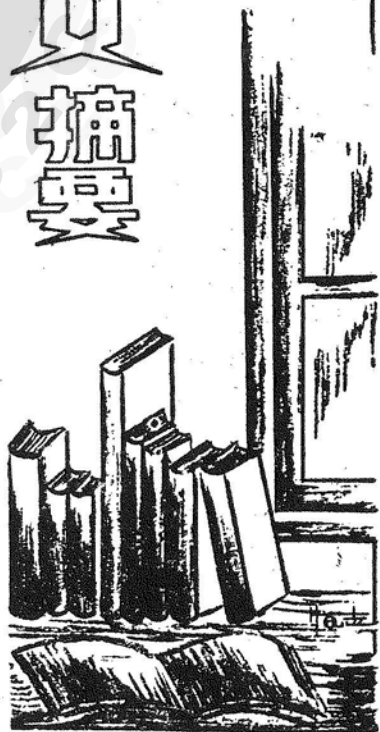




世界各國

著名雜誌論文摘要



二

陽電子

裴維裕

原名 "The Positive Electron" 係 Alan T. Waterman 所著，載於一九三五年十二月份美國科學雜誌 (American Journal of Science, Vol. 30, No. 180)

第一次發現陽電子 (Positive Electron or Positron) 的存在，

是在研究宇宙射線 (Cosmic Rays) 的時候，無意中碰到的。用威爾遜 (C. T. R. Wilson) 的雲霧箱 (Cloud Chamber) 觀察宇宙射線現象裏各種質點 (Particle) 的軌跡 (Track) 在照片上有時有一種比較粗而清晰的軌跡，大都是氫 (Hydrogen) 或者氦 (Helium) 的游離子 (Ions) 經過的時候發出來的；有時有一種細暗而繼續的軌跡，是陰

電子 (Electron) 經過的時候發出來的。假使這種質點是已經知道的，他的軌跡的長短，就可以用來計算他的速度 (Velocity) 或者動能

(Kinetic Energy)。動能的大小，平常是用電子伏特數 (Electron Volts) 來計算的，以後簡稱電伏。帶有電的質點，在磁場 (Magnetic Field) 裏運動，他的軌跡就成了一種曲線。倘使這個質點運動的方向是知道的，軌跡彎曲的方向，就可以用來斷定他所帶的電是陰電或者是陽電。

在試驗宇宙射線的時候，發現有些質點，他的速度很大，非有很強的磁場，不能夠得到可以量度的彎曲度。加利福尼亞 (California) 理工大學因為研究這種問題，做了一個很強的電磁。在一九三二年八月，安德生 (C. D. Anderson) 做這種試驗的時候，在雲霧箱裏添了一層六釐米厚的鉛板。他發現有一個質點，他的軌跡，在鉛板一面的彎曲度

104458

比較另一方面來得大。照理論上的推斷，我們可以說：（一）這種質點也許是一種高速度的陰電子；（二）這種質點因為經過了鉛板，所以他的速度減小，同時他軌跡的彎曲度增加。一個質點能夠穿過一層密度很大的鉛板，已經是很奇怪的現象，最奇怪的是照這種質點在磁場裏軌跡彎曲方向而論，他所帶的電是陽電，並不是陰電。這種帶陽電的質點，從前是沒有知道的。我們應當用科學的方法來斷定他不是一種新的質點。（一）假使說這是一個陰電子在相反的方向運動所成的軌跡，這也許可以說得過去，不過一個陰電子經過了鉛板反而增加速度，是講不通的。（二）假使說這是因為一個電子碰到鉛板一面的時候，副宇宙射線（Second Cosmic Rays）同時又放出一個很快的電子。不過在許多觀察的經驗上講起來，這種機會很少很少。因為平常試驗的時候，要找到由宇宙射線放出一個電子的機會，已經是很少很少。（三）假使說這是陽游子（Positive Ions）的軌跡，不過照他軌跡形狀看起來，並不是一種質量（Mass）很大的質點的軌跡。（四）假使說一個有一千兆電伏（ 10^9 e. v.）動能的質子（Proton）也可以有同樣的軌跡，不過照軌跡的彎曲度而論，質子有這樣大的動能，不能有這樣長的軌跡，並且質子也不能穿過這樣厚的鉛板，所以斷定這一種質點是一種帶陽電的新質點，我們叫他陽電子。從陽電子的游離本領（Ionizing Power）同他軌跡的彎曲度計算他的質量，我們知道陽電子的質量同陰電子的質量是一樣大小的。

