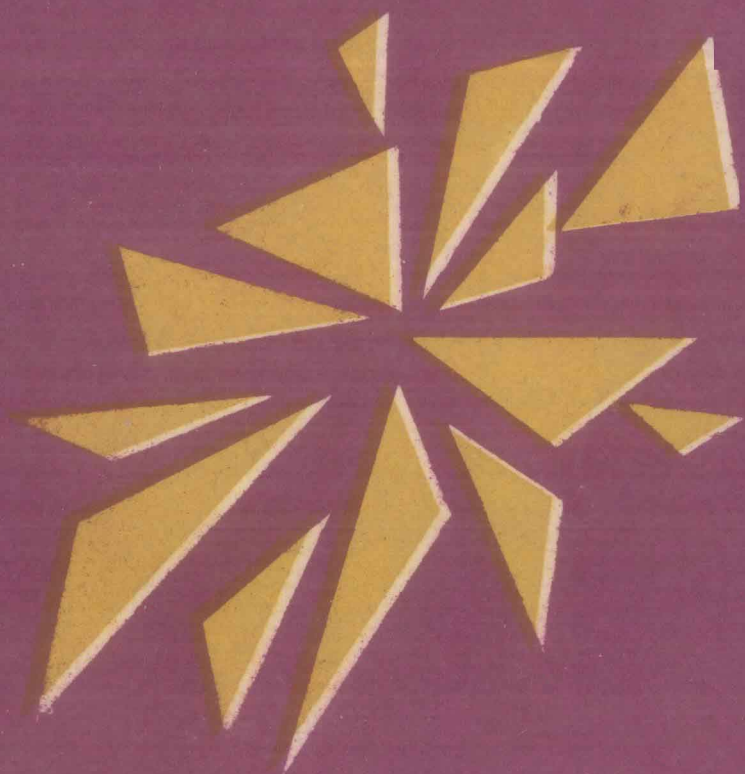


光芒萬丈

譯者 翁武忠



徐氏基金會出版

光芒萬丈

譯者 翁武忠

徐氏基金會出版

內政部登記證內版台業字第1374號

光芒萬丈

中華民國五十七年九月十五日初版

**版權所有
不准翻印**

出版者 徐氏基金會出版部

台北郵政信箱3261號
香港郵政信箱1284號

發行人 郎 萬 法

台北林森北路608號三樓

譯 者 翁 武 忠

國立清華大學物理學碩士

印刷者 新文化彩色印書館

台北環河南街二段169巷80號

定 價 新台幣四十元

序

在世界科學文明已進步到太空時代的今天，任何一個人都了解發展科學的重要性，談發展科學，必須提高大家研究科學的興趣，才能按步就班地求發展。

本基金會對於海內外中國人士從事發展科學研究的情況，向來都寄予深切的關心，過去六年，本會曾資助大學理工科畢業學生前往國外深造，贈送一部份學校科學儀器設備，同時選譯世界著名科學技術書籍出版供給在校學生及社會大眾閱讀，其目的都在幫助促進科學發展。

我們深深希望自由中國的科學家和工程師們了解本基金會的用意，主動的重視科學技術書籍為發展科學的基本工具，從事寫作和翻譯，並且熱誠盼望與我們聯繫合作，我們願意運用基金從事各種出版工作，共同為我們邁進工業化的途徑而努力。

徐氏基金會

1968年1月

徐氏基金會啓事

一、凡對本書任何一部份，或本會所出版之其他書籍，能在內容及文字方面，提供建議，致使讀者更易迅捷了解書中意義者，如被採納，當致酬美金十二元五角至一百二十五元（折合新臺幣五百元至五千元），以示謝意。

二、本基金會爲了提倡及鼓勵我國同胞研究科學的興趣，進一步希望達到發展科學的目的，特公開徵求下面各類有關的中文創作及翻譯稿件。

甲、自然科學類：

數學，化學，物理學，及生物學。

乙、技術及工程類：

機械工程，電機及電子工程，無線電，電視，電信，汽車修理，鐘錶修理及製造，房屋建築，木工，水泥工等以及機械工程，電機工程及土木工程的製圖。

丙、醫學類：

個人及家庭保健衛生等一般醫學常識及教育方法。

凡是應徵的稿件必需採用通俗而流暢的筆調，使得社會一般人士及中等以上學校的學生容易吸收及了解爲原則，至於科學同技術方面的名詞應以國立編譯館所譯經教育部審定公佈的名詞爲標準。

