

光測彈性學之演示

周鑑恆

Photoelasticity 是一項分析桁架、樑柱、以及機械零件、齒輪等應力分布 (stress distributions) 的光學技術。其原理是：有些透明塑膠物質 (plastic material) 受到機械應力時會具有雙折射的性質 (熱處理也會造成相同的結果)，利用這種特性，以塑膠複製待檢測物件之模型，並將此模型施以該物件工作時所受之應力，置於兩片偏振片 (一片稱為 polarizer，另一片稱為 analyzer) 之間，透光觀察其呈現花紋，即可檢測應力分布的情形 (較密處，應力較大)。

雖然要詳盡講解其中細節，還得費周章，但許多普通物理教科書中都提到這項技術。又因其視覺效果瑰麗，極易引奇注意和好奇。在談到光的偏振時，若能順便簡單演示，對熱絡教室氣氛和增進學生情緒均有裨益。

爲了省去學生圍觀之不便，不妨利用投影機投影。首先把一片偏振片放在投影機面板上作爲 polarizer，再將三角板或量角器置於其上，另一片偏振片 (analyzer) 則置於兩者上方。投影幕上即出現色彩斑斕的巨大花紋圖樣，(如封底照片⑤所示)。

此外，將方解石放在書寫文字或公式的投影片上，方解石周圍以厚紙遮住，單手持一塊偏振片於其上方，並緩緩轉動，投影幕上即交替出現位置不同的相同文字或公式。更加突顯雙折射現象。

(上接第 43 頁)

評析：

1. 本題屬遞迴數學之題型，兼具組合構造法解題，難度特高。本題參與徵答人數共計 23 位，但大部分的同學僅能操作出幾個 n 值，而無法進一步歸納討論，完全答對者僅 1 位，得分率爲 26%。
2. 有些徵答者的推測過程稍嫌粗糙，以致出現錯誤值，而無法完全正確分析出一般之結果。
3. 北市永吉國中黃紹倫同學歸納出 a_n 的一般式，而北市介壽國中簡民惠先歸納出只跳過一人時之情形，並加以證明，再推測出跳過兩人時之情況。台北市立建國高中一年 9 班蕭俊宏同學答題過程簡單扼要，並完整證明出最後一般性之結果，值得嘉許。