

# 科技發展史與社會文化關係之分析

李明杉

國立台灣師範大學工業科技教育系博士生

## 壹、前言

在人類文明發展過程中，科技始終扮演重要的角色，而其發展則與人類日常生活的需求息息相關，藉此應付外在環境變遷所造成的影響；因此，善用科技以謀求生存與自我發展之道，乃由來已久。科技領域的發展與西方哲學家所提倡的進步主義十分吻合，亦即人類總是因應不同時代環境的變遷，而針對科技進行革新，也因此不難預測未來將會有更優異的科技發明。面對今日科技的進步，其所造成的最直接影響便是改變社會的經濟活動與文化結構，亦即，無論在傳統或是今日的社會體系中，知識與技術皆是社會發展的重要輔助工具，而不同科技產品的發明與運用，往往同時影響了社會未來的發展。

就某一科技產品由發明而逐漸融入人類生活的過程而言，便牽涉許多大大小小不同的因素，並對人類生活造成重大的影響。例如就電話而言，其所被發明的影像因素便十分廣泛，且電話對於當時社會和文化的改變，便明顯發揮了作用，並造成人類生活習慣的改變。緣此，本文擬先簡述科技發展史的意義，進而描述中國的科技發展史，最後便探討科技發展史對中國社會與文化的影響，藉此論述科技發展史與社會文化間的發展關係，以期能有助於在未來的科技發展過程中，更加關注科技發展對於社會、人文等不同層面的影響。

## 貳、科技史發展的意義

劉君燦（1984）認為若欲探討科技發展史的意涵，則有必要先了解歷史的意涵。歷史的意涵並非僅止於要求熟識過去興衰成敗的史實紀錄，更希望能夠藉此進一步透視出史實的發展脈絡、變遷過程，並且能夠加以詮釋說明，以利於未來能夠根據對過去的研究與瞭解，進而幫助人類知道如何在現在與將來安排自己。因此，「每一個歷史都是現代史」便是西方哲人時常引用的哲言，亦即，能夠詮釋過去的，未必能發展將來。

然而，若換另一個角度進行思考的話，即便是各時代所面臨的問題十分類

似，但是發生問題的背景脈絡卻勢必是絕然不同的；也就是說，我們固然想以古鑑今，但是仍就必須考量因為背景、時勢的不同，所可能造成的差異與變化，故不能以偏概全的一以貫之。

因此，科技發展史不應著重在尋求一些已淘汰、過時的理論，亦或者發現與發明。科技發展史所應著重的是探討某些發現、發明是基於何種自然觀所得到的，而透過這些自然觀<sup>1</sup>的演變，其對於當時人類整體文化的互動又是如何；換言之，科技發展史與文化息息相關。以下分別就中國與西方的科技史進行簡介，以了解中西方科技發展史的意涵。

### 一、中國科技發展史

在中國科技史上，譬如在中國有了那麼燦爛的大量發現與發明，卻為什麼產生不了近代形式的科學；陰陽五行與氣流行的理論在怎樣的自然觀下產生，它們對中國科技的助長扼制又有什麼影響等。在這樣的探討下，有了整體的文化互動觀，在未來的文化發展上，才有了借鏡、線索和方向的實際基礎，換句話說，探討科技史與中國科技史是要既汲引傳統，又銜接現代，並不只是追懷漢唐，塗前人成就的脂粉於今人蒼白的雙頰上而已。且與生態學一樣，二十世紀科技史與科學哲學的勃興，固然代表科技在文化中的主導角色越重，但更代表反近代模式科學的運動，即想分別自「歷史的演化」和「內涵的分析」兩方面，來審定一下科技到底應在人類社會中扮演何種角色，然後再討論其價值與地位。

### 二、西方科技發展史

在西方科技史上，譬如亞里斯多德為何有目的論的物理學；哥白尼為何雖然提出了地球為宇宙中心說的虛妄，仍不足成為近代科學的開山祖師，而必須讓位給伽利略；科學的理論與技術為何結合在一起就成了近代科學的特色；牛頓是怎樣成了科學系統化、綜合化的大師等。

### 參、中國科技發展的歷史

透過前述針對科技發展史意義的介紹，應能對於科技發展史有較為深入的了解，而為了後續探討科技發展史與社會文化之間的關係，以下主要著重在簡介中

---

<sup>1</sup>所謂自然觀是人類根據他在自然中生活的體驗，知識的累積，而對自然內部的機制，人與自然的關係的一種看法與觀點，亦即是他了解自然，解釋世界的基礎（劉君燦，1984）。

