

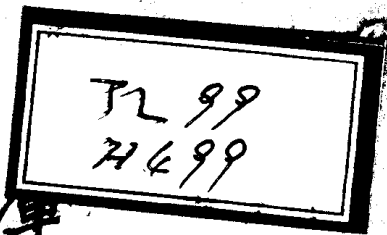
科學圖書大庫

原子的今天和明天

譯者 胡培楨

徐氏基金會出版

科學圖書大庫



原子的今天和明天

譯者 胡 培 楨

徐氏基金會出版

我們的一個目標

文明的進步，因素很多，而科學居其首。科學知識的傳播，是提高工業生產，改善生活環境的主動力，在整個社會長期發展上，乃人類對未來世代的投資。科學宗旨，固在充實人類生活的幸福也。

近三十年來，科學發展速率急增，其成就超越既往之累積，昔之認為絕難若幻想者，今多已成事實。際茲太空時代，人類一再親履月球，這偉大的綜合貢獻，出諸各種科學建樹與科學家精誠合作，誠令人有無限興奮！

時代日新又新，如何推動科學教育，有效造就人才，促進科學研究與發展，允為社會、國家的急要責任，培養人才，起自中學階段，學生對普通科學，如生物、化學、物理、數學，漸作接觸，及至大專院校，便開始專科教育，均仰賴師資與圖書的啓發指導，不斷進行訓練。科學研究與教育的學者，志在將研究成果貢獻於世與啓導後學。旨趣崇高，立德立言，也是立功，至足欽佩。

科學本是互相啓發作用，富有國際合作性質，歷經長久的交互影響與演變，遂產生可喜的意外收穫。

我國國民中學一年級，便以英語作主科之一，然欲其直接閱讀外文圖書，而能深切瞭解，並非數年之間，所可苛求者。因此，從各種文字的科學圖書中，精選最新的基本或實用科學名著，譯成中文，依類順目，及時出版，分別充作大專課本、參考書，中學補充讀物，就業青年進修工具，合之則成宏大科學文庫，悉以精美形式、低廉價格，普遍供應，實深具積極意義。

本基金會為促進科學發展，過去八年，曾資助大學理工科畢業學生，前往國外深造，贈送一部份學校科學儀器設備，同時選譯出版世界著名科學技術圖書，供給在校學生及社會大眾閱讀，今後當本初衷，繼續邁進，謹祈：

自由中國大專院校教授，研究機構專家、學者；

旅居海外從事教育與研究學人、留學生；

大專院校及研究機構退休教授、專家、學者；

主動地精選最新、最佳外文科學技術名著，從事翻譯，以便青年閱讀，或就多年研究成果，撰著成書，公之於世，助益學者。本基金會樂於運用基金，並藉優良出版系統，善任傳播科學種子之媒介。掬誠奉陳，願學人們，惠然贊助，共襄盛舉，是禱。

徐氏基金會敬啓

5m/100/01

譯 序

溯一八九八年，居禮夫人發現鐳的天然放射性，迄今已逾七十年。自一九四二年，第一座原子堆，在美國芝加哥建立完成，人類開始大步邁入原子能時代，亦已近三十年。原子能的發明與利用，可說是二十世紀的第一件大事。

原子能科學家們，辛勤耕耘，孜孜不倦，以拓荒探險的精神，鏗而不捨的毅力，來研究原子能學術，發掘宇宙間的奧秘，其詳細歷程和內容，雖尚未為一般人所熟知，但原子能的和平用途，表現在醫學、農業、工業、交通諸端，在在都直接間接和社會大眾的日常生活，發生了日益密切的關係，其嘉惠人群，提高人類生活水準，為人類謀幸福之處，則為有目共睹。今天閱讀此方面書籍，不唯在於增進對原子能的瞭解，亦為我們過現代化的生活日常接觸的事事物物，所不可或缺的基本常識。

本書從原子構造，原子能基本原理與應用，以及其將來發展的趨向，用淺明生動的文字，一一介紹，更舉實例，增入插圖近百幀，使讀者一卷在手，興趣盎然，以畢全書。可謂為愛好原子能科學者最適宜的通俗讀物。

