

劉源俊

基本粒子有兩個重要性質是古典物理裡找不到相應性質的，那就是 spin 與 parity。這兩個詞的翻譯煞費思量。

先說 spin。這詞一般依照字面意思譯為「自旋」，但其實它與旋轉一點也沒有關係。以電子為例，它在磁場中會呈現兩互相獨立狀態之一，一者其磁矩與磁場同向，一者其磁矩與磁場反向，前者的能量較低。若無磁場，則其狀態是兩態的兼態。用量子物理裡的術語說，是：電子的 spin quantum number 為 $\frac{1}{2}$ ，其沿著磁場方向的角動量分量為 $\frac{1}{2}\hbar$ 或 $-\frac{1}{2}\hbar$ 。

換言之，電子遇磁場時，其取向截然二分。這一性質用 spin 來描述實是一不幸。中文如何寫才好呢？我想到古書上所說的『太極生兩儀，兩儀生四象，四象生八卦。』「象」與「卦」因與四和八扯上關係，已被借用來翻譯「象限」(quadrants) 與「卦限」(octants)；準此，何不利用「儀」與二的關係來翻譯 spin 呢？於是說：電子有「兩儀性」，其「儀數」(spin) 為 $\frac{1}{2}$ ；電子在磁場裡有兩種「儀態」，一為「上儀」(spin up)，一為「下儀」(spin down)。Spinor 自然譯為「儀量」。

此說還可推廣：質子、中子等「重子」(baryons) 與綳子、中微子等「輕子」(leptons) 的儀數也是 $\frac{1}{2}$ ；夸克的儀數也是 $\frac{1}{2}$ ；但 π 介子在磁場裡只有一種狀態，儀數則是 0；氘核 ${}^2\text{D}$ 有「三儀性」，它在磁場裡可有三種狀態，儀數是 1。狀態數與儀數 s 的關係是 $2s + 1$ 。惟光子例外，其儀數雖為 1，但因以光速進行，只呈兩種狀態（沿著進行方向的角動量分量或為 \hbar ，或為 $-\hbar$ ）。

質子與中子的質量相近，可視為同一類粒子—核子(nucleon)的兩種狀態。於是又可定義「同類儀」(isospin)：核子的同類儀數為 $\frac{1}{2}$ ， π 介子的同類儀數為 1，…。此詞一般譯為「同位旋」，實是大謬不然。

再談 parity。一系統的 parity，指的是其「運態幅」(state amplitude) 在空間座標倒置變換下變號或不變號的性質。如果交互作用具左右對稱性，則系統的運態必然或為「奇性」(odd parity，例如 π 介子本身)，或為「偶性」(even parity，例如氫原子基態)。此一性質最恰當的稱呼當是「奇偶性」，亦屬「對立詞」。

1956 年，華裔物理學家李政道與楊振寧提出：在弱作用中，奇偶性可能不守恆（奇性態可能變為偶性態，偶性態可能變為奇性態），若如此則微小世界裡會有左右不對稱（「宇不稱」）的現象。經吳健雄等人的及時實驗證實，他們獲得了 1957 年的諾貝爾獎。一般將奇偶性譯為「宇稱」，不恰當，應予更正。