



昨日、今日與明日

二十世紀是不折不扣的科學世紀，人類累積數千載的智慧，在這百年間達到臨界值，爆發出令人眼花撩亂的成果。如今邁入一個科技打造的新世紀，面對五花八門的科技新知，我們在頂禮讚嘆之餘，是否也會好奇數年後、數十年後，甚至數百年後的科技又會達到何種境界？

科技發展的趨勢究竟能不能預測？假如真能預測，又該採取何種進路？其實自古至今，人類對於預測未來始終樂此不疲。從巫術時代的卜筮到「新時代」的占星，怎樣匪夷所思的方法都有人嘗試過。可悲的是，各式各樣的占卜只能代表各式各樣的愚昧。所幸近代出現了所謂的未來學（futurology），以社會科學方法對未來進行有系統、有組織的研究，才勉強讓「未來」變成一個學術課題。

未來學的興起，可遠溯英國科幻小說鼻祖威爾斯（Herbert George Wells, 1866 - 1946）。無論在他的小說或論述中，都富含對未來世界的預測與關懷。雖然他筆下的「火

星人」(*The War of the Worlds*, 1898) 已被證實純屬幻想，然而在名氣較小的《世界解放》(*The World Set Free: A Story of Mankind*, 1914) 一書中，他卻準確預測到具有連鎖反應的核武器，比歷史上第一顆核彈（俗稱原子彈）足足早了三十年。

威爾斯的核彈並非憑空杜撰，因為愛因斯坦（1879 - 1955）的能量 = 質量 × 光速的平方（ $E = mc^2$ ）發表於一九〇五年，而這個公式由於簡潔有力，很快便在歐洲知識界流傳開來。不過，也唯有像威爾斯這樣博古通今的學者（著名的《世界史綱》也是出自他的手筆），才能在一九一〇年代就看出這個公式的潛在威力。或許，這是因為他充分了解：人類在駕馭一種新能量之後，總是在第一時間將它轉為殺人武器。

就武器演進而言，上述過程似乎是個千古不變的歷史規律。史學界有所謂的「年鑑學派」，正是主張以宏觀的時間尺度，來研究「大歷史」的長期合理性。我們若想掌握任何一種科技的趨勢，同樣必須以

高瞻遠矚的目光，對該項科技的來龍去脈作通盤了解 - 就「來龍」而言，那是屬於科學史的範疇；就「去脈」來說，則是科幻作家的拿手好戲。

中文科幻名家張系國在《星雲組曲》一書中，曾經提到一個非常有趣的科幻概念：全史學。根據他的說法，傳統的歷史都只是「半史」，因為只研究過去，並沒有涉及未來。等到時光隧道鑿通後，史學家才終於有機會研究歷史的另一半，也就是將來的歷史。而所謂的全史，便是「過去史」與「未來史」兩者的結合。

雖然時光旅行至今尚未實現，但是，我們仍有可能一窺未來的面貌。事實上，科幻作家皆可算是「未來史家」，他們筆下的未來世界，或多或少都指出了未來科技的大趨勢。例如，廿世紀三大科幻作家之一的艾西莫夫（Isaac Asimov, 1920-1992），在他橫跨半世紀的代表作《基地》(*Foundation*) 系列中，便以自創的「心理史學」(*psychohistory*) 做為探索未來的利器。而

「心理史學」成功的關鍵，則是機率論中的「大數法則」—只要樣本足夠多，根據機率所做的預測就足夠準確。同理，科技發展的大趨勢，自然要比特定科技的發展要容易掌握得多。

從下期開始，本專欄將嘗試探討各種科技的過去、現在與未來。我們將利用科學史的素材，在時光之流中尋幽訪勝，然後再以通俗科學的筆法，介紹某項科技的進展與現況。最後，在這些既有基礎上，再借用科幻作家與未來學家的靈視，大膽外推將來的大略趨勢。這個「將來」可能是三、五年，可能是十幾二十年，也可能是兩三百年。不同的科技，自有不同的可預測極限。

在眺望未來之前，必須先回顧過去，這是淺顯之至的真理。可惜的是，新世紀的新人類卻大多將尖端科技視為理所當然，鮮有人回過頭來追尋科技發展的足跡。這裡頭有個不容忽視的隱憂—當時間的縱深消失後，人類的想像力便可能隨之萎縮；不再「鑑往」的人，當然也無從「知來」。希望透過這個專欄，能讓有心人凝聚一個共識：唯有先從昨日談到今日，才能透過心靈的時光隧道，從今日一窺未來世代的科技大趨勢。

葉李華
交通大學電機資訊學院

英國衛生部長漢特（ Lord Hunt ）二〇〇一年十一月十二日在伯明罕宣布，將投注八百萬英鎊於「全國性老化研究合作」(National Collaboration for Ageing Research) 補助計畫 (<http://www.shef.ac.uk/ukncar/>)，此計畫由英國各主要研究委員會，包括「生物科技研究委員會」(Biotechnology and Biological Sciences Research Council)、「工程暨物理科學研究委員會」(Engineering and Physical Sciences Research Council)、「經濟暨社會科學研究委員會」(Economic and Social Research Council) 與「醫學研究委員會」(Medical Research Council) 共同贊助，以檢測老化過程之生物機轉、發展與老化相關之跨領域研究、

老化基因相關研究、如何阻斷老化的過程，並發展研究的系統模式。目標在於提升國家健保局 (National Health Service) 協助老人日常活動與居家安養的能力，並協助老年人維持生活獨立性。其中有兩百萬英鎊將用於評估居家安



養服務 (intermediate care services)、兩百萬英鎊用於工程與物理研究委員會的促進老化者的獨立計畫，四百萬英鎊用於生物科學與科技研究委員會的老化方面的試驗研究獎助計畫。資料顯示，歐洲目前正經歷人口統計學上的巨變，截至二〇〇二年，約有五分之一的英國人口將超過六十五歲，在未來的六年內，英國 45—64 歲年齡層的人數將第一次超越 20—39 歲年齡層的人數，與老化相關的疾病、失去獨立性及長期照護機構的需求將與日俱增。(<http://www.doh.gov.uk>, <http://www.bbsrc.ac.uk> ; 駐英台北代表處科技組提供)