筆者承徐氏基金會出版部囑譯本書，深引為榮。唯感學有未逮，雖勉力以赴，仍恐多所疏誤，尚請讀者不吝教正是幸。

胡 培 楨 中華民國五十九年四月

原子語彙

阿爾法射線 (Alpha Rays) : 鐳或其他放射性元素所放射出來的三種射線之一。一個阿爾法質點，係由兩個質子和兩個中子密切組合而成者。

原子 (Atom) : 元素的最小微粒。

原子能 (Atomic Energy) : 原子核分裂或融合時所釋放出來的能量。

貝他射線 (Beta Rays) : 鐳或其他放射性元素所放射出來的三種射線之一。貝他質點即電子。

雲室 (Cloud Chamber) : 一個密閉的箱子，充以潮濕的空氣或其他氣體。原子微粒在其中移動時，即有雲狀痕跡出現。

冷却劑 (Coolant) : 用來冷却原子爐，及自原子爐帶去熱量的物料。

電子 (Electron) : 一種很小的圍繞原子核旋轉的微粒。流過金屬線時即為電流。或者游離存在于空氣中。

元素 (Element) : 物質的基本類型，化學作用亦不能使之分裂成為其他種類的物質。

對裂 (Fission) : 原子核對裂成為幾乎相等的兩部分，同時釋放出能量來。

融合 (Fusion) : 使小的原子核或微粒結合而增大，同時釋放出能量來。

加瑪射線 (Gamma Rays) : 鐳或其他放射性物質所放射出來的三種射線之一。與愛克司射線相同。

蓋格計算器 (Geiger Counter) : 一種偵察放射性微粒的儀器。有一內充氣體的管子，可傳導電的衝量，發出滴答聲音，藉以顯示放射現象的存在。

半衰期 (Half Life) : 一種說明放射性原子分裂快慢的方法。表示任何數量的放射性物質，其中半數失去放射性所需的時間。

同位素 (Isotope) : 元素的一種形態，任一元素的同位素，它們的性質完全相同，而重量略有差異。

中子 (Neutron) : 存在于所有原子核中的一種微粒，但普通氫元素則