國科技發展與台灣科技發展，以利於後續分析對社會文化的影響。

### 一、中國科技發展

不同的文化背景下，同一新產品的選擇在不同的國家絕對會有不同的結果。以造成歐洲文藝復興中巨大變革的原動力之三大發明為例，印刷術、火藥和磁羅盤都是中國文明而非歐洲文明產物。中國最早的印刷術是在公元八世紀發明的雕版印刷術。這一工藝使用硬木板，在其表面刻上整版的文字。火藥是培根所說的現代性的開路先鋒中的第二種東西，在公元 10 世紀初被中國人首先用于軍事。磁羅盤是培根所說的最後一種東西，它最早由中國人在公元 11 世紀時用于航海。中國文化的停滯達爾文認為在 18 世紀時中國經濟已到了這種狀態，已無法產生和支持內部技術變革。李約瑟將中西技術在近代的巨大差距的根源歸結為中國社會和政府的結構，而不是其穩定的經濟。封建官僚體制對中國工商業階級的發展的抑制作用大到足以影響政府政策和政府行為 (Basalla, 1988)。

### 二、台灣科技的發展

在台灣產業發展史上，我們看到的是台灣引進、吸收、及追趕已工業化之先進國家之廠商的技術的過程，也就是說，台灣所專精不是一般所謂的高深或先進技術，各時期的產業關鍵技術大都在工業化國家之廠商的掌握之中。台灣廠商能自由採用的大都為標準化或已相當成熟的技術，另外亦能合法地使用經授權取得的新技术。但是台灣廠商所從事的技術活動似乎不只是技術的學習，他們最主要的技術活動是將產業相關技術應用到產品的設計上去，而這樣的活動就是所謂的商品化。吳泉源、林登立、林敏聰 (2001) 認為，這應是所謂的台灣經濟奇蹟的主要內容，亦將是台灣往後發展知識經濟最有可能及最重要的一部份，而這亦即是工業設計活動的主體。台灣的經濟發展的利基不是自己本身有所謂的高科技，而是台灣之由中小企業所構成的工業協力組織網路系統。但是畢竟要有人將高科技放入產品中、要有人將外國買者的產品概念或規格轉化成可生產的藍圖、要有人付以產品某種造形，這些相關工作是台灣廠商針對其所生產的產品所進行的價值活動 (value activity)。

因此，相較於先進的日本及歐美國家，台灣在工業設計的應用方面是後來者 (latecomer)，工業設計相關的知識與技巧是從那些國家移轉來的，而移

轉的重要機制就是學校的教育。

周光發、任定成（1999）認為發明打破了死水潭的慣例更新換代使發明能普遍眾人受益與接受，拋棄保證了在將成爲新發明的事物留有餘地。如此這科技互相連鎖的循環，在工業社會裡更加完備的存在，且也正不斷的運行與擴大。因此社會文化價值觀的改變，特對科技創新的發展，產生影響，促使科技與社會文化價值同時受到重視，相互影響，期能平衡發展。

#### 肆、科技發展對社會文化的影響

一般認為科技的進步，將帶動社會的進步，並滿足生活所需，但科技往往也帶更多更嚴重的問題。現今我們無法拒絕科技發展而恢復原始社會，即檢討面對科技社會，科技文化的影響與對立，將有助科技發展的樣態與盲點及平衡，並促進價值多元社會文化的發展。

科技是文化中血乳交融的一部分，就像蝸牛的殼對蝸牛，蜘蛛的網對蜘蛛一樣。而在文化系統下大略可分爲觀念系統，規範系統，表現系統和行動系統這四個次級系統（如圖 1），而科技對這四個系統都有其震撼推展的功能（劉君燦，1984）。以下針對此四大系統探討科技對社會文化的影響如下（劉君燦，1984）：

##### 一、觀念系統

就觀念系統方面而言，不同科技產品的發展方法、概念會因爲時代的變遷而有所不同，而這些不同的科技方法、概念便會對型塑出不同的社會文化；因此，就觀念系統方面而言，科技發展與社會文化息息相關。

##### 二、規範系統

就規範系統方面而言，由於前述觀念系統的改變，因此配合科技的進展規範系統就必須改變，而不同的規範系統亦會型塑出不同的社會文化；因此，就規範系統方面而言，其與觀念系統一樣會使科技發展與社會文化息息相關。

##### 三、表現系統

就表現系統方面而言，科技所引發人類的感觸更是可觀，例如青銅文化所造就出的青銅藝術、相機所造就出的攝影藝術，皆是科技發展在表現系統方面所造就的影響。此外，科技的發展亦可提供文學或者藝術表現的材料與工具，例如中國的紙墨對國畫藝術的開展，雷射對雷射藝術的開展等。因此，就表現系統方面而言，科技發展與社會文化息息相關。

#### 四、行動系統

就行動系統方面而言，科技對行動的工具的影響、與其對人類處理事物的影響就更不在話下。例如，交通工具的演進不但改變人類的行動方式，更使得人與人間的生活互動更為密切，以往早期人類並無法親自到世界各地品嚐美食，而透過交通工具的演進，現今的人類僅需要坐在家中，便可品嚐到日本、美國等其他國家的美食。因此，就行動系統方面而言，科技發展與社會文化息息相關。

