魚藤坪橋」，是日治時期舊山線經過的橋樑之一，橋體構造沒有鋼筋或水泥是龍騰斷橋的特色，僅由紅磚及花崗岩砌而成，並利用糯米特強的黏著力與灰泥攪和之後，作為磚石之間的黏合材料，屬於糯米橋的一種。豔麗的外表被譽為是臺灣鐵道的藝術極品，只可惜這座雄偉的藝術品在 1935 年慘遭新竹臺中大地震破壞，迄今已無法使用，幽靜地佇立在苗栗三義。



## 2 古代建築

古代建築物依據不同目的，形成各具特色的外觀與功用：



中國萬里長城

禦敵而建造的城牆



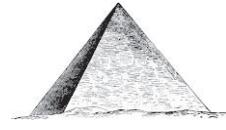
希臘帕德嫩神廟

埃及法老王的陵墓



羅馬競技場

祭祀神祇的場所

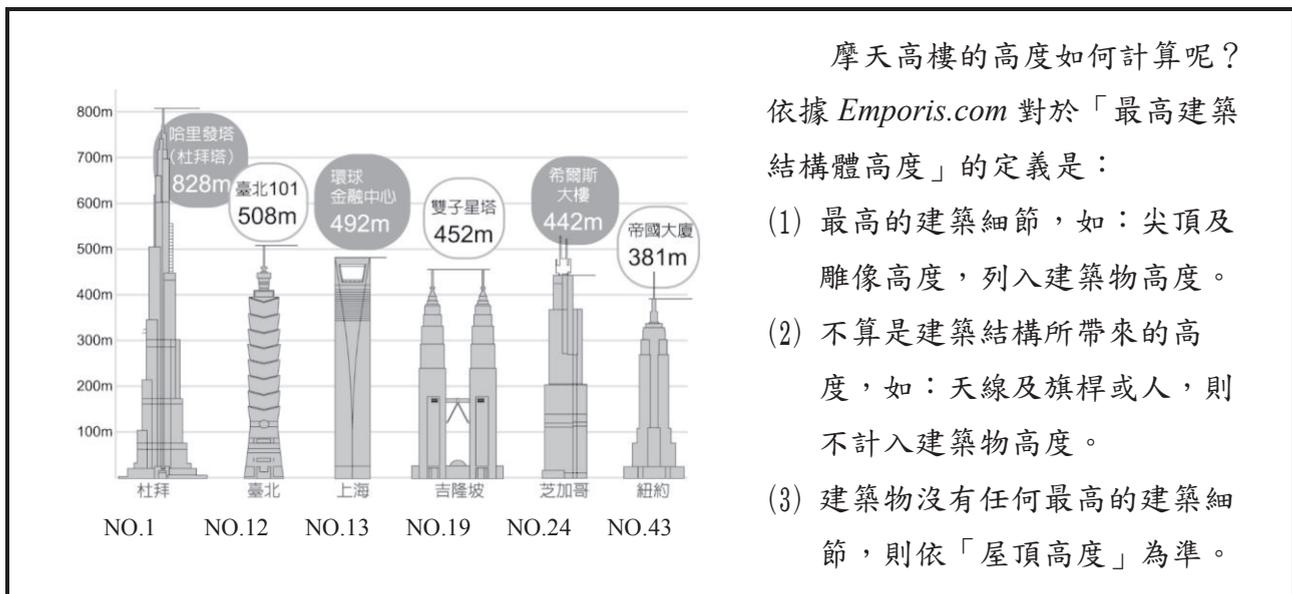


埃及金字塔

休閒的公共設施

## 3 摩天大樓之最

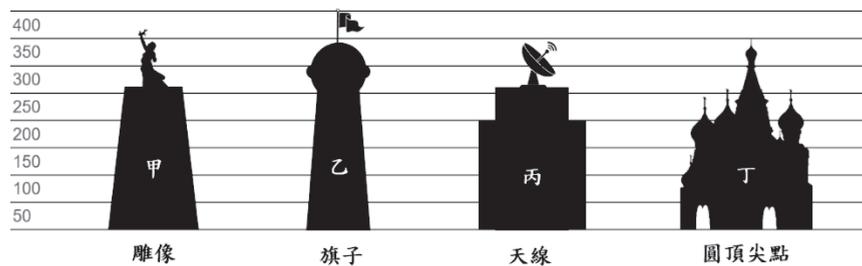
下圖則為最高建築物的世界排名，第一名位於杜拜的哈里發塔，全高 828 公尺，位列世界第一。而臺灣之光 101，全高 508 公尺，列居世界第十二名。



