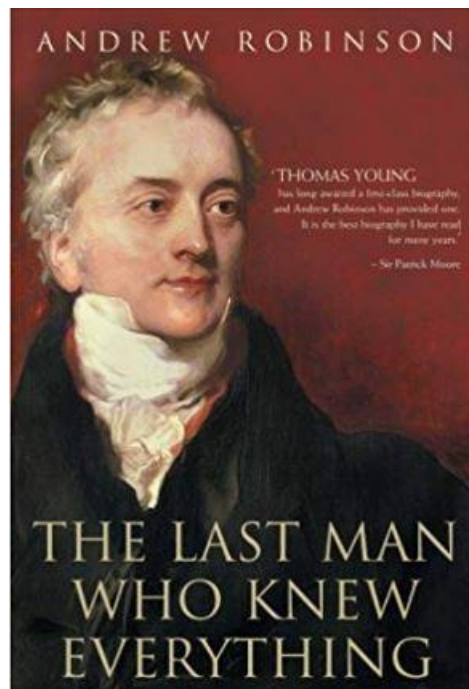


托馬斯·楊：被稱為“最後一個甚麼都懂的人”

陳關榮

(香港城市大學)

2007年英國出版了一本題為 *The Last Man Who Knew Everything* (最後一個甚麼都懂的人) 的書[1]，寫的是托馬斯·楊 (Thomas Young, 1773–1829)。



Oneworld Publications, UK (2007)

如果一個人被稱為“甚麼都懂”，那麼他一定是全才。如果他還被認為是“最後一個”，那麼就是“後無來者”了。中國人一向謙虛，甚至連聖人都不會稱之為甚麼都懂。不過，模仿西方人的口吻，我最近也把中國人顧毓琇如此這般地稱贊了一回[2]。

托馬斯·楊是英國的一名醫生、物理學家，是光波學說奠基人之一。其實他涉獵甚廣，在力學、數學、光學、聲學、語言學、動物學、考古學等方面都有傑出貢獻。他還對藝術、

美術、音樂饒有興趣，能演奏多種樂器，而且會制造天文器材，還研究過保險和經濟問題。據說他還擅長騎馬並會耍雜技和走鋼絲呢。不然人家怎麼會說他是“一個甚麼都懂的人”？他確實是一位百科全書式的學者。但是，他不是那種苦行僧式的科學家。他休閒時喜歡唱歌跳舞，傳說有一次他居然步行了 170 英里去看一個藝術展覽。

托馬斯·楊 1773 年 6 月 13 日出生于英國一個名叫 Milverton 小村落的一個富裕貴格會 (Quaker) 教徒家，在十個孩子中最小。他是個神童，2 歲便會閱讀，4 歲能背誦英文和拉丁文詩歌，6 歲把聖經讀了兩遍，9 歲自制出簡單物理儀器，14 歲掌握了包括希臘語、拉丁語、意大利語、法語等多門語言，能用這些語言做讀書筆記，之後還學習了希伯來語、波斯語和阿拉伯語。在中學時期，托馬斯·楊最喜愛生物學，同時自學了微積分並自制出顯微鏡和望遠鏡，還讀過牛頓的《自然哲學的數學原理》和拉瓦錫 (Antoine-Laurent de Lavoisier) 的《化學綱要》以及其他一些科學著作。他在職業發展方面受到了醫生叔父的決定性影響。叔父去世時給他留下了一大筆遺產，包括房子、藏書、藝術精品和上萬英鎊現款。托馬斯·楊 19 歲時到了倫敦學醫，21 歲時轉學到愛丁堡醫學院，其時已因眼睛調節機理研究的科學貢獻而出名，成為了皇家學會會員。他 22 歲時來到德國哥廷根大學學醫，第二年便取得了哲學博士學位。但他的醫學學習一直繼續到 27 歲，即 1799 年在劍橋大學完成了醫學學位。隨後，他開始在倫敦行醫，在聖·喬治醫院工作了幾年。托馬斯·楊的醫學貢獻主要在血流動力學方面，出版過《對視覺過程的觀測》(1773 年)、《醫學文獻介紹及實用疾病分類學》(1813 年)、《實踐鼻科》(1813 年)、《虛損類病的歷史和治療》(1815 年) 等著作。雖然出生於一個貴格會教徒家庭，他成人後加入了基督教，成為英國國教會 (Church of England) 的一員。