稿酬：應徵稿件經過本會審查接受者，一律按每一千字新臺幣一百元（美金二元五角）核付稿費，如果本會認爲

內容特佳，並得提高其稿酬。

三、獎助：經本會接受付給稿費以後之創作及譯稿，其版權即屬於本會所有，並由本會出版，分別在臺灣、香港、星加坡等地區銷售。

本會將在各該書籍出版以後的第二年年底，核計其總銷售量，並分別贈與作者及翻譯者下面三種獎金。

1. 銷數佔第一位者：獎給新臺幣二十四萬元（美金六千元）
2. 銷數佔第二位者：獎給新臺幣一十六萬元（美金四千元）
3. 銷數佔第三位者：獎給新臺幣八萬元（美金二千元）

獎助辦法實行期間：自即日起，每年頒獎一次，暫定實行三年。

應徵者請直接向香港郵政第一二八四號信箱徐氏基金會接洽

譯 序

這本書是德國人Robert Jungk著的，原名叫做“Heller als tausend Sonnen”於一九五六年出版。中文譯本是根據一九五八年出版的英文譯本翻譯而成。英文本為James Clugh所譯，題目叫做“Brighter Than a Thousand Suns”。英文譯本在題目下面還加了一行小字，說明本書是「原子科學家小傳」。

本世紀最偉大的戲劇就是原子彈的故事，還有那些造出原子彈的工作者的故事。本書生動的描述隱藏在故事背後的競爭，精神上的折磨和將太陽搬到地球上的傑出科學家們的偉大成就。

戰前，全世界的科學家們之間有很好的友誼存在一波恩，海森堡，麥特那在德國；卡比查在俄國；若利歐居禮在法國；波爾在丹麥；費米在義大利；愛因斯坦和歐本海默在美國。戰爭帶來了疑慮和恐懼，破壞了彼此的友誼。但是為什麼德國沒有造出原子彈？難道是某些德國科學家有比愛國心更高的忠誠。——對全體人類的忠誠嗎？美國如何幾乎失去核子武器領導地位？為什麼所有的科學家都同意保守核子分裂的秘密，而獨若利歐居禮首先破壞這個默契？為什麼科學們離開實驗室走進政府和軍事當局的管制，却又苦苦懇求不要使用他們自己製造出來的武器？歐本海默和泰勒不和的眞象如何？本書對這些舉世所關心曾轟動一時，而且將永遠在歷史上留傳的故事有生動而精彩的敘述。

譯者在學校圖書館裡，被題在書上的一段話所吸引，讀完以後久久不能自已。誠如書上那段話所說：「這本書讓人拿起來就不能放下。看完之後，頓時對人類的前途增加了信心。胡先生，您無論如何匆忙，也請您先看完這本書，太緊張了。太精彩了。

之藩 十一月十一日 1958」

希望大家拿起這本書也有同樣的感覺，同時對「科學的本質是什麼？」，「它和日常生活有何關係？」，「爲什麼科學除了帶給人類幸福之外，也帶來新的矛盾？」，「如何解除這些矛盾？」等問題有更深刻的認識。

五十七、五、四

目 錄

(一) 黎明的前夕 (1918~1923)	1
(二) 黃金年代 (1923~1932)	7
(三) 和政治的衝突 (1932~1933)	21
(四) 意外的發現 (1932~1939)	35
(五) 信心的消退 (1939)	51
(六) 阻擾的策略 (1939~1942)	59
(七) 實驗室變成了軍營 (1942~1945)	75
(八) 歐本海默的崛起 (1939~1943)	89
(九) 一個人的分裂 (1943)	99
(十) 追蹤 (1944~1945)	113
(十一) 科學家和原子彈 (1944~1945)	125
(十二) 因為他們不知道自己在做些甚麼 (1945)	139
(十三) 犧牲者 (1945)	153
(十四) 科學家的改革運動 (1945~1946)	161
(十五) 難堪的歲月 (1947~1955)	175
(十六) 「喬·第一」和「巨無霸」 (1949~1950)	191
(十七) 良知的考驗 (1950~1951)	203
(十八) 瘋狂的行為 (1951~1955)	219
(十九) 歐本海默的沒落 (1952~1954)	231
(二十) 在被告席上 (1954~1955)	239
(二十一) 後記 最後的機會?	249
附錄(一) 波爾致羅斯福總統的備忘錄	255
附錄(二) 福蘭克報告	257

