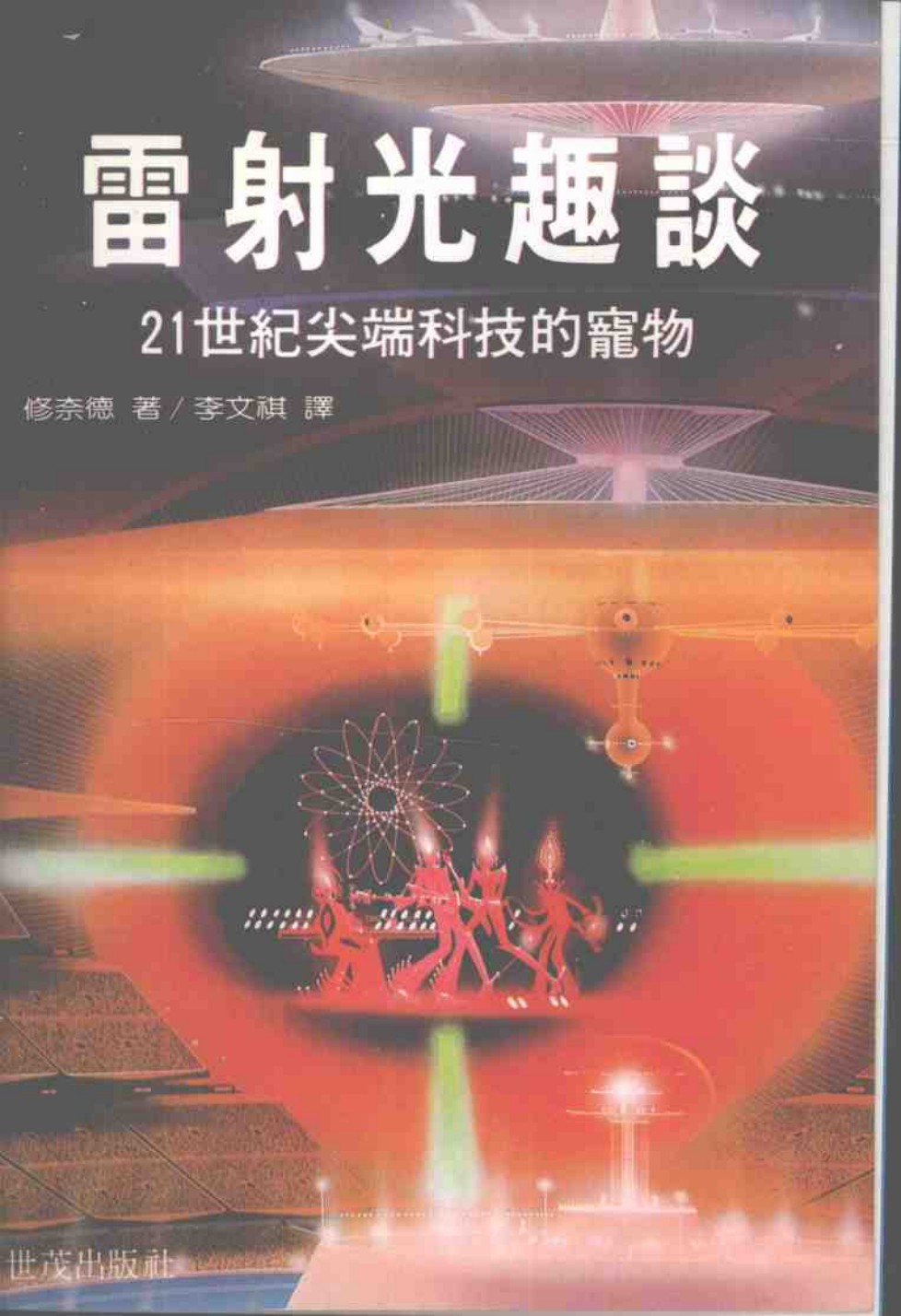


雷射光趣談



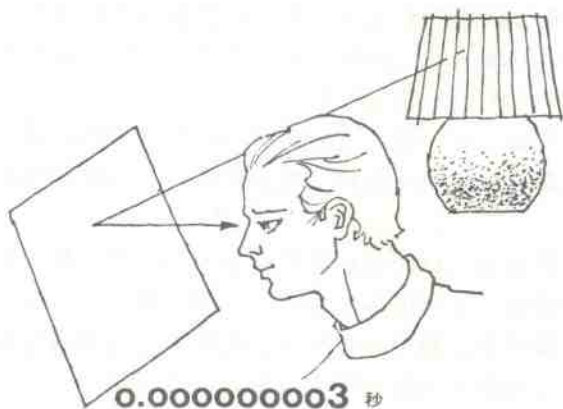
21世紀尖端科技的寵物

修奈德 著 / 李文祺 譯

世茂出版社

科技文庫 010

雷射光趣談



科技文庫編輯小組

科技文庫 010

雷射光趣談

作者／修奈德

譯者／李文祺

編輯／唐坤慧・黃素妮

美編／沈虹

出版者／世茂出版社

發行人／林正中

負責人／簡泰雄

地址／台北縣新店市民生路十九號五樓

電話／(〇二)二一八三二七七(代表)

傳真／(〇二)二一八三二三九

劃撥／〇七五〇三〇〇一七

登記證／新聞局登記版台業字第三二〇八號

電腦排版／龍虎電腦排版公司

印刷／三華彩色印刷公司

初版一刷／一九八七年三月

五刷／一九九二年九月

定價／九〇元

※版權所有・翻印必究

・本書如有破損、缺頁，敬請寄回本社更換

PRINTED IN TAIWAN

序 言

在此科學萬能、技術突破之時代，諸先進國家早將高深如愛因斯坦的相對論視為現代人必備的常識。

基於個人的天賦或造化，能發現或發明新的事與物畢竟有限，而代之以發揮群體智慧共同創造美好的生活境界。

為求不斷地突破科技範疇，諸先進國家乃積極地從基層加以培養人才，透過各種傳播媒體推廣科學知識，以期提昇全民的知識水準。

故為廣泛培養優秀人才，普及科學知識，將原本生澀難深的專業知識予以通俗生活化，藉以提高讀者之興趣而奠立基礎，已是刻不容緩之事。