II 原子的今天和明天

爲例外。

原子核 (Nucleus, Nuclei) : 原子的中央部分，包括質子與中子微粒，釋放出原子能時，此一部分必須分裂。

原子反應爐 (Nuclear Reactor) : 亦稱爲原子堆或原子爐，一種在受控制的速度之下，使原子分裂的設備，如鈾等放射性元素，可用作燃料。

鉈 (Plutonium) : 一種人造元素，用中子射擊時可使之分裂。

放射性 (Radioactivity) : 某些元素原子核的一種性質，該元素等可以一點一點的分裂，按照正常方式，放射出阿爾法、貝他、加瑪等射線。

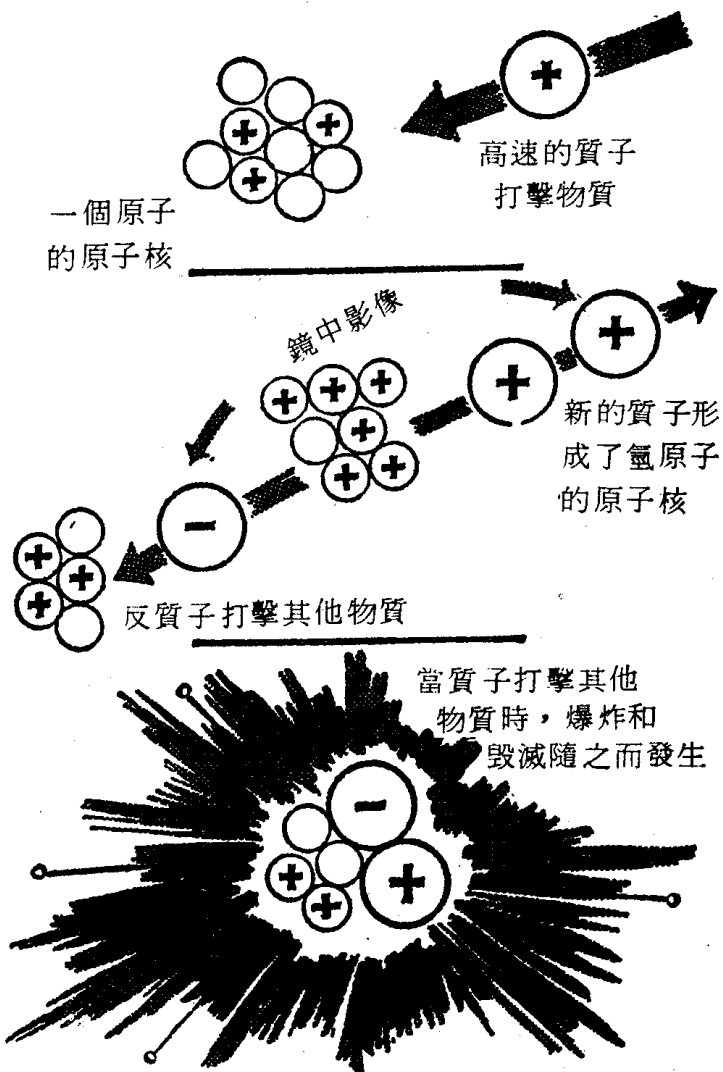
放射性同位素 (Radioisotope) : 任何元素的放射性形態。

鈷 (Thorium) : 一種可供產生原子爐燃料的元素。

示踪劑 (Tracer) : 一種放射性同位素，其位置可用蓋格計算器偵知之。

鈾 (Uranium) : 一種很重的白色放射性金屬，係原子反應爐燃料的主要來源。

反物質的誕生和毀滅



美國徐氏基金會科學圖書編譯委員會

科學圖書大庫

監修人 徐銘信 科學圖書編譯委員會主任委員
編輯人 曾迺碩 科學圖書編譯委員會編譯委員

版權所有
不許翻印

中華民國五十九年四月二十六日初版

原子的今天和明天

定價 新台幣二十元 港幣三元

定價 1.20

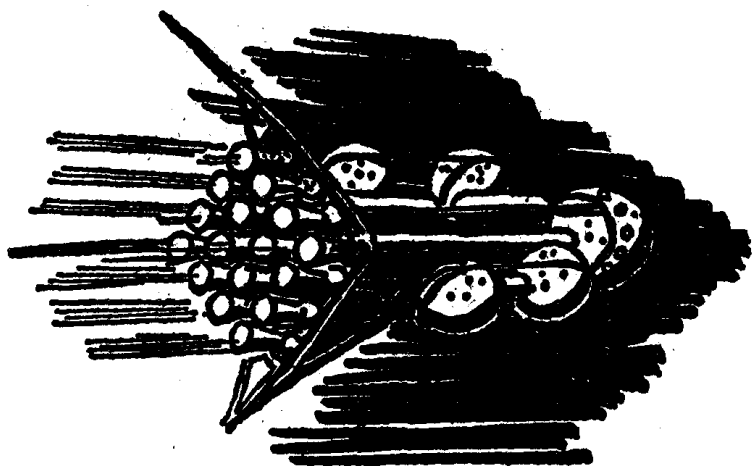
譯者 胡培楨 國立中央大學工學士

內政部內版臺業字第1347號登記證

出版者 財團法人臺北市徐氏基金會出版部 臺北市郵政信箱3261號 電話519784號
發行人 財團法人臺北市徐氏基金會出版部 林碧鏗 郵政劃撥帳戶第15795號
印刷者 新高美印製有限公司 三重市長興街九十三號 電話976238號