(一)

黎明的前夕 (1918~1923)

第一次世界大戰結束前一年，英國政府招集專家商討建造對付德軍潛艇的新武器。然而因研究物理而出名的羅塞福 (Ernest Rutherford) 却沒有參加，當時輿論紛紛指責他，這是對國家不忠的行為。這位精力充沛的新西蘭人毫無畏縮的反駁道：「諸位請稍為平靜點，我一直在做一項使“人工分裂原子”成為可能的實驗，如果我成功的話，這將是一件比戰爭更為重要的事」。

一九一九年，企圖結束四年血戰的和約正在凡爾賽和巴黎近郊醞釀的時候，羅塞福在哲學雜誌上發表了一些實驗的結果，表示他已經能使人類古老的夢想成為事實。他用微小的阿爾伐 (α) 粒子撞擊氮元素，曾數次成功的將它轉變成為氧和氫。

古代鍊金術者所夢想的“物質的變換”終於成為事實。但是那些以整個世界為其工作範圍的近代物理學先驅，不僅考慮這件發明的物理結果，也對它所帶來的道德上的影響賦予無限的關心。他們警告未來的研究工作者：「拒絕那些弄權者和他們的士兵到你們的實驗室裡去，因為他們濫用這種神聖的秘密為暴力服務」。

在羅塞福有名的氮原子變換過程的解釋裡，並沒有提到這項警告，因為那可能踰越二十世紀初期的價值觀念。即使他的論文在所謂的哲學雜誌 (Philosophical Magazine) 上發表過，這種近代科學家對他的發現的偶然影響做哲學上的考慮，一向都被認為是不恰當的，因為自從十七世紀科學學會時議決，沒有任何政治上、道德上或神學上的問題准予在會上討論以後，這種科學不牽涉到哲學的態度已經成為慣例。

事實上，早在一九一九年，科學研究的獨立性已經成為虛空的假設，實際的情況已經和從前大相逕庭。第一次世界大戰已經顯示出，

科學發現的實際應用所造成的武器，已經使遙遠的實驗室和血流成河的戰場有不可分離的關聯。一位柏林的作家，最後被希特勒所利用的德比林（Alfred Doblin）在一九一九年說：「人類致命的威脅已經在繪圖板上和實驗室裡發生」。

羅塞福的實驗室也遭受到戰爭無禮的侵擾。那些待他如父，而他稱呼他們為“孩子”的助手及學生們，都被強徵入伍。摩斯萊（Moseley），他最贊賞的一位同事，也在一九二五年戰死於達達尼爾海峽（Dadanelles）。甚至連他用來做實驗的鐳錠也全部被沒收。正合一句俗語的諷刺——“敵人使財產集中”。

戰前維也納鐳礦研究院借給他們重視的英國同事，羅塞福，250公絲的這種寶貴物質。那正是一八九四年以前奧地利（Austria）極易供給的，當時歐洲唯一的鐳礦產地是在喬其姆斯達（Jachimsthal）的波希米亞（Bohemian）地區。

羅塞福從未暗示過政府沒收了奧地利借給他的鐳礦，但也不滿意政府允許他暫時使用這塊寶貴金屬的命令。他是一位出名的具有不屈性格和對科學有崇高理想的科學家，他堅持在戰後由他親自將這鐳礦歸還於多腦河的同事或是由他自己出錢買下來。最後在一九二一年四月他終於能夠寫信給他在受戰火洗劫的維也納的老同事史蒂芬麥耳（Stefan Meyer）：「我為你所描述的維也納鐳礦研究院的經濟現況感到抱歉，如今我正積極地進行募捐一筆基金，願以任何代價來購買一些維也納學院早期慷慨借給我而對我的實驗有許多貢獻的鐳錠。」