本社有鑑於此，特嚴於挑選國內外科學通俗名著，委請專家審譯、編輯成一系列「趣談叢書」，將逐冊出版……。

此叢書並不是推介科技原理的書，而是將一般人所瞭解的各門科學，予以通俗趣味化，您儘可把它當一般小說看，您會有意料不到的收穫，最重要的是更能培養您從不同之角度去觀察、判斷一件事或物之良好習慣。

由於此「趣談叢書」的出版，而提昇國人對科學的興趣及重視，將是我們所深深期許的。希望讀者在閱讀本書後給予我們寶貴的意見和批評，作為編輯本套書的參考。謝謝！

目 錄

前言——魔法之杖	1
----------------	---

第一章——普通光源

熱源——火焰和鐵絲	7
冷光光源——日光燈和螢火蟲	13
光是什麼？	16
粒子說	16
波動說	18
麥可森與摩里的實驗	19
波和粒子？	22
抑或Wavicle？	29
光子	30

第二章——光的波動性

各種類型的振動	37
周期和振動數	37
互相增強和共鳴	38

第三章——原子的內部

利用共鳴探查	47
拉薩佛德原子	50

從基底狀態上升	53
量子論	55
所有的能量都是由量子塊所聚成	56
亮光和暗光	59
光的顏色	60
紅外光	62
絕對零度	63
紫外光及超越紫外光的光線	64
不聚集的光	64

第四章—雷射的聚集光

聚集的救出	69
將能量做為交往東西的光子	70
型態 1 自行放出	72
型態 2 吸收	73
型態 3 誘導放出	74
光子一起碰撞	76
原子的占據數	77
占據數的反轉	77

