

科技發明的動力：生存需要及其他

王應文 李隆盛

自從人類懂得利用石塊和木棒作為工具伸展肢體的機能，科技就出現了（李隆盛，民85）。而人類文明史，也是以工具的使用為起點（DeVore, 1980）。在這段漫長的發展歷程中，人類發明了無數各式各樣的器物。1867年，Karl Marx曾對英國伯明罕出產的鎚子的式樣，竟達500種之多，而且每一種都有其特殊用途，感到相當地驚訝（Basalla, 1988）；"The Design of Everyday Things"一書作者Donald Norman計算桌面上大大小小、雜七雜八的文具用品，居然有100件之多（Petroski, 1992）；而Basalla(1988)統計專利的總數，僅是美國在1790—1980年代間，就高達4,700萬件。倘計及由古至今、全世界各地發明、製造出的器物，更是不計其數。為什麼有如此多樣的器物產生？促使人類不斷發明新科技產品的動力為何？本文主要目的即在討論這個問題的可能解答。

壹、需要為發明之母

在希臘神話中，伊庇米修斯和普羅米修斯接受天神宙斯的指示，利用黏土塑造人類和動物。但是伊庇米修

斯在執行時，因衝動行事先塑造了動物，並把所有最好的禮物都分給牠們，這些禮物包括力氣、敏捷、勇敢、機伶，還有毛皮、羽毛、翅膀、甲殼等等；以至於再沒有好的東西可以留給人類，使得人類沒有防護用的遮蔽物，也沒有對抗野獸的能力。普羅米修斯為了彌補這個錯誤，想出一個讓人類佔優勢的辦法；使人類可以像眾神一樣站立，並教導他們製作器具、建造房屋、造船航海、種植農作和馴服野獸等各種技能以保護自己和營謀生活（李隆盛，民85）。這則神話故事傳達了一個重要的訊息——人類因為先天體能的限制，所以必須造作各種器物以滿足生存需要。傳統上，在討論科技發明的必要性時，總是刻意強調科技與滿足人類生存需求之間相依的關係。「動物的適應透過遺傳基因，人類的調適則賴發明與改革之過程；在充滿兇險的環境中存活，需要延伸與保護身體」（余鑑譯，民77）。徐成霖（民75）亦論述人類為生活而創造工具，為滿足生存之需要從事技術創造。但是，「需要」（necessity）真的是科技發明與創造的原動力嗎？人類「基本」的生理需求是否「必須」

倚賴超過4,700萬件的器物來維持？電腦、汽車、飛機、甚至原子彈是維持人類生存的必需品嗎？事實上，汽車剛問世時，只是當作有錢人的玩具，而並非因應某種需要所產生的必需品（Basalla, 1988）。

Basalla (1988) 質疑生存的需要是發明的原動力。他以車輪為例，重新界定需要與發明之間的關係。車輪的源起已不可考，是由何啓發發明的構想也無法確知（史冊上諸多的臆測，在此不加贅述）。但是，可以確定的是，在紀元前4000年時，輪子已出現在底格里斯河到萊茵河之間的廣大區域。而由考古的記錄來看，車輪最初的用途是儀式性大於實用性，與戰事有密切的關係；一直要到一千多年後，紀元前2375到2000年間，才有證據顯示車輪使用於運輸方面。更有趣的是，在紀元後第三到第七世紀時，中東和北非這些文化發源區由於道路修築的不足與困難，放棄了車輪的使用而改以馱獸代之；直到一千多年之後歐洲帝國主義的入侵，才又重新將車輪帶入這個人類文明的搖籃（Basalla, 1988）。由這個簡史來看，車輪並不如想像中，是應運輸方面的需要而產生的；相反地，其發源區卻因不需要而放棄使用。亦即車輪不因需要而產生，卻因不需要而暫時消失在中東和北非的歷史中。

如果我們重新深入思考科技發明與生存需要之間的關係，仔細地考量以下問題，必然對自身以外眾多人造產品的存在，產生不同的觀感：人類是否為動物之一？為什麼人類異於其他動物，需要發明、製造科技產品來維持生存的需要？人類是否為動物中

最弱小的？如果像兔子、小鳥等小型動物可以不靠科技存活，那麼人類是不是也可以在無科技的環境中存在？……誠然，如法國哲學家Jose Ortega Y Gasset將科技視為多餘的產品（production of the superfluous）（Basalla, 1988）完全否定科技存在的必要，是過於偏激的言詞；但是將科技產品完全視為應生存需要而產生，也是言過其實。因為如果發明全然限制在滿足生存需要，人造世界必然不會呈現如此多元化的面貌。因此，生存需要既不是科技發明唯一的原動力，也不是最主要的動機；科技發明與生存上的需要並非必要關係，充其量也只能說生存上的需要是科技發明的條件之一。

