

楊振寧——保守的革命者

• 戴 森 (Freeman Dyson)



我很高興有這個機會來稱頌我的老朋友和老同事富蘭克楊(即楊振寧)。我的題目是〈保守的革命者〉，它的含義將在講詞末彰顯。

1983年富蘭克為慶祝他的六十歲生日出版了《文選(1945-1980)附評註》，這是最喜愛的書之一。書中的評註是他自己寫的，用來解述各篇文章寫作時的情景。書裏只收錄了他的文章的三分之一，都是他自己選的。這比由一個專家委員會來挑選更能揭示他自己的思路和個性。所選的文章中有些是重要的，有些是不重要的；有些是專業的，有些是通俗的。可是每一篇都是瑰寶。他不是試圖在五百頁中塞進盡量多的、艱深的科學，而是試圖揭示一位偉大科學家的精神。他做得十分成功。他選的這些文章既揭示了個人的奮鬥，也揭示了他的

科學成就；它們揭示了他的成就的深遠源泉，揭示了他對培育他的中國文化的驕傲，也揭示了他對在中國和在美國的老師的崇敬；它們還揭示了他對數學形式美的熱愛以及同時掌握繽紛的實驗物理世界和抽象的群論與纖維叢世界的能力。他巧妙地將八十頁的評註結集一起放在書的開始部分，而不是附在各篇文章的後面。這樣，評註可以連續地讀，成了他的科學自傳，一部極好的自傳。它以清楚而簡練的詞句描述了他的一生，樸實地描述了他工作背後的強烈感情和始終不渝的忠誠。換言之，它描述了楊振寧之所以成為楊振寧。

書中最短卻又是最精彩的瑰寶，是一篇兩頁長、對費米(Fermi)的描述。它是作為費米和他合寫的一篇文章的序言，曾收錄在費米的選集中。1946-49年，富蘭克師從費米。他從費米學到的物理比從任何他人學到的為多。費米的思考方法在富蘭克思想中留下了無法磨滅的影響，他寫道：「我們懂得了，學物理不應該只狹窄地學一個專業。學物理應該從平地開始，一塊磚一塊磚地砌，一層一層地加高。我們懂得了，抽象化應在具體的基礎工作之後，而決非在它之前。」

* 本文為1999年5月22日在楊振寧榮休晚宴上的講詞。

費米崇尚實際的精神，可以從1954年發表的楊—米爾斯這篇卓越的文章的題目中看到。今天任何一位談到這篇文章的人，都會將它稱為是引入非阿貝爾規範場的文章。可是，它的題目〈同位旋守恆與同位旋規範不變性〉並沒有提到非阿貝爾規範場。如何了解同位旋守恆這個物理問題出現在先，而抽象數學觀念非阿貝爾規範場出現在後。這是費米處理這類問題會用的方式，也是富蘭克處理這個問題所用的方式。費米的偉大在於他既懂得如何計算，又懂得如何傾聽自然的聲音。在其一生中，富蘭克均衡地處理了他抽象數學的天才和費米對於物理細節的腳踏實地的關注。

請允許我在這裏簡短地講一個和這次講話主題無關的、有關費米的故事，而和富蘭克無關係。我不是費米的學生，但我有幸在學術生涯的關鍵時刻和費米談了二十分鐘。我從這二十分鐘中學到的，比我從奧本海默 (Robert J. Oppenheimer) 二十年中學到的還多。1952年，當時我以為自己擁有了一個強相互作用的好理論，於是組織了一大批康奈爾大學的學生和博士後，按照這個理論來計算介子—質子之散射。我們運算的結果和費米在芝加哥迴旋加速器上量到的截面很符合，於是我得意地從衣色卡 (Ithaca) 去芝加哥給費米看我們的結果。費米很客氣和友好，但我們的結果並沒有引起他的興趣。他說：「計算的途徑有兩種。第一種，是我所願意採用的，是先有一幅清晰的物理圖像。第二種是有嚴格的數學架構。你的則兩者都不是。」這既結束了他和我的對話，也終結了我們的理論。以後我們弄清楚了，由於沒有將矢量相互作用考慮在內，我們的理論是不可能正確的，而費米直覺地看出了這個理論必然是錯誤的。在這二十分鐘裏，他腳踏實地的見識省掉了我們幾年的無謂計算。這個教訓是富蘭克無需學習的，因為他在芝加哥當學生時，已經充分汲取了費米的見識。

在選集發表後的十五年中，富蘭克沒有閒着。1995年，一本慶祝他七十歲生日的文集出版了，這次不是他自己而是他的朋友們寫的，題目是《楊振寧——二十世紀一位偉大的物理學家》。隱藏在書中的專業文章裏，有一些個人的頌讚和回憶，它們描述了富蘭克如何積極幫助科學在三個中國社會——中華人民共和國、台灣和香港——的成長和繁榮。富蘭克很高興能夠償還他欠故土和文化的債。

上述兩本書都沒有收入的，是富蘭克兩年前寫的題為〈父親和我〉(《二十一世紀》1997年12月號，總44期)的文章。這是獻給他的父親，一位於1973年去世的數學教授的文章。它極精彩而微妙地描述了他和父親的關係，以及分離給二人帶來的痛苦。他的父親在艱難的歲月裏留在中國，而富蘭克就在這段時間在美國成為名家。他們都知道還是這樣好：沒有美國，富蘭克不會成為一位世界級的科學家；不住在祖國，他的父親將成為無根之木。然而，分離也深深地傷害了兩人。對富蘭克來說，他和父親的分離同美國和中國在政治上的隔絕，是一場悲劇的兩面。很幸運，尼克松總統適時地決定承認中華人民共和國。因此，富蘭克能夠在他父親去世以前重臨中國，能夠在他父親病危時坐在他的牀邊。在選集的評註中，富蘭克描述了他在1964年如何困難地作出成為美國公民的決定。這決定正式承認了他脫離中國、脫離他的父親，他寫道：「我父親……1928年在芝加哥大學獲得博士學位。他遊歷甚廣。但我知道，直到臨終前，對於我的放棄故國，他在心底裏的一角始終沒有寬恕過我。」

