

科技發展

與

■黃季仁

現代生活

壹、前言

時代的新潮，一波接一波的逼進我們，排山倒海式的「第三波」，湧現在眼前。二十世紀，行將走完它的旅程，新的另一世紀，正向世人招手，科技在未來新世紀中，更扮演重要的角色，它直接間接的、有形無形的影響到各地區各層面，誰也脫不了與科技的關係。

貳、科技發展的透視

一、科技：

科技，是我們日常生活中，常用到聽到的一個名詞，究竟科技是什麼，應作何解釋，先要把它弄清楚，才能往下面談。

一般說來，科技是「科學」與「技術」的複合詞。科學重在「求知」，幫助人們「了解」世界，屬於觀念系統；技術重在「求用」，幫助人們「改變」世界，屬於行動系統。

就人類生活史來看，技術遠早於科學。現代的技術，幾乎全經過科學的洗禮，科學也靠衍生出來的技術，來擴大其影響力。時至今日，科技與技術，很難截然分開而幾乎合而為一。科學觀念系統與技術行動系統，透過複雜精密的工業化過程，緊密的結合而成為「科技」。簡單的說，科技，就是科學化了的技術（Scientific Technology）。

二、科技發展的新情勢：

看看今天，展望明天，科技發展的情勢，一日千里，高速而日新，茲以統合的觀點，來加以簡略的描述：

（一）由勞力密集走向技術密集：

時代由第一波的農業社會，以慢而長的步伐，走了兩三千年，進入第二波的工業社會，走了兩三百年，現正邁向第三波的資訊社會。時代的波，一波連一波，形成一波未平一波又起的態勢。「日出而入，日入而息，鑿井而飲，耕田而食」，是典型的農業社會，靠個人或少數人勞力的投入，解決生活問題。熱能的發現，蒸氣機、內燃機，相繼發明，組織化的勞力運作，強化了人們「手」的功能，帶動了空前的「產業革命」。電腦的出現，再加上「機」、「電」的整合，提高了人們「腦」的功能，促使高科技時代的來臨。產業界逐步的由勞力密集走向技術密集，前者是靠「流汗水」謀生，後者是重在「絞腦汁」生財。

（二）由資本財產走向智慧財產：

資本，是生產要素之一，具體有形的金錢、設備……等等，為人所重視。科技情勢變遷，智慧財產，取代了資本財產的重要性。因之，「智慧財產權」，為當今流行的新觀念，如：發明、專利、商標……等，均受到法律的保護。

(三)由物質工業走向知識工業：

一般所謂的工業，是以物質為其主要中介物，通過生產線上的運作，產出各式各樣的產品。現在以及未來的工業，有賴高科技的投入，提高其產品品質與生產力，而高科技的實質內涵，是以知識扮演很重要的角色。

知識工業，尤其在「資訊化社會」中，十分重要。一九五〇年至一九七〇年代，是世界第一次資訊化時期。一九八〇年代以來，則為第二次資訊化時期，由資訊處理技術與通訊技術的整合為一，亦即資訊通訊工業開始發展時期。第三次資訊化時期，將始自一九九〇年代中期，是人工智慧技術的專家系統，被廣泛應用在社會、工業、生活上的時代，在技術上將是資訊處理、通訊處理、知識處理融合為一的更高度化資訊時代。

目前先進國家，必將處於「後工業化」的階段，並開始邁向「後服務社會」的時代，亦即有許多服務，係知識、資訊相關的服務，勞力密集的服務，所佔比率，將相對的減低。資訊高度化，對經濟、工業、文化及社會的影響，將無法計量。二十一世紀工業社會，資訊化、軟體化的程度，將更為增加，知識生產活動，將扮演更為重要角色，從事知識生產活動者，所佔比率，將快速的提高，形成以軟體開發為重點的所謂「知識化社會」。

(四)由「生產方式」的改變走向「生存方式」的改變：

科技投入人類社會後，前一段時期，其影響最大而顯著的，就是「生產方式」的改變。現在（未來）的影響，尚不止於此。原有的思想方式、行為規範、意識型態、典章制度……等等，將在「第三波」或「第四波」的衝擊下，逐漸趨於式微，也就是人類的「生存方式」，必須所調整、革新，換句話說，必須以新的觀念、新的看法、新的作法，去適應此種科技時代的巨變。