麥耳曾警告他說“目前世界市場的鐳價高得嚇人”，但是這並不能嚇倒羅塞福。他募了幾百英鎊的基金，買下了那塊鐳錠，而這筆錢後來竟幫助維也納鐳礦研究院渡過最困難的時光。

既使在戰爭期中，羅塞福一直經由中立國家和他的一些德國及匈牙利籍的學生及朋友保持聯繫，尤其是他那忠貞的朋友蓋葛（Hans Geiger），也就是發明用來測量不可見的放射性所不可缺少的蓋氏計數器（Geiger Counter）的科學家。全世界的物理學家在當時都儘可能的聚集在一起，在任何事情上，他們都相處得比那些用惡意

的宣言而互相殘殺的文明人要好些。在戰前曾經在一起工作過的學者，不管他們祇有過通信關係或是在同一實驗室內合作過的，都不可能祇因政府的命令而變成敵人。他們儘可能的互相幫助。查特威克 (James Chadwick) 的德國教師奈爾斯特 (Nernst) 及魯賓斯 (Rubens) 幫助他們的學生，在柏林附近的一個集中營裡設置了一座小實驗室。曾一度為羅塞福的親近助手而後來得到諾貝爾獎金的查特威克，在集中營裡和其他俘虜作了許多有趣的實驗。一九一八年五月當法國北部受到猛烈的攻擊而每天犧牲許多英國人及德國人的時候，他寫信給羅塞福說：「我們正着手進行陽光底下合成氯化碳的實驗……最近幾個月來我拜訪過魯賓斯，奈爾斯特和華堡 (Warburg)」。他們非常願意幫助我們而且儘可能的借東西給我們。事實上，所有的人都肯借儀器給我們。」

當前線的戒嚴稍為放鬆時，物理學家們馬上就開始取得連繫，來交換各人戰時的研究心得。信件和電報都被用來做為增進交換消息的工具。哥本哈根的發報員遭遇到從未有過的困難，因為從波爾 (Niels Bohr) 教授的研究室裡發給英國、法國、荷蘭、德國、美國及日本的電報中盡是一些他們絲毫不能了解的數學式子。

當時有三個最有貢獻的原子物理研究中心。在劍橋羅塞福像一位銳利而易怒的帝王統治着他首先發現的微小世界。博學的波爾代表着哥本哈根學派發解釋這微小宇宙的新奇的理論。同時在哥廷根 (Göttingen) 的三人集團——馬克士·波恩 (Max Born)，詹姆士·福蘭克 (James Frank)，大衛·希爾伯特 (David Hilbert)——隨時提出問題，專門詢問那些一般人認為丹麥學者已經正確解釋了的在英國發現的新現象。

許多原子物理上發生的新問題，如今單靠通信方式已經沒法獲得滿意的解決。人們終於想到必須集合專家舉行研討會。波爾首先宣稱他願意在哥廷根做為期一週的演講，結果每位物理學家都爭着參加這項會議。有關新發現的實驗及結果，從在戰前並無物理研究工作或祇做不重要實驗的國家送來。印度、日本、美國及蘇聯都願意做科學發現的交換。在這幾年當中蘇維埃聯邦非常熱心的和西方科學家保持連

絡。這個布爾什維克（Bolshevist）國家不僅希望它的科學家們學到外面的新東西，而且努力翻譯他們的論文成為英文、法文及德文。在那個時代，即使這個高度極權的國家也沒有對科學家的研究作任何檢查或是不必要的保密。

一位有名的物理學家曾說，幹他們那一行職業的人就像螞蟻一樣的工作着。每個人興奮而匆忙的把他剛得到的片段智識往蟻塚上堆。而他發現，當他轉身之後，他的新發現已經被別人拿去應用了。蒲郎克（Plank），愛因斯坦（Einstein），居禮夫婦（The Curies），羅塞福和波爾一個接着一個地對二十世紀初還為人所深信的物理觀念予以痛擊。慕尼黑大學的亞諾得·沙默飛爾（Arnold Sommerfeld），戰前一代最成功的物理導師，曾說，我們必須警告那些熱心嚮往研究物理的學生：「小心！這是危險的結構！不能持久的東西！」