目 錄

原子語彙.....	I
1. 現代生活中的原子.....	1
2. 原子能是什麼	4
3. 原子擊碎.....	10
4. 一座神秘的原子堆.....	18
5. 今天的原子反應爐.....	24
6. 更多為平時服務的原子.....	29
7. 危險的放射性.....	33
8. 放射性和你.....	43
9. 醫師和原子.....	47
10. 原子和農業.....	61
11. 原子和工業.....	71
12. 原子發電.....	77
13. 地球上具體而微的太陽.....	82
14. 原子與海洋.....	86
15. 未來世界中的原子.....	93



一、現代生活中的原子

今天，在實驗室裡工作的科學家們，正在製造讀起來有點像科學小說一般的頭條新聞。或者你曾經閱讀過關於反物質世界的故事。在這樣的一個世界裡，每一種東西，都和我們普通的物質世界，對稱地對立着，就像鏡子裡的映像一般，右者變左，負的力反而是正的。可怕而令人興奮的反物質的特性，是它一旦和物質接觸，兩者都爆炸而同歸于盡。

認真的科學家們，已經發現呈反物質形態的原子微粒。他們幽默地設想，如果一個由普通物質所形成的人，和一個由反物質所形成的人握手的話，將會發生什麼景象呢？他們相信反物質世界一定是存在的，而且繼續來搜索尋找。他們製造更多強而有力的儀器，來進一步找出原子的真正性質，和它們的構成部分。他們的理論性的工作，將在實驗室裡達到更高深的程度。有一些發現，獲得實用上的發展，在許多方面，為全世界的人來服務。

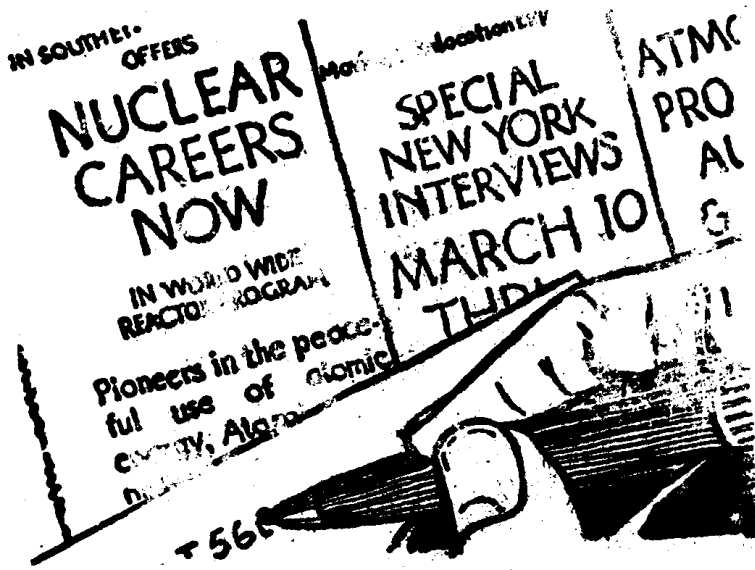
2. 原子的今天和明天

你一定還沒有坐過原子能動力的太空船，飛往月球，或更遠的星球。而且，第一艘原子商船，也不過剛開始在海上航行。可是，也許你正在利用原子能所發出來的電，來帶動你的電動工具，和家庭設備。你可能藉着原子能發電廠供電的電燈，在閱讀本書。在世界地圖上，可以星星點點地，標出很多地方，都有這樣的發電廠。不過，在全球的能量供應上，它們所佔的比例，還微乎其微罷了。

更足以使人振奮而有待深入研究的原子能領域，包括醫藥、農業、太空，和其他工業部門。當原子為更多的廣大人群服務的時候，其能量足可為全世界的男女老幼，帶來更富足而高尚的生活。

當「為和平而用的原子」由夢想趨于實現時，令人興奮的挑戰便展開了。而極端的恐懼和重重的疑難，隨巨大的希望以俱來。在原子能發電廠附近居住是否安全？使用原子能動力的船隻，是否會使港口受到放射性的污染？在原子能的範疇內，包括了許多嶄新的技巧，熟練的技工到那兒去找呢？在人們的心坎裡，難免還有這些疑問存在。