貳、慾望為發明之母

如果說需要為發明之母，不如說是慾望（wants 或 desire）為發明之母。Petroski (1992) 甚至提出奢侈為發明之母（luxury is the mother of invention）的說法。Basalla (1988) 認為需要與否是相對的：對某些人而言是必要的，但對其他人而言，可能只是廢物一堆。曾經有文章描述某非洲酋長到美國參觀，看到執行死刑用的電椅，覺得非常有用，於是特地訂購了一台；但是等到電椅運回非洲後，才發現沒有電，電椅根本無法操作，而那台電椅也從此成了酋長個人的寶座。類似的例子不勝枚舉。此外，需要也是適時而變的。科技隨著新產品的開發，開啓了人類新的需要；科技為了滿足我們所認定的需要不斷前進，而人類也因科技的不斷進步而產生新的需要；目前社會對電腦科技無止盡

的追逐則是最佳的寫照。追根究底，凡此種種的「需要」，充其量只是對於「慾望」的追求罷了；因此，促成科技發明最大的動力來源應該是人類無止盡的慾望追求。

Petroski (1992) 在 "The evolution of useful things" 一書中特別強調「不完美」在推動科技發明中所佔的地位。他認為任何人造的器物都不可避免地有瑕疵存在，在慾望的驅使下，「完美」是絕對無法存在的；也正因為如此，促成科技產品不斷革新。以汽車為例，如果要求穩定、無聲，或各種附加功能，耗油的提高常是不可避免的；如果要求省油、輕巧，某些性能可能又要因此犧牲。而汽車款式、功能的研發就在這種想要滿足各種慾望的折衷下產生，也因為是折衷的結果，產生不完美，又驅動繼續研發的慾望；這種循環是無止盡的，而人類對慾望的追求也是沒有底線的。

參、幻想在科技發明中扮演的角色

除了慾望之外，「幻想」(fantasy) 是另一個推動科技研發的原動力。幻想雖然屬於人類思想中潛意識想像力的昇華，難登學術大雅之堂；但是，在科技發明的歷程中，卻是促進科技呈現多元化的一大動力，也是讓無數人無悔地戮力於將不可能變成可能的精神支柱。試想，如果不是人類對在天上翱翔，或登上月球探險存有幻想，又怎麼會有飛機、火箭等的發明？許多發明家之所以從事發明，實際上並沒有任何經濟或其他方面的動機存在，而純粹是為了滿足個人發

明的樂趣，沈浸在個人幻想的世界中，為發明而發明。至於所發明出來的器物是否有實際經濟效用，則實非重點所在。曾有人估計超過50%獲得專利的物品從來沒有被使用 (Basalla, 1988)，這些雖然暫時無法實際應用，卻是科技發明靈感的泉源。

在科技幻想家中，以歐洲文藝復興時期的達文西尤為個中翹楚。達文西以「蒙娜麗莎的微笑」、「最後的晚餐」等畫作著稱；但是，他在科技方面的成就，卻鮮為人知。達文西曾以軍事技術家和技術顧問服事於米蘭和弗羅倫斯的宮廷，而他對科技的種種幻想，都以草繪的方式記載於個人的筆記中，這本筆記一直到十九世紀才公諸於世。這本筆記展現了潛藏在達文西內心深處豐富的想像力，這些幻想包括了以人的四肢為鼓翼力量的飛行器、石造的旋轉炮塔、巨型弩弓、雲梯、可連續發射砲彈的快射炮、潛入水底航行而在敵船船底穿洞的攻擊法……。這些構想雖然僅有少數能實際運作或對後世科技有所影響，但是其所展現的原創力卻是令人歎為觀止的 (黃恆正譯，民70；Basalla, 1988)。在科技史上除了有如愛迪生之流，窮其畢生從事發明研究，也有某種構想是永遠達不到，但是卻不斷有人試圖有所突破；其中以「永不停止的機器」(perpetual-motion devices) 尤為1,500多年以來，西方發明家長期追求不怠並樂此不疲的。這種機器的構想是假設透過適當搭建、材料和潤滑劑，機器會永遠運作不止；而且除了可完成某種工作之外，還能產生額外的能量。例如在第五世紀時，有人設計一種毋須外力支援而能不斷轉動的輪子。這

