



譯/ 蕭如珀、楊信男

1958 年 12 月：雷射的發明

(譯自 *APS News*，2003 年 12 月)

有時一個科學的突破會在日常生活中產生革命性的影響，雷射的發明就是一個例子。雷射是指經由受激輻射所產生的光波放大，剛發明時，沒有人料到它是如此一個有用〈也很賺錢〉的裝置，但結果它開啟了一個新的科學領域，並造就了現在數百億美元的產業。

雷射的原理要追溯至 1917 年，當時愛因斯坦最先描述受激輻射的理論。但它實際的裝置則源起於 1940 年代和 1950 年代初期，尤其是微波光譜學的研究，這是物理學家 Charles Townes、Arthur Schawlow 和其他科學家用來發現各種不同分子特性的有力工具，以及接著並有邁射〈經由受激輻射而產生的微波放大〉的發明。

在第二次世界大戰結束後，Townes 對於可以利用受激輻射來探測氣體分子能譜深感興趣。當微波輻射的波長越短時，它和分子的作用則越強，成了更有力的光譜學工具。在馬里蘭大學和莫斯科 Lebedev 實驗室的研究員分別發明了類似邁射裝置的兩年後，Townes 和他在哥倫比亞大學的同事於 1953 年示範了一個可行的邁射。

然而，Townes 知道紅外線和光學光線的波長更短，對於光譜學是更有用的工具，所以當他去貝爾實驗室訪問時，就跟 Schawlow 提及將邁射原理延用到短波的光束上。Schawlow 想出了在裝置兩端各放一鏡



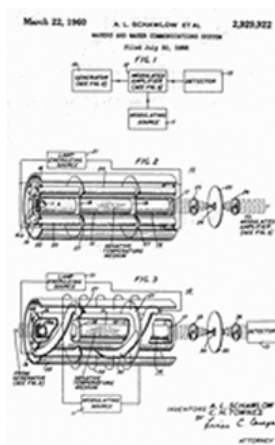
Charles Townes



Arthur Schawlow

面的方法，讓光來回移動，如此一來可以不讓反射到其他方向的光束被放大。他認為這樣他們可以調整裝置的大小，使雷射具有落在原先所選定頻寬內的單一頻率；鏡面的大小也能調整，以減弱其細微偏離軸心的運動。他還建議雷射裝置使用特殊的固態材質。

八個月後，Townes 和 Schawlow 兩人合寫了一篇論文，討論他們研究理念的證明，於 1958 年 12 月發表在《物理評論》(Physical Review, Vol. 112, No. 6, pp. 1940-1949) 中。兩年後，他們獲得了雷射發明的專利，同年休斯航空公司的 Theodore Maiman 即建造出第一部可使用的雷射裝置。Townes 因他在量子電子學的根本研究，提供了雷射／邁射原理的基礎，而於 1964 年與人同獲諾貝爾物理獎；Schawlow 所獲得的肯定來得晚很多，他於 1981 年因他對雷射光譜學發展的貢獻而與人分享諾貝爾獎。



雖然 Townes 和 Schawlow 因他們 1958 年的論文以及接著獲得了專利權，是最常被拿來和雷射發明聯想在一起的科學家，但其實還有很多科學家在其中也做了極為重要的貢獻。也因為這樣誰是真正的雷射發明者成了一個相當具有訴訟爭議的問題，其中主要由於哥倫比亞大學的科學家，後來任職於科技研究公司

(Technical Research Group) 的 Gordon Gould 以他的研究筆記，據以力爭雷射的專利權。Gould 在他的筆記中記載著他最初有雷射構想的日期，並於 1957 年 11 月加以公證。他以此力爭了十幾年，美國關稅與專利申訴法庭終於在 1973 年判定原先給 Schawlow 和 Townes 的專利權太籠統，在一些關鍵點上並未提供足夠的資訊。最後 Gould 獲得了專利權；1988 年，他獲得有關雷射發明的第四個，也是最後一個專利。

雖然雷射是一個重大的科技突破，但它早期並未有太多實際的用途，因它用在光束武器上的強度不夠；用它經由大氣傳遞資訊時，又因無法穿越雲和雨而嚴重受阻。但不久後，研究員就開發出第一個雷射導航系統及雷射手術工具。

今日，雷射在商場上處處可見，它可用於 CD 播放機、眼睛視力矯正手術、去除刺青、工廠裝配線、超市掃描器、光學通訊及光學資料儲存。

進一步閱讀：

- [1] Bromberg, Joan L., "The Birth of the Laser", *Physics Today*, October 1988, pp. 26-33.
- [2] "A Laser Patent That Upsets the Industry", *Business Week*, 24 October 1977, pp. 121-130.
- [3] Hecht, Jeff, "Winning the Laser Patent War", *Laser Focus World*, December 1994, pp. 49-51.