或者，你將訓練成為一位原子科學家。原子能工業界，需要埋頭苦幹，鏗而不捨的才智之士，不分性別，來者不拒。幾乎在它每一個部門，無論就

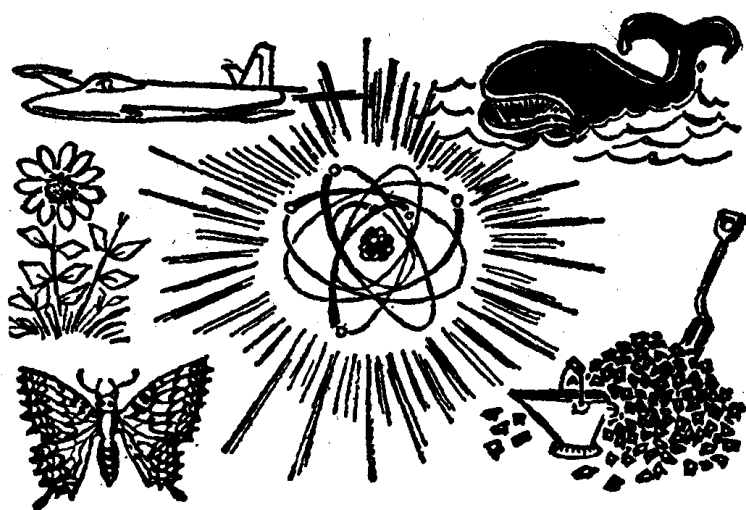


師資方面，基本研究方面，和工業操作方面，都深感人材缺乏。這兒是一片新興的工業園地，期望着聰穎睿智的青年俊彥，來墾殖耕耘。

作為一個現代世界上的公民，對於原子能方面，你需要一些基本的瞭解，和如何來使它為你工作。當日常生活逐漸蒙受原子能的裨益時，你可能面對一些重大的問題，在都須要加以慎思明辨，妥為解答。

其實，來理解原子能的起碼概念，並不是一位科學專家。和你已經具有的知識比起來，它們也並無更為費解之處。雖然有些原子語彙，對你較為生疏，但在今後的新聞報刊上，它們將不斷地一再出現。在你所處身的社會中，在你所居住的地域裡，以至于全世界，將發現原子能的功用，愈來愈多，日益普遍。

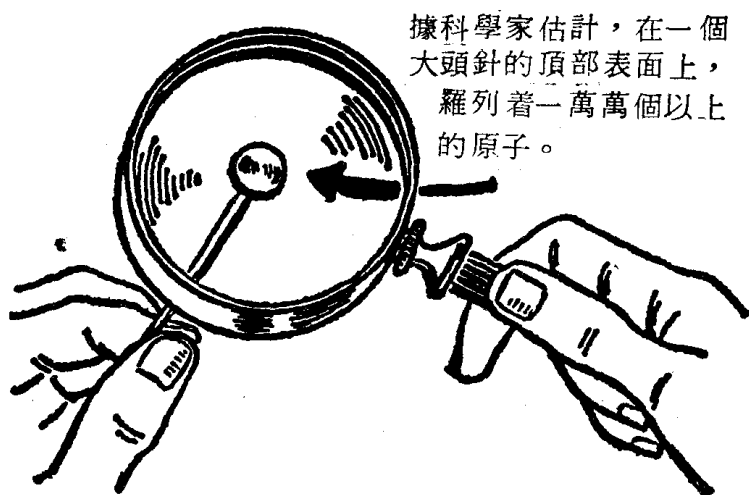
本書所述者，乃係原子能在日常生活上的用途，和由于生活在這個原子時代裡，你隨時遭遇到的問題，以及人類所抱之從原子釋放出無窮能量的願望。



二、原子能是什麼

請隨便抓一把原子。你可以到任何地方，拿任何的東西，或者就是握在你手裡的空氣，其實，你就握有了億萬個原子。你生活在由原子所構成的世界裡，從脆弱的蝴蝶翅膀，到堅硬的山嶽岩石，從冰河的白色冰層，到煤炭的黑色光澤，從銀白的噴氣機翼，到蔚藍的汪洋大海，凡是存在於地球、月亮、太陽，以及其他星球上的東西，無一不是由原子所構成。千千萬萬，難以數計的原子，形成了宇宙萬物。