上述前三者，是科技發展本身走向的改變，後者是科技發展所帶來影響面走向的改變。

參、科技發展與社會變遷

科技，科技的發展，迫使社會變遷，展現出新的風貌，尤以第二次世界大戰後，特別顯著。傳統的農業社會，是循環式的變，人們的生活方式，隨著歲月季節的變遷而變遷，周而復始，變得少，變得小，變得慢，生活在其中，不覺其有變，老一套的去做，八九不離十，就可應付裕如了。今天以及未來的社會，由於科技的介入，科技的發展，社會情勢的變遷，硬體也好，軟體也好，與傳統的農業社會，大不相同了。其特色有：

一、高速度的變：

現代社會，不僅變，而且變得快，變得很快。「三十年河東，三十年河西」，不足以形容，就是「三年河東，三年河西」，也不足以形容。真可說是「瞬息萬變」。

二、加速度的變：

現代社會不僅是高速度的變，而且是加速度的變，越來越快，越變越快。「變化莫測」，用來描寫今天以及未來的情勢，可能是十分恰當的。

三、螺旋式的變：

今天以及未來社會的變遷模式，不像農業社會循環式的變，而是螺旋式的變，絕不走「回頭路」。正確的說，應是「倒立的」螺旋式的變。不僅不走回頭路，而且是它變遷的幅度與影響力，越來越大，越來越強。

四、連鎖性的變：

變遷的結果，變遷的本身，又促成變遷，也促成相關的人、事、物、情境，隨之產生變遷。甲變遷影響乙，乙變遷又影響丙丁的變遷

，接著又影響到戊己庚辛，一波一波的推延，形成連鎖性的反應，結果可能影響到全部。

五、持續性的變：

現代社會的變遷，是不會停止的，不斷的繼續的在變。中國有兩句通俗的話：「長江後浪推前浪，世人新人換舊人」，前者是說明自然現象持續性的變；後者是說明社會現象，也在持續性的變。「行健不息」、「生生不已」，科技社會，更是如此。

六、計畫性的變：

傳統的農業社會，很少變遷，即使有，它的變遷，是順乎自然的。今天以及明天的社會，不僅變遷，而且是有計畫的變。其變遷是有計畫的、有目的的、有組織的，是許多志同道合的人，團隊式的殊途同歸的去變。「船到橋頭自然直」，是傳統式的變，在今天看來，船到橋頭不一定直，假使直了，那是巧合，是「偶然」，不是「必然」。現代的科技社會，是要有計畫的去推動變遷。以台灣為例來說，十大建設、十二大建設、十四大建設等等，就是有目共睹的計畫性的變。

七、以變爲常：

千變萬化的結果，帶來「日新又新」的局面，總括一句話，現代科技社會，是一個「以變爲常」的社會。變，是正常的；不變，是反常的。「太陽底下沒有新鮮事」，是從前的說法，現在，卻不同了，科技社會裡的新鮮事，層出不窮，形勢比人強，「時光與潮流，不等待任何人」(Time and tide Wait for no man)，變則生存，不變就落伍。

我們正處於時代第二波與第三波之間，肩負著雙重的重任，應付出雙倍的心血，以期快速的趕上時代的「科技列車」。

肆、科技發展與現代生活

由於科技的介入，快速的成長，社會有如一池水，投入科技性的巨石，影響及於全體而「吹皺一池春水」。科技發展所帶來的衝擊與影響，分兩個層面來加以說明。

一、對個人生活層面的衝擊：

(一)對「心理」的衝擊：

科技社會，形成知識、科技知識的快速成長，有人以「知識爆炸」來形容它，不僅來得快、來得多，而且來得猛。人類科技的新知識與新經驗，不斷的誕生，一面在不斷的成長，一面在加速的折舊。人類卻又渴望更多的新知識，這對好奇、喜新、求知的心理，帶來無比沉重的壓力。

(二)對「觀念」的衝擊：

科技的發展，引發了觀念上的革新，其情形可分之爲二：

1. 科技化的觀念：

在傳統農業社會裡，有一些常用到、聽到的觀念，比方說，「慢工出細活」、「良藥苦口」、「急事緩辦」等等，在今天社會裡，由於科技環境的需要，以及通過科技性的處理，觀念也變了。自動化的生產，「快」工可以出細活；膠囊、糖衣的處理，良藥不苦口，甚至於可口；時間就是金錢，分秒必爭，時效特別重要，所以急事「急」辦，有其必要（當然是有計畫性的急辦，而不是莽撞草率的辦）。