以上講的雖是一種新的發現，還沒有能夠得到一般物理家的同意，在一九三三年安特生把試驗的方法加以改良，再行試驗，在同年的秋季，得到了很美好的結果，陽電子的存在，方纔沒有疑問。第一種方法，不過把雲霧箱上下都裝了宇宙射線檢查器（Detector），在攝取照片的時候，每張照片都可以有一種相當的成績，不像以前的試驗，完全靠機會。第二種方法是用放射性幅射（Radio-active Radiation）在物質上的作用來產生陽電子。在一九三三年三月，勃辣開脫（Blackett）同亞起立尼（Ochahini）在劍橋發表宇宙射線可以產生陽電子的時候，同年四月卻特越克（Chadwick）居里（Curie）同釐里（Joliot）邁愛脫奴（Meitner）同斐立伯（Phillip）在英法德諸國，發表用鏷（Polonium）放出來的 α 質點來撞擊鈹（Beryllium），也可以產生陽電子。同時安特生又發表用 γ 射線光子（Photon）和一個金屬製的靶（Target）撞擊，一定有陽電子發生。他所用的 γ 射線是鈾（²³⁸U）（Thorium “C”）的幅射，靶是用鉛或者鋁（Aluminum）做的。他有許多試驗，發現高速度陽電子同陰電子可以同時產生。有一個試驗，他用 γ 射線光子，撞擊一片很薄的鉛板，在板的一面得到兩個陰電子一個陽電子的軌跡，陽電子的動能有八十二萬電伏，經過了鉛板，還有五十二萬電伏。他在試驗宇宙射線的時候，有時得到一種很奇怪的現象：一陣很快的質點，忽然放射出來。這種質點，有的帶陽電，有的帶陰電，有的有很大很大的動能，我們叫他陣射（Shower）。為什麼有這種陣射，

現在還沒有明瞭。

把試驗時候所攝數千張照片上得到的結果，來做一個統計，我們可以得到下列結論：(一)陽電子，陰陽電子對，同陣射都是從高動能光子在物質上的作用而發生的；(二)被撞擊物質的密度愈大，發生陽電子的機會也愈多。這種陽電子，或者是單獨的像陰陽電子對裏的一個，或者在陣射裏，大約光子非有很大的動能，不能夠發生陣射。光子的量子動能 (Quantum Energy) 須在一千兆電伏左右，方纔能夠發生陣射。動能在幾百兆電伏以上，發生的陰電子同陽電子的數目大約相等；在幾百兆電伏以下，只能發生各種陰電子。

第辣克 (Dirac) 對於陽電子的發生，曾經發表一種理論。他說：陰陽電子對是光子或者電磁動能幅射的量子同重原子核 (Atomic Nuclei) 裏很強電磁場的作用發生出來的。照第氏的理論，光子要有一百萬或者一兆電伏以上的動能，方纔能夠產生一個陰陽電子對。第氏的理論，是根據愛因斯坦 (Einstein) 的公式「動能等於質量乘光速平方」來的。電子的質量是 9×10^{-31} 克，他的動能應當是 5×10^6 電伏。把幅射動能來產生一個陰陽電子對，需要的動能應當是一兆電伏。照第氏推測，一個光子原來的動能是二·六兆電伏，其中一兆是用來產生電子對，剩下來的一·六兆電伏，是用來增加電子對的動能的。安特生同其他各人試驗的結果，與理論的推測，完全符合。

陽電子存在的時間很短促，產生後立刻就同陰電子併合，發出幅

射，所以從前沒有能夠發現這種質點。併合以後幅射所有的動能，仍舊是一兆電伏。對於這一層，周亞 (Chao) 太朗 (Tarrant) 同格萊 (Gray) 都有試驗的證明。

近來對於這個問題，又有了很有興趣的新發展。一九三四年一月，食里同伊夫人居里發見有一種物質，可以用人工來變成有放射性的物體；並且發見這種放射性的發射 (Emission) 裏，也有陽電子的存在。這兩種發見，給研究近代物理原子核構造的基本問題的學者，一個很好的研究機會。

評康門斯的制度經濟學

張素民

原文 "Commons on Institutional Economics" 係哥倫比亞大學著名經濟學教授 W. C. Mitchell 所作，載於一九三五年十二月份之美國經濟評論 (American Economic Review, Vol. 25, No. 4.)

一引言 康門斯的制度經濟學 (Institutional Economics by John R. Commons) 實在是一位聖哲的終身思想之結晶。他自己雖否認有新發明，然那書是一種創造的作品，為一堅強的獨立的頭腦者的作品。他這種頭腦，是由於他熱心求社會問題的解決所發展而來。而他已另有一部自傳 (Myself) 說明這個發展。

康門斯一生，對於社會立法，已有很多的貢獻，對於學術研究，已有