留神瞧一下你手裡的原子，不論你是多麼地仔細觀察，也不能看到單獨的一顆。原子可以用特製的顯微鏡照像看得見，但必須把它們放大到百萬倍以上。在這兒提供幾項觀念，可以幫助你來體會原子是如何的渺小。



據科學家估計，在一個大頭針的頂部表面上，羅列着一萬萬個以上的原子。

如果能夠把銅的原子，一個接一個的排列起來，需要一萬萬顆，才能排成一英寸長。

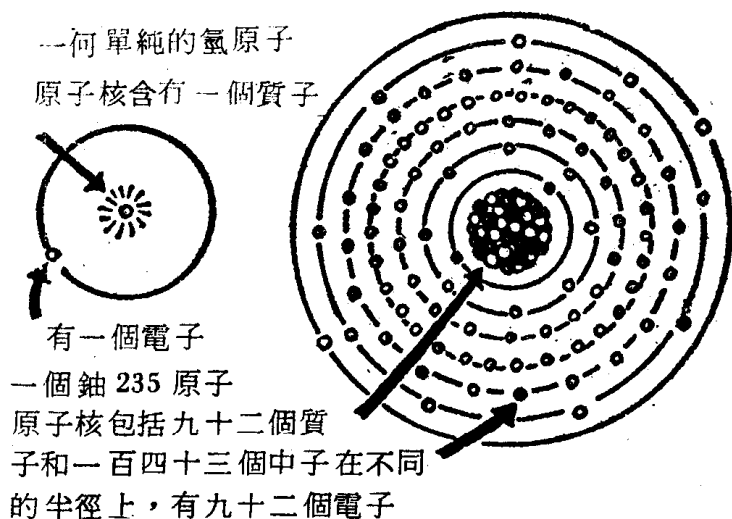
如果一粒葡萄的每一個原子，其直徑是一英寸的話，那麼，這一粒葡萄，就和地球一般大小。

如果你覺得任何東西，這樣的微小，簡直令人難以置信的話，倒并不僅是你一個人如此，每一個人，甚至連見多識廣，最有學問的科學家們，也難免認為原子是無比的驚奇。

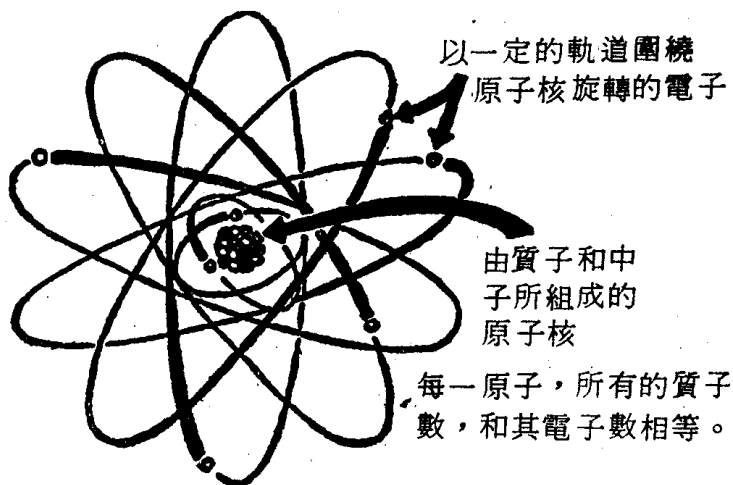
在你掌握裡的原子，其重量并不完全相同。根據它們的行為方式，可以就其重量加以比較，從最輕的開始，到最重的為止，列成表格。馬戲團所用的氣球，內充以氫氣，它的重量很小，所以，氫原子很輕，也不足為奇。由于原子能計劃而聞名于世的礦物，鈾，其重量最大，因而在自然存在的原子所排成的表裡，鈾原子是最後的一位。人們已經製造出一些更重的原子，在表中更排在鈾的後面。