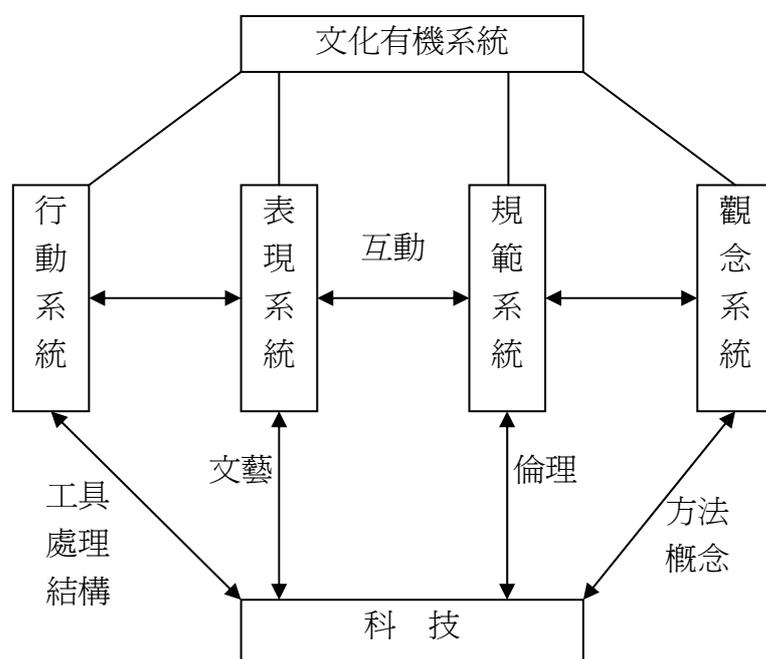


圖 1 人類的文化系統

資料來源：劉君燦，1984。

科技是文化中血乳交融的一部分，這是今古皆然的。在遠古火的發現與利用，就像我們今天發現與利用原子能一般，在希臘神話中就有普羅米修斯偷火至人間而遭天譴的記載。而這樣我們研究科技史，或鄉國科技史也才能透顯出某一層面的意義，先賢他們如何去面對自然，開拓人生，並由之返觀現代（劉君燦，1984）。

#### 伍、結論

選擇的執行者是主動、有生產力的個體、能夠選擇、修改需要以建構一個他

們適合生存的物質世界。這些選擇者並不是代表所有的社會群體，且他們也沒有必須要關切大眾的福利。他們可以決定在那種競爭時，所選擇的創新事物是否應該被複製，而且被納入社會文化之中。不過，他們能憑自由意志去決定那一種競爭的創新人造物應該被複製，並且納入人類文化之中。

對於科技發展有二種理論觀點，一是自由意志論（voluntaristic），即人類有自由意志來進行科技人造物的選擇，二是決定論觀點（deterministic），即自主科技，該論點傑出的發言人，Langdon Winner 指出，以自由意志論而言，認為人類文明社會生活是由完全意識的、聰明、自決力的，根據目標、手段來作充分信息的選擇與執行，結果這是高估人類、一廂情願的做法。

隨著工業化的拓展，通訊、運輸、發電生產、製造等現代超大科技體系的發展，以後一向是為滿足人類需求而發展科技的自由度逐漸消失。這些巨大、複雜、交互作用的科技體系，已壓抑住人類的價值觀、並且超越了人類的掌控。唯有不與效率或大規模基礎科技價值相互衝突，才有可能在系統內發生變革。因此，我們生活、工作、遊戲的方式，都受到統治現代工業社會的科技秩序所約束。

不過現今自主科技是否與目前討論的選擇過程衝突，其實，並沒有衝突，理由有下列三項，一是科技不受控制的觀點，在無去準確反映大規模科技實情下遭到反駁，二是即使接受最極端的科技決定論，仍存在變革的空間，尋求與系統科技要求一致，而非與社會需求相符，三是雖有非常強大的科技限制，但自主科技的觀念並非勞不可破，選擇者還是有自由選擇的空間。

為了符合科技演進的目的，即使所有可能的選擇都放在面前，選擇者還是沒有享受完全的選擇自由行動。現今隨著社會日益工業化的過程，只有不與效率或大規模集成等基本技術價值相衝突，在某系統內的變革才有可能出現，因此，我們生活、工作和玩戲的方式，都受到統治現代工業社會的技術秩序所制約。

西方和中國歷史背景相去甚遠，所以近代西方科技的發展在東方也有可能發生，湊巧這時西方擁有的條件和背景允許並促進其發展出一套驚人的科學系統。而西方科技如此先進，東方科學如此晦暗，這已是不可改變的歷史事實，都已成過去式，寫成歷史，現今唯有一起攜手努力，才能拓展出屬於我們的甜美甘果。眼前仍有大片荊棘需要我們一同攜手努力，必定能為未來的科技發展帶來很大的進步，因為現在有了豐厚的經濟基礎，這樣一來科技便能更順利的發展。

**參考文獻**

吳泉源、林登立、林敏聰（2001）。**STS 與科技教育**。國科會。

周光發、任定成（1999）。**技術發展簡史**。上海：復旦大學。

劉君燦（1984）。科技文化、科技史。**幼獅月刊**，**380**，62—67。

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