

■ 蒙見平 ■

近代物理學上

幾個

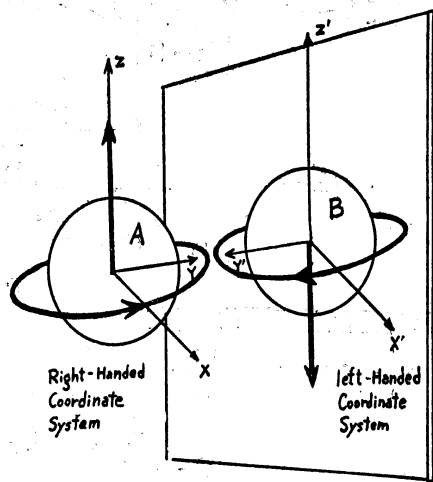
不滅定律

物理學大部份是靠着幾個不滅的古典定律而存在，當我們把物理學帶進另一新的境界時則須重新考驗這些定律了。

物理學家們相信這些不滅定律就是因為它們經過了長時期的經驗與實驗而得來的。但不幸得很當我們把這些不滅定律帶進微粒世界時則我們可發覺並非所有這些定律都經得起考驗。有些定律在另領域就不能成立。例如在微粒子物理中我們知道粒子的「相互作用」(Interactions)可分為兩種，一種是強力作用 (Strong interaction) 一種是弱力作用 (Weak interaction) 前者的「自然」週期是大約 10^{-23}Sec 而後者的週期(period)則約為 10^{-10}Sec ；強力作用的例如 Pion (Pimeson) 與 Nucleons (Protons 或 Neutrons) 的作用並且也是原子核中粒子間的相互作用力。弱力作用的例如B衰變 (B-decay, Radioactive decay) 中產生電子與微中子者：

(-)Strangeness Number 奇異數不滅定律 (即在反應中奇異數目不變) 在弱力作用中是不能成立的。但它在強力作用中則能成立。奇異數是所謂奇異粒子的一種特性 (Lambda, Sigma, Kappa等為奇異粒子)

(-)另一種不滅定律是被李政道與楊振寧於1956年所推翻的對等定律 (Conservation of Parity) 這定律本來被認為在強與弱反應中均能成立但在被推翻後則我們知道這定律只適用在強反應中而在弱反應中則不能成立。現在讓我舉一個簡單的例子說明對等定律：正如一個物體在鏡前所產生的像 (mirror image) 與它自己的作用是相同。如圖所示一個 (鈷-60) 的原子核正在放射出電子與微中子，電子向上放而微中子向下放，則它的像便會與它一樣地作用 (注意它的像的自轉方向與它自己是相反的) 但自經推翻後我們便找出「不對等性定律」來 (Nonconservation of Parity) 此即說它的像所放出的電子與微中子方



圖(a) B是A的像 (Mirror Image), 即A的B自轉方向相反
註 A與B是⁶⁰Cobalt 中的放射性原子核

向跟其本身是不同的。此乃因為它所放出粒子的方向是由它的自轉方向 (Spin) 所決定，而它像的Spin又跟它的Spin顯然不同也。由於對等律之被推翻使我們獲得一個教訓即雖成立已久的不滅定律在某些沒有經過考驗過的地方仍是不能成立的，現在的物理學家要把所有的不滅定律都放在微粒物理去考驗。這是因為微粒物理的實驗比其他的實驗容易控制也。

(-)現在我們試考慮動量與能量的不滅定律。這兩定律在近代物理學中是很重要的。動量不滅定律說：「兩物體的總動量在碰撞前後是相同。」另外是角動量不滅定律，這定律在星體之運動與原子物理學中都佔一很重要的位置。當我們考慮到微粒子反應如有質量變化時則我們應用「能」「質」量不滅定律即 $E=mc^2$ ，因各種微粒的靜質量不同故他們的靜能量 $E_0=mc^2$ 也不同，故能量不滅定律說：在微粒反應中各微粒的總「能」「質」量不變，經過很多次實驗後我們已可證實動量與能量的不滅定律，同時證實了能量與質量的互變與不滅。(例如正電子與電子在 10^{-10}sec 相遇後消失產生了兩粒能量很大的光子。)另外還有一種實驗我們可證明能量與動量不滅就是：Mossbauer Effect (梅氏效應)，梅氏說：當一個受刺激的核子放射 γ 線時則核子會向後退 (由動量不滅定律) 故總量應為這光子與後退的核子所分。所以光子得到較能量為小的能量。但現假設核子是緊緊的被束縛在晶體格子內，由於晶體的重量或慣性較光子的推動力大故那核子不會後退。於是 γ 線得到所有的能量與動量。他指出這得到發射中總能量的光子應被與發射的核子相同的另一核子 (即兩者之振動頻率相同) 所吸收。這叫做共振吸收 (Resonance Absorption)。

(五) **Baryon** 是較重微粒或質子的名稱。正如電荷

[illegible]

(iv) 另兩種不滅定律是 (Conservation of Spin) 「自轉量不滅定律」與 (Conservation of Isotopic Spin) 這兩定律在原子與核子物理學中均佔着很重要的位置，因篇幅無多故這兩定律的討論只好作罷了。如有錯誤之處敬希老師與同學們多多指正。

!

……打心底冒出一股被吊在半天空的感觉——在太空与地球之中，不知如何是好——啊：下课了，「我呢？」

徐娃

呢