

把白光變彩虹 光譜儀

不管是陽光還是燈光，看似白色但其實是由許多顏色組成的喔！一起自製光譜儀，讓白光現出原形吧！

撰文／簡志祥



大家對彩虹應該是再熟悉不過了，想大你也能輕易背出彩虹的顏色吧！不過你知道彩虹可以拿來做很多科學實驗嗎？這邊說的彩虹其實不是天邊的彩虹，而是用你身邊的物體就可以創造的彩虹。什麼東西呢？那就是光碟片。

拿出光碟片來看看吧！拿著銀色反射層的那面傾斜對著太陽（日光燈也行），是不是會看到有彩虹出現呢？這個彩虹就是我們要利用的對象喔！

用光碟片「分」出彩虹

用光碟片可以看到彩虹，是因為光碟片具有「分光」的效果，能夠把太陽的光線分開來變成各種顏色的色光。而光碟片之所以

可以分光，是因為光碟片裡面的紀錄層有許多排得很密的凹槽，在光碟片裡以同心圓的樣子排列。CD 片的凹槽密度每 1mm 有 625 條，每個凹槽間距是 1600nm (1nm = 10^{-9} m)。DVD 片每 mm 則有 1350 條，溝距就是 740nm。凹槽的密度愈高，就能把不同顏色的色光分得愈開，也就產生愈好的分光效果，因此 DVD 的分光效果會比 CD 來得好。

把光分開來做什麼啊？我們先來點科學小實驗。請打開電腦或是手機，讓螢幕呈現白色的畫面，然後用高倍率的放大鏡或是珠寶顯微鏡仔細觀看螢幕的像素，你應該會看到螢幕的白色部分其實是紅、綠和藍三種顏色所組成的。如果你手邊沒有這些工具

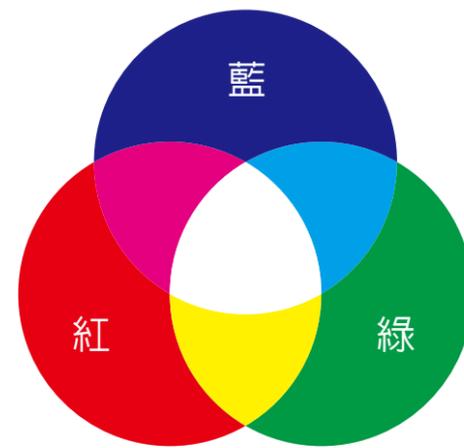
繪圖：曾建華

的話，用一根迴紋針做成水滴放大鏡也可以喔！（見右方說明）

透過觀察螢幕，我們可以知道只要使用紅光、藍光和綠光去組合混色，就能讓眼睛看上去覺得是白光。可是你知道嗎？在你周遭能發出白光的東西，其實組成它的各色色光強度和比例可能都不一樣喔！比方說現在市面上的白光 LED，有的是用高亮度藍光 LED 去照射黃色螢光粉，有一些則是同時使用了能發出紅色、藍色和綠色的螢光粉。要怎麼分辨它是哪類型的？這時候我們說的「分光」就要上場了。

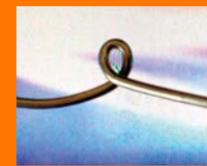
動手自製光譜儀

為了將光碟片的分光效果發揮得更好，我們需要把光碟片裁小一點，放進一個盒子裡，讓外界的光線透過一個狹縫照射到光碟片，我們再透過觀察孔去看分光出來的



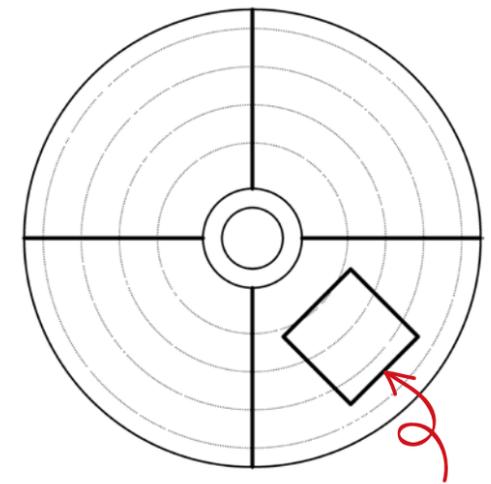
螢幕所使用的顏色模型是由紅 (Red)、綠 (Green)、藍 (Blue) 三原色的色光，以不同的比例相加 (色相加) 而產生的各種色光，稱為 RGB 顏色模型。

水滴放大鏡的做法是應該是最簡單的放大鏡了，說不定也是人類最早用的放大鏡！把一根迴紋針彎一下，中間滴一滴水，這樣就有放大功能了。放在手機螢幕前，依稀可以看出不同顏色的像素。



樣子。那個看起來像是彩虹的東西稱為「光譜」，而能分光的儀器就叫做「光譜儀」。

用光碟片製作的光譜儀分成透射型和反射型兩種，反射型是讓光線照射光碟片之後產生光譜，而透射型則是讓光線穿透光碟片來產生光譜，在這裡我要介紹的是如何製作透射型的 DVD 光譜儀。我們使用 DVD-R 來當材料，只要用一把剪刀或是美工刀，就可以將光碟片的透明層和裡頭的金屬層分離，而且透明層上的染料（通常是紫色），只要用酒精擦拭就可以去掉。



一片光碟片可剪裁出 4 片每片邊長 2.5cm 的小塊光碟片。