

譯/ 蕭如珀、楊信男

## 1807 年 10 月：投影描繪器〈camera lucida〉的發明

(譯自 *APS News*，2004 年 10 月)

奇特的光學效果長久以來都讓科學家和藝術家深深地著迷，照相機暗箱就是一個例子。最簡單的暗箱型式就只不過是暗處或壁上的一個小洞，可讓譬如來自照到花園的陽光由此射進暗的房間中，在小洞對面的牆壁上映出景色的倒影。

如此一來，藝術家就可釘一張畫紙在牆上，將景色的主要輪廓描繪下來，再完成整幅畫作。據說 17 世紀的荷蘭畫家 Johannes Vermeer (1632-1675) 就曾使用暗箱作畫，而後來的藝術家，例如 Ingres (1780-1867) 則極可能使用過「投影描繪器」，這是英國醫生 William Wollaston 於 1807 年所發明的作畫用光學輔助器。

Wollaston 於 1766 年誕生在英國 Norfolk，自劍橋大學畢業後，於 1789 年開始執業醫生，並於 1793 年在皇家協會成立了一個私人實驗室，從事研究工作。Wollaston 於 1797 年分析出尿結石的主要成分，很快地在生理學方面建立了聲譽。



William Wollaston

但後來他沒申請到他所期望的職位，所以於 1800 年驟然放棄了他的醫生工作，投入更多的時間從事研究。由於他的眼睛局部漸漸失明，可能因此激勵了他在光學方面的興趣。Wollaston 在皇家學院擔任 Humphrey Davy 的副手，於 1809 年證實了一種新型的膀胱結石，他稱之為「氧化囊腫」(現在叫做胱氨酸)，又於 1812 年首度確認了氨基酸。

此外，他也是第一位發現太陽光譜中的暗線；他還將幾個電池合併，做成更大的電池，改進了 Volta 電池的設計。

蕭如珀 自由業

楊信男 台灣大學物理系

e-mail: snyang@phys.ntu.edu.tw

Wollaston 和另一位科學家合作，一起做化學實驗，尤其是鉑的生產。在實驗過程中，Wollaston 發現了兩種新的金屬：鈀 (Pd) 和銠 (Rh)；他終於在 1805 年開發出有延展性鉑的生產過程，由於此技術在工業上的用途很大，使得他於 1826 年前賺進了一大筆財富。

他在光學方面的研究開始於 1802 年，當時他開發出折射儀，可用以測定折射率；他又於 1809 年發明反射測角器，以測量晶體中的角度。

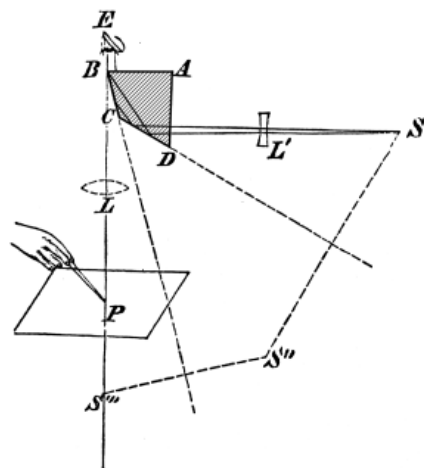
天文學家 John Herschel 宣稱：「這個簡單、便宜、輕便的小儀器改變了礦物學的面貌，給了它做為一個嚴謹科學必備的所有特質。」Wollaston 還使用方解石或石英設計了特殊的稜鏡，可將極化光束分開，更在透鏡的設計上做了廣泛的研究。所有這些努力，終於成就了他投影描繪器的設計。



Wollaston 的投影描繪器

投影描繪器包含一個可伸縮的三節望遠筒，裡面有反射稜鏡和目鏡，置於一支架上，可安裝在畫桌或平面上。此設計比暗箱更為輕便，也不需要置於暗的房間內，藝術家可直接在太陽底下工作。稜鏡有四面，四個角度各為 90 度、67.5 度、135 度和 67.5 度。

這些角度是經過仔細試驗，以產生反射的關鍵角度而得到的結果；稜鏡則做了特意造型，使得光線從場景抵達眼睛之前會在稜鏡內反射兩次，如此眼睛所看到的影像是正立的，而不是如暗箱中所見到的是倒立的。當調整支架，使稜鏡遮住一半的瞳孔，畫師會有同時看到他想畫的物體從稜鏡反射回來，以及物體的輪廓在畫桌上的錯覺。



Wollaston 的投影描繪器之光學原理

使用投影描繪器需要相當好的技術，因為它並未實際將物體的影像投射在畫紙上；唯有當藝術家從稜鏡去看時，影像才會好像出現在畫桌上。只要頭稍微移動，影像就會跟著動，馬上會破壞描繪的準確性。新型的投影描繪器使用一半鍍銀的鏡子，來達成所需兩次反射中的一次，因此畫者可以同時看到反射的場景，以及從鏡子直接看到的場景，好像從玻璃看到一般，在觀念和結構上都和 Wollaston 的設計非常相似。

據當代人的描述，Wollaston 外表愉悅，儀態優雅、高尚，但他獨居，工作時完全與人隔絕。他因腦瘤於 1828 年 12 月 22 日病逝，為了紀念他，矽灰石 (wollastonite) 以他的名字命名。