〈父親和我〉有一個快樂的結尾、一個光輝的重圓。富蘭克描述1997年7月1日清晨零時，他站在香港會議展覽中心，凝視着英國旗緩緩下降，中國國旗緩緩上升，樂隊奏着「起來，不願做奴隸的人們」，他寫道：「父親如果能目睹這歷史性的，象徵中華民族復興的儀式，一定比我還要激動。……他們那一輩的中國知識份子，目睹洋人在租界中的專橫……等說不完的外人欺凌……他們是多麼盼望有一天能看到站了起來的富強的祖國，能看到大英帝國落旗退兵，能看到中國國旗驕傲地向世界宣稱：這是中國的土地。這一天，1997年7月1日，正是他們一生夢寐以求的一天。」

富蘭克那夜站在那裏，他(也是他父親)對重圓的深層感觸使我們動心。而他表達的驕傲和滿足的心情，特別引起我的共鳴。因為，我也屬於一個偉大而古老的文明。我在英國的故鄉，也是Alfred這

位學者國王的故鄉。一千一百年前，當唐朝建立了在中國持續千年之久的科舉制度時，國王將拉丁文典籍譯成英文，這和唐朝詩人杜甫差不多同時代。富蘭克在他的選集前面引用了杜甫的詩句：「文章千古事，得失寸心知。」

和富蘭克一樣，我也離開了故土，成為美國公民。我仍記得我在Trenton受到的羞辱。那一天我宣誓忠於美國，主持儀式的那位無知的先生祝賀我逃出了奴隸之鄉來到了自由之邦，我好不容易才忍住沒有大叫。我的祖輩們解放我們的奴隸，比他的祖輩們解放他們的奴隸要早得多。我和富蘭克對美國有着同樣的矛盾感情。這個國家對我們兩人是如此慷慨，可是對我們的古老文明的了解又是如此之少。我同樣感受了他親睹英國國旗和平地降下，中國國旗冉冉升起時的驕傲。那時他身處在香港，正是我們這兩個古老的文明短暫地走在一起、催生出嶄新事物的地方。

五年前我很榮幸在費城美國哲學學會授予他富蘭克林獎章的儀式上講話。我們聚集在學會的有歷史意義的會議室中，學會創始人富蘭克林和最活躍的成員傑弗遜的畫像俯視着我們。不消說，富蘭克林和傑弗遜都會贊同富蘭克獲獎。我們知道他將大兒子取名為富蘭克林，是因為他特別崇敬富蘭克林。我願用我在那個愉快場合稱頌富蘭克的話來結束今天的講話。

楊教授是繼愛因斯坦和狄拉克 (Dirac) 之後，二十世紀物理學的卓越設計師。從當年在中國當學生到以後成為石溪的哲人，引導他的思考的，一直是他對精確分析和數學形式美的熱愛。這熱愛導致了他對物理學最深遠的和最有創見的貢獻——和米爾斯 (Robert Mills) 發現的非阿貝爾規範場。隨着時間的推移，他所發現的非阿貝爾規範場已漸漸成為比宇稱不守恆更美妙、更重要的貢獻。後者使他得了諾貝爾獎。發現宇稱不守恆、發現左手和右手手套並非在各方面都對稱，是一項了不起的破壞行動，它摧毀了在前進道路上的思維結構的基石，這個結構以後經過三十年才建立起來。今天，當代理論所描述並為當代實驗證實了的物質的本質，是各種非阿貝爾規範場的組合。它們為楊在四十五年前首先猜測的數學對稱性所支配。

和重建城市以及國際政治一樣，在科學中摧毀一個老的結構比建立一個持久的新結構容易。革命領袖可以分為兩類：像羅勃斯比爾和列寧，他們摧毀的比創建的多；像富蘭克林和華盛頓，他們建立的比摧毀的多。無疑，楊是屬於後一類的革命者，他是一位保守的革命者。和富蘭克林以及華盛頓一樣，他愛護過去，盡可能少摧毀它。他對西方科學的傑出思維傳統和對中國祖先的傑出文化傳統同樣崇敬。

楊喜歡引用愛因斯坦的話：「創造的源泉在於數學，因此，從某個意義上講，我認為，純思維可以掌握現實，像古人所夢想的那樣。」在另一場合，楊講道：「乍聽起來，一個人的愛憎和風格竟與他對物理學的貢獻有如此密切的關係，也許會令人感到奇怪，因為一般人認為物理學是一門客觀地研究物質世界的學問。然而，物質世界具有結構，而一個人對這些結構的洞察力，對這些結構的某些特點的喜愛，某些特點的憎厭，正是他形成自己風格的要素。因此，愛憎和風格之於科學研究，就像它們對文學、藝術和音樂一樣至關重要，這其實並不是稀奇的事情。」楊對數學美的感受，照亮了他所有的工作。它使他的相對最不重要的計算成為袖珍的藝術品，使得他的深入的猜測成為傑作。它使他，正如使愛因斯坦和狄拉克一樣，對自然的神秘能夠比別人看得更遠一點。

楊振玉、范世藩 譯

戴森 (Freeman Dyson) 世界級理論物理學家，曾獲沃爾夫 (Wolf) 獎，現職普林斯頓高等學術研究所。