1799 年，法國拿破侖軍隊在埃及 el-Rashid 鎮附近進行要塞地基擴展工程時發現了著名的羅塞塔石碑 (Rosetta Stone)。石碑是在公元前 196 年矗立的，上部刻有 14 行埃及象形文字，中部有 32 行埃及草書，下部有 54 行古希臘文字，是古埃及法老托勒密五世的詔書。但是這些文字早被廢棄，碑文內容當時無人知曉。後來，法國學者商博良 (Jean-François Champollion) 首先闡釋了碑文上部的象形文字，接下來托馬斯·楊把碑文完整譯出並成書發表，其中他解讀了碑文中下部的 86 行文字，破譯了 13 位王室成員中的 9 個

名字，同時還指出碑文上部象形文字符號的正確讀法。事實上，托馬斯·楊曾對近 400 種語言做過比較，並在 1813 年提出了“印歐語系”的分類。托馬斯·楊去世後，人們在他的墓碑上刻上悼詞：“他最先破譯了數千年來無人能夠解讀的古埃及文字”。至於那塊極具歷史意義的羅塞塔石碑，則於 1802 年運抵英國後以英王喬治三世的名義捐贈給了大英博物館，放置在埃及廳，成為鎮館之寶。



Rosetta Stone (The British Museum)

其實托馬斯·楊更喜愛的是自然科學特別是物理，並一直進行獨立研究。1801 年，28 歲的他在皇家學院任自然哲學教授，在那裏他教授機械力學、水力學、物理和數學。值得一提的是，眾所周知的“能量”（energy）一詞，就是他在 1807 年出版的《自然哲學講義》[3]中引進的，他首次給出了能量的物理學解釋。學術社會工作方面，他後來曾任過一段時間的倫敦皇家學會秘書職務。

托馬斯·楊科學研究方面最大的成就在物理光學領域，其貢獻是多方面的。他被譽為生理光學的創始人，在 1793 年就發現了人眼球裏的晶狀體會自動調節以辨認所見物體的遠近。他也是第一個研究散光的醫生。他首次測量七種光的波長，並最先建立了三原色理論：指出一切色彩都可以由紅、綠、藍這三種原色疊加得到。這一原理，後來由亥姆霍茲（Hermann von Helmholtz）進行了改進，並在 1859 年由現代光學實驗得以證實。1801

年，托馬斯·楊在皇家學院著名的 Bakerian 講座上作了題為“光和色的理論”的講演，該論文一年後在《皇家學會哲學會刊》上發表，其中首次提出了聲波的疊加原理。

托馬斯·楊在光學領域最偉大的貢獻，當數其光波理論和雙縫干涉實驗。牛頓在 1704 年出版的論著《光學》中斷言，光是由微粒 (corpuscles) 組成的。之後近百年時間裏這一理論毋庸置疑，儘管羅伯特·胡克 (Robert Hooke) 早在 1672 年就曾提出過光是一種橫波，甚至惠更斯 (Christiaan Huygens) 在 1678 年的著作《光論》裏也曾有過光是一種機械波的說法。由於托馬斯·楊了解音樂並能演奏樂器，他琢磨光會不會也和聲音一樣是一種波？於是他做了一個雙縫干涉實驗。這個著名的實驗讓一束光先通過一個小針孔，然後再通過兩個小針孔而變成兩束光。因為兩束光來自同一光源，它們是相干的。結果在光屏上果然看見了明暗相間的干涉圖像。之後，他又以狹縫代替針孔，進行了同樣的實驗，得到了更明亮的干涉條紋。這種現象只能用波動而不能用粒子來解釋。然而，這個新理論在當時完全不能為學術界接納。托馬斯·楊的論文《物理光學的相關實驗與計算》無處發表，只好自己把它印成小冊子，取名為《聲和光的實驗和探索綱要》(1801 年)。托馬斯·楊在文中說：“儘管我仰慕牛頓的大名，但是我並不因此而認為他是萬無一失的。我遺憾地看到，他也會弄錯，而他的權威有時甚至可能阻礙科學的進步。”1803 年，托馬斯·楊再次在皇家學院 Bakerian 講座上作了關於光波學說的講演。但是托馬斯·楊的光波學說基於實驗觀測，沒有嚴格的數學理論支持，也沒能給出明確的數學公式。1815 年，法國物理學家菲涅爾 (Augustin Jean Fresnel) 向法國科學院遞交了一份有關光波學說的論文，闡述了和托馬斯·楊的觀測相仿的現象。當年科學院的院士們都不清楚楊的工作，見到他的名字頗為吃驚，於是組織了包括著名天體物理學家阿拉戈 (Francois Arago) 在內的一組科學家去調查菲涅爾的研究成果。他們會見了楊，但卻偏袒於菲涅爾的論文貢獻。楊則堅持說他早在多年以前就得出了相同的結論，並報告了倫敦皇家學會。可是法國科學家小組對此表示懷疑。幸而楊的妻子 Eliza Maxwell 參加了那次會議並攜帶了已出版的論文集，其中一卷印有楊幾年前的報告。於是主要成果判給了托馬斯·楊。不過三年之後，菲涅爾又發表了一篇更嚴密和完整的論文，對楊的光波學說給出了充分的理論分析。該論文使光波學說最終在學術界站穩了腳跟。後來，如所周知，還有麥克斯韋 (James Clerk Maxwell) 的電磁波理論詮釋。值得提及的是，上面說的那次辯論和裁決，並沒有造成兩