第五章—雷射的内部

完成雷射製作的準備	85
氦氣時鐘的内部	86
增幅器	90

氦——氖雷射	92
二氧化碳雷射	96
紅寶石雷射	98
半導體雷射	102
雷射光線的特性	106
(1)雷射光強度大	106
(2)雷射光是聚集的	108
(3)雷射光具有方向性	108
(4)雷射光線具有方向性	109

第六章—雷射的利用

治療用的雷射	113
工廠所用的雷射	119
切開表面較硬的物質	120
熔接較難按合的物質	120
高速度切斷	121
應用於攝影的雷射	121
利用雷射測定	128
干涉計	135
通信所用的雷射光線	139
變換器	144
實驗室所用的雷射	144
後語	149

前言 魔法之杖

雷射可以說是一支魔法之杖，事實上某種雷射類似杖子的外形，任何雷射都有它的一套魔術，以下舉出幾個例子。

☆將雷射朝向鋼刀片，一按按鈕時，鋼刀片被雷射光束穿了一個洞（圖1）。

☆將雷射光束朝向一張印刷過的紙，光束只燒掉印刷過的地方，其他則安然無恙（圖2）。

☆將雷射光束朝向一個裏面裝有汽球的汽球，這時裏面的汽球破裂，而外面的汽球卻安然無恙。

像這些只不過是彫蟲小技，雷射還有什麼功用呢？實在是數不清，舉幾個例子來證明一下。

☆外科醫生將雷射光束照射在長在患者臉上那顆難看而危險的皮膚腫瘤，數分鍾之後，腫瘤沒有半點痛楚，也不會流血地被燒掉，甚至於不留半點痕跡。

☆天文學家將雷射光束朝向月球，然後使用干涉計，以二〇公分的精確度測出地球和月球的距離

。

☆機械技師將雷射光束照射在飛機迴轉羅盤裏面的的飛輪。雖然飛輪一秒鐘迴轉一〇〇〇次，雷射光束找出飛輪上不平的地方，將它切下使其平滑，飛輪取得完全平衡。

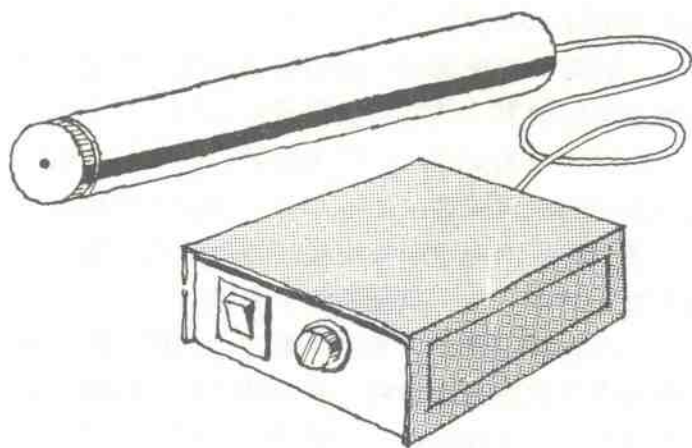


圖 4



圖 1



圖 2



圖 3

像這樣能夠做出這麼多令人驚訝的雷射光束，到底是什麼呢？

另外，什麼樣的雷射裝置才能製造出這種光束？

雷射裝置為一種製造雷射光的特殊電氣燈（圖4）。

在理解雷射前，需要對非雷射光的普通光線有個理解，這麼一來才知道雷射光與普通光線的相異點和類似點。

第一章

普通光源



如果您是在陽光底下看這本書，那您正是在利用最普遍的光源——太陽，這種狀況即使在陰天或屋內都一樣，您仍然是在利用反射的陽光；甚至於在月光底下讀這本書，也是利用由月球表面反射的陽光。

或許在夜晚您大部份是利用電燈來看書，也可能從蠟燭、油燈、螢火來獲取所需要的光，而在遠東的某些地方，人們將數十隻螢火蟲放在籠子裏面，借著這些小蟲所發出的光看東西！因此光源變化多端，而它們具有同樣的效果，亦即發光。光源可分為兩種型態，(一)從熱源發光及(二)以其他方法（冷光——螢光、磷光）發光。