個潮流到了十九世紀達到高峰，僅是英格蘭在1855－1903年之間，就有超過500件申請永不停止的機器的專利的案件；當時美國也有類似的風潮。更諷刺的是，即使熱力學上能量不變定律的發現，暗示了實現這種機器的不可能性－因為輸入的能量不可能大於輸出，但仍然無法停止人們追求不停止機器的幻想。最後，美國專利局在1911年公佈必須附上能實際操作的模型才能申請專利；但是，發明家對此的熱衷似乎絲毫不減（Basalla, 1988）。

在中國方面，傳統「萬般皆下品，惟有讀書高」的觀念，對科技發明的幻想是採壓抑的態度，但是「雖『藝成而下』，儒士所輕『奇技淫巧』，『聖王』所禁；然人類好奇之心理，及創造之衝動，終不能湮抑」（張蔭麟，民67，頁244）；歷史文獻中對於科技發明幻想的記載，卻也並非付之闕如。韓非子（紀元前255年）一書中記載「墨子為木鸛，三年而成，蜚一日而敗。弟子曰：先生之巧，至能使木鸛飛。墨子曰：不如為車輓者巧也，用咫尺之木，不費一朝之事，而引三十石之任，致遠，力多，久於歲數」（引自萬迪棟，民72，頁67-68）。張蔭麟考證「韓非雖去墨子不遠，然其事近於神話，又為孤證，吾人不當深信也」（張蔭麟，民67，頁249）。雖然如此，但是韓非子中這段記載，卻可以作為中國對製造飛行器以及自行車的幻想之佐證。此外，在文獻中亦可發現有關於機器人的記載。紀元前三世紀列子湯問篇記載「有一位工藝精湛之偃師，帶著一個會唱戲之『假人』去晉謁周穆王，該

假人不但外形似人，而且載歌載舞，節拍不差，一舉一動，表情逼真……」（萬迪棟，民72，頁268）；而紀元六世紀南北朝時代的吳均，在西京雜記中提到「高祖入咸陽，周行庫府。有銅人十二枚，列在一筵上；琴筑，笙，竿，各有所執。筵下有二銅管；其一管空，一管有繩大如指。使一人吹管，一人紐繩，則眾樂皆作與真樂無異……」（引自張蔭麟，民67，頁249）。雖然張蔭麟（民67）對於這些記載的真偽仍持懷疑的態度，但是作為古人幻想力發揮的證據，則是毋庸置疑的。

肆、科技發明的動力有層次之分

科技發明的範圍無遠弗屆，不能也不應該將之限制於生存或經濟需求的狹隘範圍內，因為純粹生存需要並不能充分解釋發明科技產品的動力或驅力（drive）；而發明的動機在超越生存需求之後，就必須另外尋求其他可能的解答。心理學家Maslow將「需要」作廣義解釋，並將之分為五個層次：生理的，安全的，歸屬與愛的，尊重、自我實現、認識與了解，以及美感的需要。相對於Maslow的理論，本文探討科技發明的動力，也有類似的觀感。所謂「需要為發明之母」中的「需要」應作廣義的解釋，而不限於生理的層次。前述科技發明的動力至少包含了生存需要、慾望以及幻想三個層次。基本上，發明的動機在超越生存需要之後，就應歸因於慾望的驅使。至於那些純粹個人天馬行空地發揮想像的發明，則屬於奇思幻想的

參考文獻

李隆盛（民85），科技人要有所為有所不為：希臘神話的啓示。載於科技與職業教育的課題（頁15-20）。台北：師大書苑。

余鑑譯（民77），科技教育的理論基礎(一)—人類的調適系統。中學工藝教育月刊，21(12)，頁2-6。

徐成霖（民75），中國工藝史。高雄：復文。

張蔭麟（民67），中國歷史上之「奇器」及其作者。載於郭正昭、陳勝崑、蔡仁堅（合編），中國科技文明論集（頁244-266）。台北：牧童。

黃恆正譯（民70），世界發明發現總解說(1)。台北：遠流。

萬迪棣（民72），中國機械科技之發展。台北：中央文物供應社。

Basalla, G. (1988). *The evolution of technology*. New York: Cambridge University Press.

DeVore, P. W. (1980). *Technology: An introduction*. Worcester, MA: Davis.

Petroski, H. (1992). *The evolution of useful things*. New York: Vintage.

（作者簡介：王應文現任國立台灣師範大學國科會專題研究專任助理，李隆盛現任國立台灣師範大學工業科技教育系教授兼系主任。作者們感謝國科會支助，在進行「技術研發方法之研究」專題計畫中，撰寫了本文）