

前言：本文原是 J. Robert Oppenheimer
、一月）發表在 Rev. Mod. Phys.
貢獻一個簡短而有力的

於愛因斯坦逝世本年後（一九五六
上的紀念文章，給愛因斯坦一生的物理
。愛因斯坦於一九五五年八月之死使全球的物理學家喪失了他們最偉大的同伴
。於本世紀剛開始的廿個黃金年代裡，愛因斯坦的科學發現在整個物理學的發展



Dr. Albert Einstein at age 75 leaving the Institute for Advanced Study on his daily walk home.

史中佔有不可分離的地位。

愛因斯坦承繼了十九世紀統計力學及電磁學的發展而以之為起點。在他第一
年的成熟作品中，一篇論布朗運動的論文推廣並規範了統計學的理論，且更進一
步洞察擾動（Fluctuation）現象的內在；此種擾動現象在愛因斯坦對量子理
論的貢獻中佔了很大的份量。在他第二篇偉大的論文裡，他精確敏銳地陳述了光

張達文譯

Einstein

量子的假設，而無可挽回地改變我們對原子尺度內進行之物理程序的了解。在第三篇論文裡，他創作了特殊相對論，雖然他論文中的許多結論亦曾獨立地出現過於羅倫子（Lorentz）及波普卡來（Poincaré）的著作中。但只有愛因斯坦能看出光速的有限性在決定「我們對同時性（Simultaneity）與時空區間（interval of space & time）之觀測與定義」的本質時所扮演的角色；並且導出了一個邏輯上不可避免而經限很久之後方為實驗所證明的現象：在運動中的鐘，由於其本身的運動，走得比靜止者更慢。

自此，在往後的十年中，愛因斯坦重新檢視了慣性、質量、加速度及重力的問題。他首先發現質量與能量的全等性——這項發現經過大約廿五年才被詳細地證明，並且給自第二次世界大戰以來決定人類整個歷史命運的科學發展，栽下了根基。他開始了解慣性質量與重力質量在本質上全等的重要性，並且由其中看出了重力之幾何理論的基礎。他不斷地努力以使物理定律保持其在邏輯上必需之同變性（covariance），直至這漫長的努力因相對論及場律之廣義理論的發現而加冕而完成。他幾乎在同一時候指出了三種在當時的觀測技術下能夠進行的實驗；由這些實驗他的理論所蘊涵的美妙結論能與經驗相互比較。即使在經過了四十年之後，這三個實驗仍是廣義相對論與經驗之間最重要的（除了一個例外）聯繫。這個例外出現於宇宙論的範疇裡，而宇宙論是愛因斯坦自己第一個看出，經由相對論，可以全新之方法研究的理論。比其他物理學上的發現更偉大的是，廣義相對論完全是愛因斯坦一人獨力完成的。沒有他，廣義相對論可能還要有一段很長的時間才能出現。

在這整個時期裡，愛因斯坦始終與快速發展中的原子現象之量子理論發生密切的關係。他回復到統計論點的使用，擾動的邏輯意義，並發現支配輻射之吸收與放射的定律，建立了德布羅格利波（de Broglie wave）與波恩（Born）經由光子之推測而設計的統計定律兩者間的關係。當這個時期，由於量子力學的發現（一九二五年）並且漸漸形成一種更確切的理論形態（formulation），而慢慢趨於尾聲時，愛因斯坦的角色開始轉變。他發覺自己，對於這項他

參與了許多偉大貢獻的新力學，自開始即為其異因果（accused）及統計的特性所困擾並感到不滿。

經過了長時間輝煌的討論及分析，尤其是與艾倫斯（Ehrenfest）及波爾（Niels Bohr）。他一再地企圖顯示新力學，儘管其與經驗之大量吻合，仍有其邏輯上之錯誤及不一致。但是，一個又一個例子，經過了分析，都只有證明了量子理論的和協性及一致性；他只得接受了它。但是，附帶了他不可改變的信念：新力學決不是原子世界的最終描述；在最終的描述裡，異因果及統計的面貌必須被消除！

因此，在他生命的最後十年裡，他並沒有完全分享他絕大多數的同事的信念與興趣。相反的，以其更加孤獨的心智，他將他的注意力轉向發現一種他自認為基本而滿意的原子本質之描述。這就是他對統一場論的研究計劃。他努力企圖推廣廣義相對論裡的無物質出現之場方程式（matter-free field equation）以便能夠說明電磁現象。他尋求方程式，其解相當於質量與電荷之區域性聚集（local aggregation），並且其行為與量子理論所描述的原子世界相似。直至他逝世前他仍然很用心地從事這項研究。這確實是一個沒有引起多少物理學家的希望或興趣的研究。但是他對他們的工作的知識及評價仍然是確切而精湛的；而且，他也從未被任何原子物理之異因果律的重新設計的解釋所欺騙。

當天氣夠好的時候，愛因斯坦就信步由工作室走回家中。不久前有一天，他對我說：「當你注定要去從事某些相當合理的事情的時候，那麼以後你的工作與生命永遠會顯得有些怪異的。」的確，他是被注定要去從事某些合理的事業的。有他出現在我們中間使我們免於最壞的愚昧，並且深深地感動每一個以寬大的氣量去了解他的人。

* When it has once been given you to do something rather reasonable, forever afterward you work and life are a little strange.

— Albert Einstein —

復記：原文簡潔而優美，不愧出於大師手下，但翻譯時為了達到流暢的要求，譯者常不惜扭曲了原文的西式語法，但以清晰的傳達原意為原則。在此願向老歐及老愛兩位大師致歉。譯文的任何缺點全是譯者之誤。