羅塞福毫不猶疑的責備理論物理學家：「他們想得太離譜了，我們必須把他們拉回現實世界裡來。」

到底甚麼東西已經真正的發生了？在戰後人們陷於改革及通貨膨脹的煩惱中，沒有人有時間、耐心或精力來了解比任何改革都要重要，比任何通貨膨脹更要有意義的事——我們對世界認識的決定性的改變。蒲郎克改變了千百年以來人們認為天經地義的信念——大自然不作忽然的躍進。愛因斯坦定義至今為止尚被認為絕對的時空為相對。他更證明了物質是凝固的能量。但是現在居禮夫婦，羅塞福和波爾更證明了不可分的東西可以再被分割，以及如果我們對固體準確的加以觀察，將會發現它在不停的運動，而且是不穩定的。

羅塞福教授的阿爾伐粒子在當時應該不僅破壞了氮原子，而且已經破壞了人類心靈的安寧。這應該喚起已經被遺忘了幾世紀的對世界末日的恐懼。但是在當時每個人都認為這些新發現和現實的日常生活無關。物理學家們經由複雜的機器及繁瑣的數學計算所得到的結論，在當時却被認為只是物理學家們自己的事。甚至連他們自己，也沒有任何想從他們發現的事實裡發展實際應用的意念。羅塞福也曾經明確的表示過，人們不可能從原子裡取得任何可用的能量。這是一個直到

一九三七年，他死為止都不肯放棄的錯誤觀念。德國物理學家，諾貝爾獎金得主奈爾斯特 (Walter Nernst) 在一九二一年說道：「我們可以說是住在一個火藥棉造成的小島上。」他努力傳播羅塞福最後的結果。但是他在說完上句話以後又加上了一句安慰的評語：「然而，感謝上帝，我們尚未發現點燃這堆火藥的火柴」。

爲什麼當時的人都必須被困擾？都不能看到事實的真象？

物理學家們一直擔心着。他們擔心物理上的新發現，比他們生活着的世界，有過之無不及。但是他們的新科學和舊的觀念完全抵觸，所以他們得不到安寧。但也正因爲這個原因，許多以前所不知道的以及許多新的有意思的東西都漸漸地被發現了。

當時還很年青的美國人歐本海默 (Robert Oppenheimer) 後來回憶道：「我們對原子物理的瞭解——也就是原子系統的量子理論——起源於二十世紀初葉，而在一九一九年得到最大的綜合及解釋。那是一個英雄的時代，而非任何一個人的功勞。雖然從頭到尾極富創造力及細心的波爾一直給予指導、深入及約束，最後才能完成這件大事。然而這件事確實是由不同國家的數百位科學家合作而完成的。那是一段在實驗室裡耐心工作的時光，也是有決定性實驗及勇敢的行爲的時光，更是許多錯誤的開始及不可相信的憶測的時期。也是一段熱烈的通信、會商、辯論、批評和漂亮數學發展的時光，對那些參與其事的人而言，那更是一段創造的時光。在他們的新成就裡有憂心也有榮譽。」

另一個當時的見證人，偉大的德國物理學家約丹 (Pascual Jordan)，回憶道：「每個人都興奮和緊張得幾乎窒息。冰山已經打開……越來越清楚的，我們發現我們遭遇到不可相信而更形正確的大自然的秘密。顯而易見的，我們必須接受一種超越舊有物理觀念的全新的思想過程，才能解決這些矛盾。而這些現在遭遇到的矛盾在最後必然會成爲當然的事實。」

來自世界各地的年青物理學家都在慕尼黑的沙默飛爾手下學習。他們常常帶着問題到咖啡室裡去。大理石板的桌面上寫滿了數學方程式。慕尼黑的物理學家，常到霍夫園的露茲咖啡店，裡面的侍者被嚴

厲的警告，在不得允許的情況下，不能隨意揩拭桌子。因為在咖啡店關門以前沒有討論完的題目在第二天晚上還得繼續討論。時常有陌生人大膽的抄下答案，更有些年青的物理學家沒有耐性等到下次的討論

。

(二)

黃金年代 (1923~1932)