資料來源：生活科技 Ch03 營建科技—吉寶知識系統

### 換你動動腦

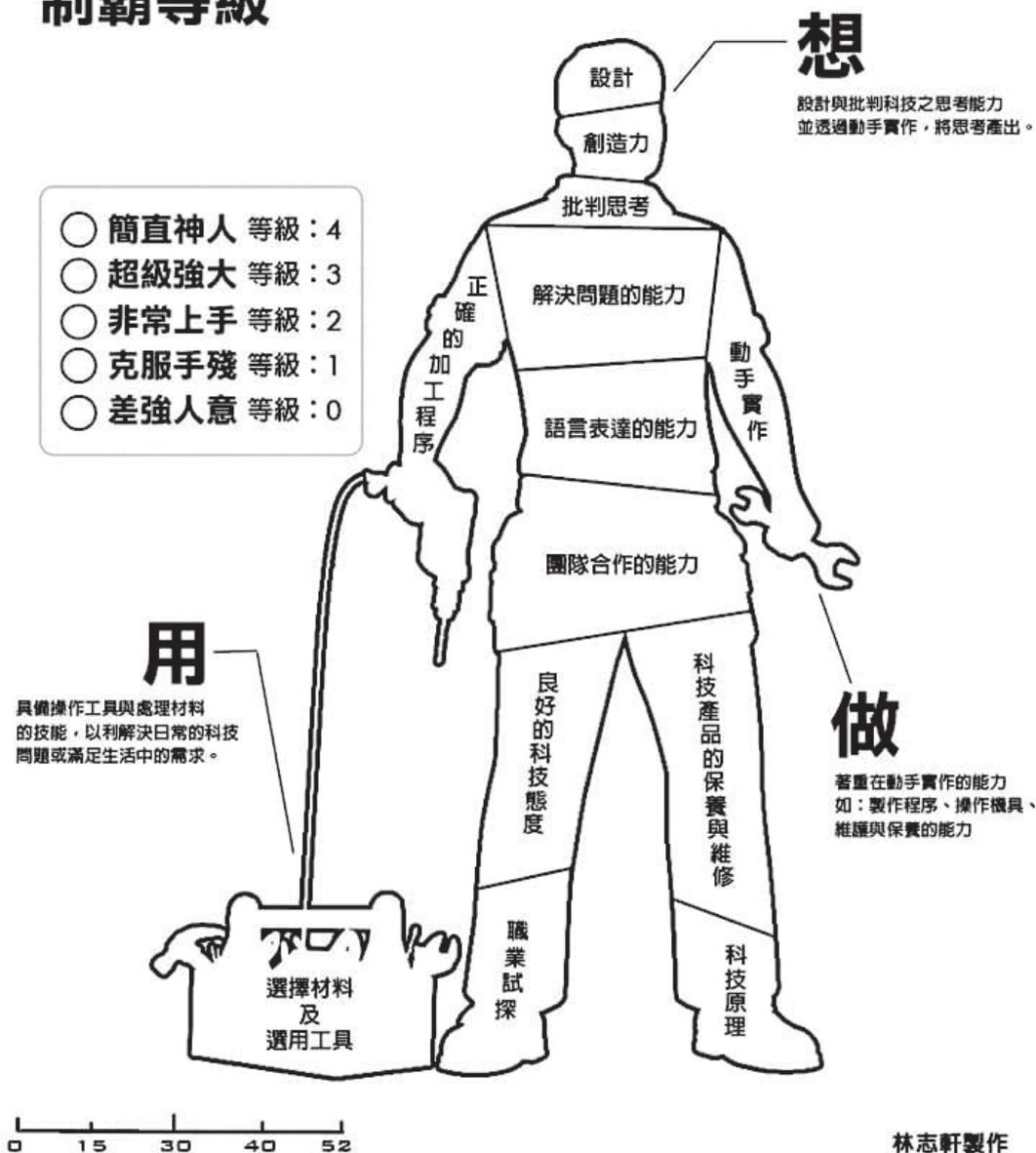
根據上述 *Emporis.com* 對於「最高建築結構體高度」的資訊。判斷下列建築物順序，請你由高至低依序排列？