位科學家之間的個人衝突。相反，事後菲涅爾在寫給楊的信中表示了對楊的尊敬，而楊在 1819 年 10 月 16 日寫的回信中說：“先生，我為您贈送我令人敬羨的論文表示萬分感謝。在對光學進展最有貢獻的諸多論文中，您的論文確實有極高的地位”。愛因斯坦在 1931 年《牛頓光學》一書序言中高度讚揚了托馬斯·楊和他的科學成果，並多次在不同場合裏評說：光波學說的成功，在牛頓物理學體系上打開了第一道缺口，揭開了現代場物理學的第一章。



光的雙縫干涉實驗

托馬斯·楊對力學也深有研究。1804 年，他根據表面張力原理發展了毛細管現象理論。1805 年，拉普拉斯 (Pierre-Simon Laplace) 發現了月形裝置的半徑與毛細作用有關。1830 年，高斯 (Carl Fridrich Gauss) 統一了這兩位科學家的工作，推導出 Young-Laplace 方程，用來描述跨越兩個分子之間的界面所承受的毛細管壓差流體。此外，托馬斯·楊推導出一個方程，後人稱之為 Young 方程，用來描述液滴在平面固體表面上的接觸角與自由表面的能量、界面自由能和液體的表面張力之間的關係。該方程式後來由兩位杜普雷 (Anthanase Dupré and Paul Dupré) 推廣到熱力學效應，發展成 Young-Dupré 方程。

托馬斯·楊對彈性力學研究更深有造旨。他在 1807 年引進了材料的彈性模量，就是現在通用的楊氏彈性模量 (Young's modulus)，用來表征在彈性限度內應力與應變的比值，它

僅取決於材料本身的物理性質。托馬斯·楊也認識到剪切是一種彈性變形，稱之為橫推量，並注意到材料對剪切的抗力不同於材料對拉伸或壓縮的抗力。可惜他沒有引進相應的剛度模量來量度材料對剪切的阻抗。托馬斯·楊的主要力學著作有《自然哲學講義》（1807年）和《自然哲學與機械工藝課程》（1807年）和《拉普拉斯天體力學原理闡明》（1821年）。

此外，中年的托馬斯·楊還為一家大保險公司擔任過統計檢察官，並被任命為《航海天文曆》的主持人，其間做了不少天文學和航海援助的研究和管理工作。作為一位德高望重的學者，他還受邀為《大英百科全書》撰寫過 40 多位科學家的傳記及繁多的科學名詞條目，涉及諸如橋樑、木工、色料、埃及、語言、潮汐和度量衡等領域。

1827年，托馬斯·楊被法國科學院遴選為外籍院士。

1829年5月10日，56歲的托馬斯·楊因心髒動脈硬化不治，停止了他從不疲倦的思考，放下了手邊正在編寫的埃及字典工作，在倫敦悄然離世。他被安葬在神聖的威斯敏斯特教堂（Westminster Abbey），俗稱西敏寺，是英國國王登基和皇室舉行婚禮的地方；在那裏長眠著許多偉大人物，包括牛頓、達爾文、丘吉爾、彌爾頓、狄更斯和簡·奧斯汀。托馬斯·楊的墓志銘說他是 "... a man alike eminent in almost every department of human learning"（一個在人類求知的幾乎每個領域中都享有崇高地位的人）。

參考文獻

[1] Andrew Robinson, *The Last Man Who Knew Everything: Thomas Young (the Anonymous Polymath Who Proved Newton Wrong, Explained How We See, Cured the Sick and Deciphered the Rosetta Stone)*, New York: Pi Press, 2005; Oxford: Oneworld Publications, 2006.

[2] 陳關榮, [顧毓琇：最後一位曠世通才](#)，系統控制縱橫，2019年第2期，31-36頁。

[3] Thomas Young, *Lectures on Natural Philosophy*, London, vol.1, 1807, pp. 78-79.