這次對自然界觀念的大改變，祇有哥白尼 (Copernicus) 的對太陽系的觀念的修正可與之相比。就像歷史上幾次觀念的大改進一樣，它也起源於表面上看起來已經沒有疑問的地方。這次二十世紀的更偉大的改革，發生在樸素而淡雅的地方。在哥本哈根美麗的花園裡，在伯納 (Berne) 的安靜的道路旁，在海姑蘭島 (Heli goland) 的岸邊，在劍橋美麗的草原上，在慕尼黑的霍夫園裡，在巴黎的安靜的巴薩隆 (Patheon)，在蘇黎世堡 (Zurichberg) 的緩坡上，在哥廷根的大樹圍繞的古老城堡裡。十九世紀的哥廷根是毫無休止的物理活動的重心。有名的教授分別從各個大學到這裡來研究。敏銳的荷蘭物理學家看到這麼多的人到德國訪問，曾經說道：「我們必須避免鄰國學者施予我們的壓迫，要避免這種訪問，祇有等到其他智識的進步。」

自一九二〇年到一九三〇年期間，哥廷根仍像在十九世紀中葉時一樣地適於居住。在一九〇八年德國的第一個汽車實驗室及航空研究室在這裡設立。而且自第一次世界大戰後，哥廷根就一直擁有全歐洲最大的一個用來做航空動力學實驗的風洞。但是這些實驗室都設在城外，所以對它的市容並沒有多大的影響。在城裡，那些被許多年的煙所燻黑的有雕紋樑柱的半木頭房子，雅各必克 (Jacobikirche) 哥德式的高塔，郊外爬滿蔓藤的教授們的別墅，煙霧彌漫的學生宿舍，古老而壯嚴有彩柱的白色市政廳，這一切點綴着這個城市，給人一種寧靜及安詳的印象，這些氣氛都沒有受到戰爭的破壞。

雖然奈恩 (Nauen) 發明了用無線電發射的報時信號，然而守夜人的號角還是被用來報告每天的時辰。雖然在哥廷根他們能自己製造各種新式車輛，但是本市的市民們比其他城市的人要少用這種吵鬧

的新發明。

許多人依舊習慣於城市裡的步行。因為城並不太大，沒有使用汽車或摩托車的須要。直到第一次世界大戰以後，才有部分學生或教授使用腳踏車，即使這樣，它們還是被看成新鮮的東西，沒有多少人使用。在課餘的時間裡過逍遙自在的生活不是更能產生有趣的觀念嗎？在美麗的城市裡，偶而在街甬相遇的討論，豈不是比正式的演講或研討能有更好的結果嗎？

莊嚴肅穆的喬治亞·奧古斯塔（Georgia Augusta）大學，在一九一八年後，還是這個城市的精神及地理中心。事實上，在舊的政治秩序崩潰之後，它更形重要了。從前，在帝國制度下對官員及軍人的虔誠熱情的尊敬，現在已經轉移到教授或辦校務的人身上。他們接受的勳章、榮譽、學位及各國科學組織給予他們榮譽會員的資格，這些勉強可以做為日漸消失的往日平靜的生活的補償。

大學部的學生也多少受到同樣的尊敬。尤其是在戰後那幾年裡，學術界整個為之振奮的時期，當學生們在街頭停留討論到深夜的時候，市民們也不以為忤。在大學附近幾條街上的女房東們，幾百年來已經習慣於學生們的拖欠房租。當然，這些欠債最後總會還清的。但是這些房東們的忍耐裡多少有點自我犧牲的心理。

有一天，一位一年級學生，因為欠了書店老板一筆錢好久沒還，從在書店附近一位旅行賣藝人手裡牽了一頭表演用的熊。這位學生拉長了臉，把那頭可憐的老熊送給書店老板，作為抵押之用。這位書商因為已經習慣於這種尷尬的場面，一點也不生氣。好像不是那頭熊，而是他自己被牽着鼻子走一樣。

退休了的教授就像王子一樣地被尊敬着。雖然他們已經不在大學裡開課，然而還是很熱心的參加這個城市裡的學術活動。許多人依舊是他們從前參加過的科學團體的會員，有的更還領導着這些組織。當有客座教授演講的時候，他們有最好的位子坐。當這些年老的學者在街上悠閒的散步的時候，有些街道已經取他們的名字作為紀念了，每個人都向他們請安或請求解答疑難。有的是坐在窗前準備着下堂課教材的年青教師，有的是剛接受邀請由其他國家來到這所大學的教授，