(單位：公尺)

A : 甲 > 丁 > 乙 > 丙 (填入代號)

# 生活科技技能 制霸等級



| 等級   | 說明                        |
|------|---------------------------|
| 簡直神人 | 對於動手實作與概念性知識完全瞭解，且富含自己的創意 |
| 超級強大 | 對於整體實作與概念的認識均能符合操作和認知瞭解   |
| 非常上手 | 表現尚可，已能掌握技巧，但還有進步空間       |
| 克服手殘 | 可以克服實作問題，但對於部分知識還不能通盤運用   |
| 差強人意 | 無法操作機具，對於所學知識不甚瞭解         |



# 國中生活科技講義1下(教用版)

編著者：林志軒

出版者：翰林出版事業股份有限公司

印刷者：翰林出版事業股份有限公司

總公司：70248 臺南市南區新樂路76號

電話：(06)2631188

傳真：(06)2640416

教材勘誤：翰林官網 / 勘誤啟事

翰林官網：<http://www.hle.com.tw>



出版日期：民國 111 年 2 月初版

## ■ 網路購書

翰林書城：<http://books.hanlin.com.tw>

書城提供 ATM、線上刷卡及貨到付款的服務，建議您可以直接至翰林書城訂購，約 3 ~ 4 個工作天即可收到書（不含假日）。



## ■ 讀者服務

客服專線：(06)2637923

客服信箱：[hlservice@hanlin.com.tw](mailto:hlservice@hanlin.com.tw)

本書如有缺頁、倒裝、漏印、嚴重汙損等情形，請接受本公司誠摯的道歉；並請撥打客服專線告知，我們將迅速為您服務。

## 有著作權 請勿侵害

本公司已盡力完成著作權授權使用等問題，倘若有疏漏，請著作權所有人或知悉者與本公司編輯人員聯絡。

- 本公司各產品之註冊商標，請勿冒用以免觸法。若有侵權行為，將依法追究絕不寬貸。



# 生活科技材料包 規格

搭配 **關卡 4** 成品尺寸：24×8cm

結構塔



實木角材 (0.5×0.5×90cm) 3 支

搭配 **關卡 5** 成品尺寸：17×6×22cm

小豬跳舞



白松木—A (60×10×1cm) 1 片、圓棒 (0.5×40cm) 2 支、  
鐵釘 8 個

搭配 **關卡 4** 成品尺寸：24.5×20×19.5cm

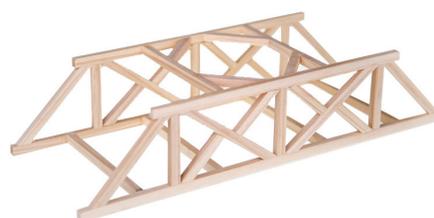
組合式結構椅



白松木 (1.5×24.5×20cm) 1 片、白松木 (1.5×18×5cm) 4 支、  
白松木 (1.5×14×5cm) 2 支、木樺釘 8 支、白膠 1 瓶、砂紙 1 張

搭配 **關卡 4** 成品尺寸：30×7cm

桁架橋



實木角材 (0.7×0.5×90cm) 4 支

搭配 **關卡 5** 成品尺寸：20×8×22cm

釣鯊魚



白松木—A (60×10×1cm) 1 片、白松木—B (30×10×1cm) 1 片、  
圓棒 (直徑 0.8×20cm) 1 支、羊眼釘 1 個、鐵絲 (20cm) 1 支

搭配 **關卡 4** 成品尺寸：23×9×22cm

造型杯墊架



白松木 (1.5×15×15cm) 1 片、白木合板 (0.6×30×15cm)  
1 片、白木合板 (0.6×19.5×19.5cm) 1 片、五金配件包 1 包、  
白膠 1 瓶、砂紙 1 張