熱源——火焰和鐵絲

雙手互相快速摩擦，可以感覺出因摩擦所產生的熱。回憶一下從繩子或竹竿上滑下來時的感覺，摩擦愈大則產生的熱也愈多，如果摩擦更激烈，會變成怎樣呢？讓我們來看一看鋼刀在旋轉的磨刀石上磨擦的情況（圖5），那時將會有火花產生，這是因為旋轉磨刀石和鋼刀之間互相摩擦所產生的高熱，而發光的正是鋼粉。

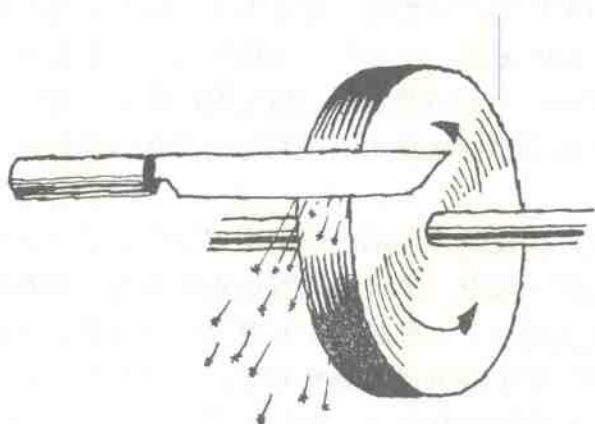


圖 5

當然不能借旋轉磨刀石所發出的火花來看書，因為將看不清楚，但在同樣的裝置下可以用蠟燭，因為蠟燭的光正是碳素的無數的火花所形成的。熱不是因摩擦而產生，而是經由燃燒而產生。

大部分的蠟燭是由碳素和氫的化合物所形成的。擦一根火柴，點在蠟燭的燭芯上，芯裏面的石蠟稍微溶化，溶化的石蠟變成蒸氣，然後著火。石蠟中的氫立即燃燒放出大量的熱，而只發出少許的光。碳並不立即燃燒，首先發熱變成紅色，然後再燃燒。蠟燭的火焰主要是經由燃燒的氫所產生的熱碳

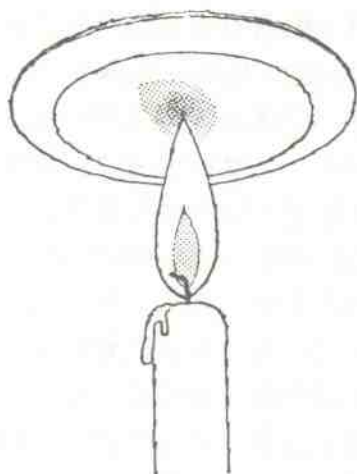


圖 6



圖 7

粉經過燃燒後，才發出亮光的。

現在讓我們從蠟燭的火焰裏來收集碳粉。首先必須預備蠟燭和白色的磁盤。蠟燭點火，將磁盤拿到蠟燭的火焰上，這時後就能得到一些黑而細小的圓板狀碳粉（圖 6）。擦掉黑色的碳粉後，同樣地再將磁盤拿到更靠近火焰的地方試試看，連續幾次後，就能獲得圖所示的一連串的圓環狀（圖 7）。

蠟燭的火焰為中空，在火焰的內部石蠟的蒸氣從燭芯流出來，火焰本身靠著燃燒的氫和碳本身的燃燒而發熱，亦即紅色發光的碳（圖 8）。

幾乎所有的光源都是同樣的運作，例如煤油燈、螢火、汽油燈、松火等，都是由紅色而明亮的光發出亮光的。

碳的亮光為黃白色，其他光源的顏色則各有不同，在火焰中放幾粒食鹽時，火焰將會變成深黃色，如果加上硼砂（硼酸）則變成綠色，在燃燒著的柴火上加上其他不同的物質，則火焰可能變為紅、紫或橙黃色。

電燈泡的亮光也是發熱後發出的，使電流通著細鎢絲時，鎢絲將發熱而發光（圖 9）。

在電池的兩極連接細鐵絲，也能獲得相同的效果。這裏所示的鐵絲或燈泡內的鎢絲，在經過下列