科學家根據他們對原子行為的認識，描繪出原子的形像，如本章附圖所示。

假設可以看得見握在你手裡的一個原子，你會看到些甚麼呢？就算你可



以把它放大到像一間房子那樣大吧，這顆房子一般大小的原子，差不多全是空白的空間，不過在中心有一個像蒼蠅大小的黑點而已。這個黑點就是原子核，原子能也就是從原子的這一部分裡，被釋放出來的。而使用它所供給的



能量，可以來開動潛水艇，可以來用于室內照明，也可以用來毀滅全世界。

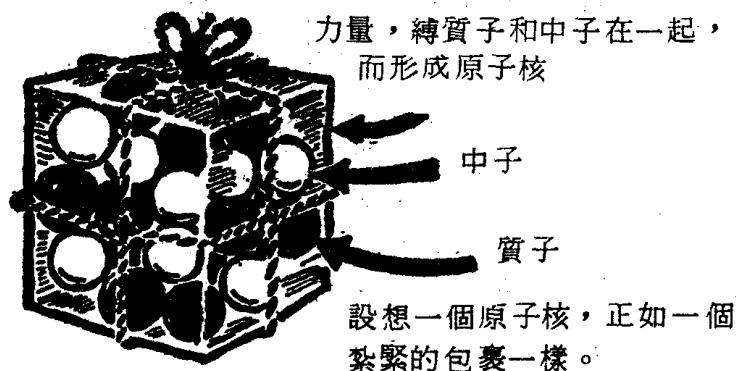
一顆原子核分裂所能釋放出來的能量有限，可是，人已經懂得來分裂成億萬個原子核，而利用其產生的能量。

再來看一下你的像房屋大小的原子吧，若你留心端詳一下它的外部，將可看到環繞原子核疾速旋轉的一小塊物體，和行星繞太陽運行的情形，十分相像。這些極小的物體，就是電子。在日常的千變萬化中間，都有原子的份兒，參與其事，如擦火柴，烤麵包，消化食物，作育萬物等等，比比皆是。還有數以億萬計的電子，並不連結在原子上，每天供應你所用的電力。

環繞每一個原子，在軌道上旋轉的電子總數，視原子的種類而異。假設你觀察一個鈾原子，就有九十二個電子，循軌道圍繞原子核而運轉。各種不同的元素，有不同數目的電子，但任何一種元素的所有原子，其電子的總數，則皆完全相同。舉例來說，所有的鈾原子，都有九十二個電子。

倘使你可以更接近地來看一下放大的原子核，將發現它有點像由許多更小的部份所打成的包裹。大約有三十種不同的質點存在。不過其中有兩種，尤為大家所熟知，其中之一是質子，每一個原子，在它的原子核裡，有一定數目的質子，和圍繞原子核旋轉的電子數目相等。每一種原子，都有一個或更多的質子。

在原子核裡面，另外一種重要的質點是中子，中子的命名，乃因它屬於



8 原子的今天和明天

中性而來。它不帶電荷，在原子核中間，和質子緊密地結合在一起。各種原子，都含有中子，唯氫爲例外。

現在，你知道了構成原子的三種最著名的質點是：一、電子，二、質子，三、中子。你知道了原子是由原子核，和圍繞它們旋轉的電子所組成。你也知道了原子核必須分裂，然後才能夠釋放出原子能來。

設想一個原子核，好像一個包裹，把它裡面的東西，牢牢地綁在一起。有些原子核，看來綁得特別緊，可能是這些原子的構成物，互相拼湊，結合得更適合的緣故。當然，另外還有些原子核，比別的更容易破裂，甚至有些會突然自動爆炸，這樣的原子，稱之爲具有放射性。

當放射性原子，自然地分裂時，或人工把原子擊碎時，原子核所蘊藏的能量，便以熱能和輻射能的形式，被釋放出來。這種能量，便是大家所習知的原子能。