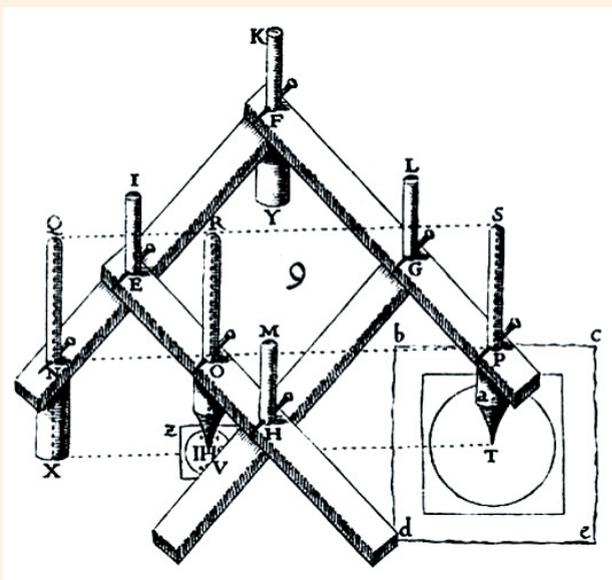


數學任意門

課本對應單元：九年級【縮放與相似】

影印機發明前 圖象縮放有密技

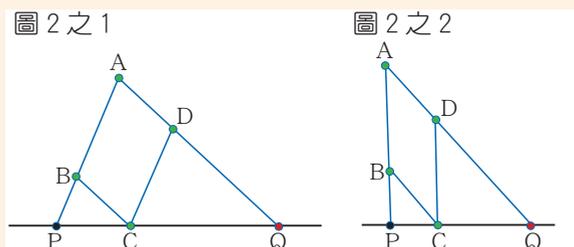
一六〇三年，德國天文學家沙依納（Christoph Scheiner）利用特殊的機械運動原理，發明了可活動、用於複寫、放大或縮小的「縮放儀」（pantograph），如圖 1。原始圖象放在 O 點筆下，需放大的圖象則放在右側 P 點筆下，四邊形 FEHG 為平行四邊形。



▲圖 1：沙依納發明的縮放儀。
圖片來源／維基百科

縮放儀的數學原理

以沙依納的縮放儀原理，我們可利用冰棒棍模仿製作簡化版的縮放儀，練習數學上的放大和縮小，如圖 2 中的藍色線段。在圖 2 之 1 中，P 點是固定不動的，C 點為描繪原圖輪廓的筆、Q 點則放置是要放大或縮小的複製畫筆，其中 P、C、Q 三點保持一直線。此外，平行四邊形 ABCD 是可活動的，如圖 2 之 2。所以，P 點固定後，移動 C 點時，Q 點也會跟著移動。



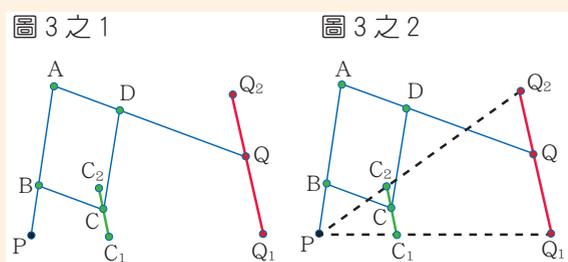
▲圖 2：簡化的縮放儀。

利用縮放儀的數學原理，圖形的縮放倍數不止一倍呵！假設圖 3 之 1 中的 $\overline{PA} = 3\overline{PB}$ ，因為平行線截比例線段，可得 $\overline{PQ} = 3\overline{PC}$ ，如圖 3 之 2。如果將 C 點從 C_1 移動到 C_2 時，

如果要將圖象複製、放大或縮小，你一定會想到使用「影印機」。追溯歷史，影印機是一九三〇年代卡爾森（Chester Carlson）的發明，但更早之前，人們是如何將圖象放大或縮小呢？

文·圖／蕭偉智、陳彩鳳

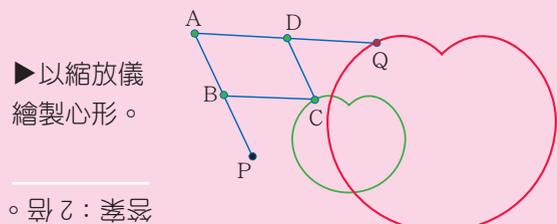
同時 Q 點會從 Q_1 移動到 Q_2 ，請問線段 $\overline{Q_1Q_2}$ 是 $\overline{C_1C_2}$ 的幾倍長呢？連接 $\overline{PQ_1}$ 和 $\overline{PQ_2}$ 後，可得到 $\triangle PC_1C_2 \sim \triangle PQ_1Q_2$ ，所以 $\overline{Q_1Q_2} = 3\overline{C_1C_2}$ 。換句話說，利用這把尺可以將任意圖形縮放三倍呵！



▲圖 3：操作縮放儀。

挑戰金頭腦

如下圖，我們利用縮放儀繪製心形，如果紅色心形是綠色心形的兩倍放大圖，請問線段 \overline{PA} 是 \overline{PB} 的幾倍長呢？



◀圖 3：孝昱

公共節能建築 (7-7)

綠色魔法學校 灶窯設計自然涼

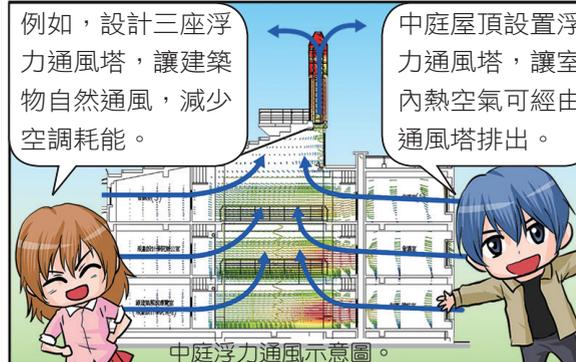
編繪／方珮玲、阮光民 圖片提供／林惠德

建築物生命週期有六階段，根據研究，「日常使用」階段的碳排放比例最高。

- 建材運輸
- 興建施工
- 日常使用
- 更新修繕
- 廢棄拆除
- 建材回收

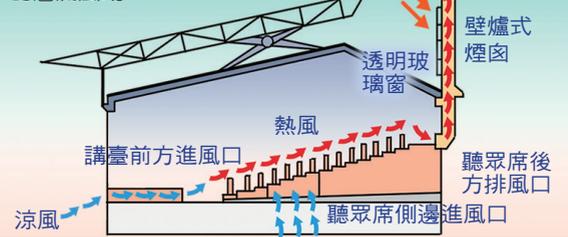
建築物興建前，如果能在各階段規畫減少碳排放量，不就可以節能嗎？

沒錯，像是臺南成功大學的「孫運璿綠建築研究大樓」（又稱綠色魔法學校）在興建前，就規畫節能呵！



另一個通風塔則設在國際會議廳。講臺下對外設計一排開口，引進涼風。聽眾席後牆設計壁爐式煙囪，加強空氣對流。

利用古早灶窯概念，煙囪南面有透明玻璃窗，煙囪內部塗成黑色並裝置黑色烤漆鋁板，吸收玻璃引進的太陽輻射熱，形成如灶窯燃燒的層流風場。



為減少碳足跡，建材也來自臺灣本地，並用多種廢棄物回收再製的環保材料。



哇！這棟建築物比一般辦公大樓少百分之五十一點七的碳排放。



為了邁向「零碳」目標，學校保留四點七公頃林地，利用林木固碳達到碳中和。

