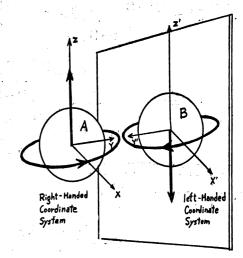
## ■蒙見平■

## 近代物理學上

## 幾個

## 不滅定律



图(a) 8是A的像(Mirror Image),即A与 B自對於向相反 在 ASB是-管 Cobalt 60 中的放射性 原子技

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」(Interaction)可分為兩種,一種是強力作用(Weak interaction)前者的「自然」週期是大約10<sup>-23</sup>Sec而後者的週期(period)則約為10<sup>-10</sup>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:

(一)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等爲奇異粒子)

仁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」來一(Nonconservation of Parity)此即說它的像所放出的電子與微中子方 向跟其本身是不同的。此乃因爲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。這是因爲微粒物理的實驗比其他的實驗容易控制也。

闫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 $E_o$ = moc² 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 7 線時則核子會向後退(由動量不 滅定律)故總量應爲這光子與後退的核子所分。所以 光子得到較能量爲小的能量。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。於是了線得到所有的 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) 我們就是利用這種效應來證明動量與能量的不減,這共振吸收可證明能量在了(gamma)線發射是不減的,因光子的動量 P=<sup>B</sup>/c 故如光子的能量不變則其動量也不變,由此可證明能量與動量的不減,莫氏效應也可用來證明愛因斯坦的廣義相對論即原子系統在強的力場中會放出波長較長的能量而在弱的力場中會放出較短波長的能量。這即是說在強的力場作用下它所放出光線的波長會較長,反之亦然。單靠能量與動量的不減定律我們並不能說出某種反應是否可能,我們還要另一定律。

侧電荷的不滅定律。這定律否定了電子能退化變成微中子與 7 線;電子變成微中子與 7 線本不會違反能量與質量的不滅定律,但因被「電荷不滅定律」所否定故這種反應是不會發生的。因直到現在還沒有找到一微粒有比電子更小的電荷者故我們可說電荷為不滅。電荷在各種粒子反應中都為不滅,質子之電量雖是最小但其質量並非為最小者。照理質子可變成正電子與介子或中子可變成微中子與 7 線而不違反能量與電荷的不滅定律,但實際上這兩種粒子(構成核子的基本粒子)並不會分裂,就算會分裂其量也是極之微小的;因為如果他們會分裂的話則我們的整個。由此可是必有某一種「量」除了能量與電荷會不滅,這種量我們稱為 (Baryon Number) (伯數)。

国Baryon 是較重微粒或質子的名稱。正如電荷

以Quantum(量子)為單位。質子也帶有一個量子數或Baryon數,因質子為帶 Baryon數的最輕粒子故它不會分裂,因伯數在反應中是不滅的。例如Lambda粒子分裂成質子與Pion它的伯數必與質子相同。

(符另一種量子數用在輕的微粒(電子,muons,微中子與它們的反粒子)被稱為 Lepton Number (立數)藉以分別它們與伯數,這立數的不滅定律曾否定了其他定律所允許的反應(例如負Pion與中子變成兩個電子與一個質子)這立數的不滅在所研究過的情形下都能成立。

(出現又有一種新的不滅定律(Muon Number Conservation)冒數不滅定律,這定律說明了兩種不同微中子時所發現的,一種微中子是與Muon有關另一種是與電子有關的。物理學專家們現相信(Muon Neutrinos, Muons)與他們的反粒子都有此性質(即冒數)這冒數的不滅曾否定了某些反應的發生。例如Muons能變成電子與 r(gamma)線,Muon Neutrinos與Neutrinos兩者會結合成質子與電子的反應都被這定律所否定了。由於這些反應不曾發生故我們相信冒數的不滅定律是成立的。

(八另兩種不滅定律是 (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。

合起那本厚重的「近代物理學」,取下眼鏡,揉了揉疲倦的眼睛,腦子裡還矇矓地牽著幾條公式時,已似乎深深地覺得抑鬱煩燥。伸個懶腰,閉目思索了一會,也實在想不出什麼事情使人不痛快。這時大概已經下課了,旁邊走道上同學走動的脚步聲,已經顯得繁雜了。懶洋洋的披上外衣,一面整理桌上散亂的書本,一面呆想……

於是:下意識地走到教室, 下意識地點頭招呼,却忘了帶上 個下意識的友善微笑;想到這裡 ,不禁真的笑了起來,一刹那間 又回到了「現實」,可是「現實 」並不值得笑,它只是一堆不需 咀嚼便該吞下的課,使人心口有 像是被什麽東西噎住了的感覺。

這又是一節談論「時空」的 課,這種日子已

經過了三年,公式化地接受公式;以前,在「前途」、「事業」,甚至「幸福」的誘惑下,頗能定心聽下去,然而今天却無心聽講,只望著窗外,耳邊偶而滑過一兩句:「假如電子……」——「假如電子失去了它的一切本性,世界是否仍然如此囂雜?」——思想引到無窮遠處,不知不覺拿著原子筆,在本子上畫來畫去出了神。

將近四年的大學生活,經過了一陣子的自滿 、快樂與迷眩,這些都漸漸退回去了;附帶著那 些所關心的某些古往今來人物,也由欽慕而模仿 ,由模仿產生疑懼,而終於被輕藐。難道這些都 是踏入社會的前兆?或是所謂「成熟?」

可憐的成熟!這種理智與情感的最佳配合狀態,在這空間裡是否存在?只有讓時間來解答了

……理智獻給前途,前途獻給自然界的定理,自然界的定理 雖不容許一個人企圖美化其刻板板的嘴臉,却也不反對美化其餘的事物,了解「自然」的價值, 為什麼?

莫非是「自然過分神秘**?」** 莫非「它是深不可及,大而無當 ?」時空只是「自然」裏的小把

戲而已,既使所有被揭穿,亦無損其更大的渺茫,留給人們的只是更多的低徊與浩嘆,無補於太空的奇怪情緒,望著窗外的什麽,不是好好的麽?氫彈於它何加焉?損人而已。

……打心底冒出一股被吊在半天空的感覺一 在太空與地球之中,不知如何是好——啊:下課-了,「我呢?」