2. 觀念的科技化：

有許多觀念，流行若干年，有它的道理，但在今天科技社會裡，應賦予它科技性的時代新意義。比方說，「人定勝天」是一個了不起的觀念，在今天，通過科技的處理，方可勝天；「有土斯有財」，是傳統的經濟觀念，今天，特別是未來，人類運用「生物技術」(Biotech)、「遺傳工程」(Genetic engineering)等科技，生財不一定靠「有土」，沒有土，也可以生財，甚至可以發大財；「雙手萬

能」，是一個多麼漂亮的觀念，在今天，勤於用手，還不夠，還要加上科技性器具的善用、樂用，才能強化手的功能，提高手的工作品質，這才是雙手萬能的正確意義與時代的意義；其次，我們常聽說某某「聰明」、某某「反應靈敏」，在今天，一個善於運用科技性的工具如：電話、傳真機、顯微鏡、雷達、遙控……等的人，才是當今的「聰明人」；一個會使用資訊科技的人，他的情報、資料、消息，比別人知道早、知道多、知道正確，能即時作合理的判斷，採取對症下藥的因應措施，這樣的人，才是今天社會的反應靈敏者。

（三）對「適應」的衝擊：

傳統的農業社會，生活環境安定，生活方式固定，「單向的適應」；向既有的一切認同，就可以了。現在科技社會，多元而多變，需要「雙向的適應」，不能單靠被動的順應，還要靠主動的去調適，新環境、新事物、新問題，不斷的呈現在人們的眼前，造成適應上許多困難。

（四）對「工作方向」的衝擊：

傳統社會，技術不發達，生產力很差，物資短缺，社會上的總財富，大致不變，「一家富，十里窮」，你用種種巧取盤剝的方法，你富了，人家就窮了，人際之間，你爭我奪，你死我活，是一個「人與人爭的社會」。現在卻大大不同了，科技日新月異，生產力提高，通過科技，可以無中生有，以少變多，化腐朽為神奇，變不可能為可能，財富可以增加，財富可以創造，這是一個「人與天爭的社會」。科技發展，帶給人們最大的衝擊，那就是：今後工作方向，是由人與人爭，走向人與天爭，天者，大自然也。

二、對社會生活層面的影響：

上面所說的，是就科技發展對「個體」層面的衝擊而言，接著要說的，是就科技發展對「群體」層面的影響而言。

人類共同的公敵（特別是在中國）是：貧、弱、愚、私。自科技投入人群後，古老的公敵，逐漸被克服了。

（一）就「貧」來說：

過去幾千年，一直停留在農業社會，科技不發達，生產技術與工具落後，人民「鑿井而飲，耕田而食」，櫛風沐雨，胼手胝足，終歲勉可一飽，揚雄有「逐貧」之賦，韓愈有「送窮」之文，是一般人生活代表寫照。現在情形不同了，科技天天在進步，用之於農業改良，由第一次的「綠色革命」，進入第二次的綠色革命，年年大有，歲歲豐收。用之於工業發展，求新求精，財富可以增加，財富可以創造，人民每年所得提升，生活早已遠離貧困而進入「超溫飽」的層次了。

（二）就「弱」來說：

一個人身體的強弱，決定於其遺傳與環境。過去農業社會科技不發達，生活不富裕，以致一般人大都是先天不足，後天失調，健康情形欠佳，平均年齡偏低，特別是我國，曾被稱之為「東亞病夫」。科技投入人群社會後，情況就大大的改觀了。公共衛生加強，婦幼衛生普及，醫藥進步，營養講究，全民體育強化，傳統疾病減少，人民的平均身高體重增加，以台灣為例來談，光復後，四十幾年來，科技發展，逐年進步，衛生健康環境，大為改善。以人口死亡率而言，民國三十六年死亡率為百分之十八，至民國六十八年，已降低為百分之四點七。嬰兒死亡率，從民國四十一年的一千九百九十一點二，至民國六十七年下降為千分之二十四點一。以平均壽命而言，也有大幅進步：民國三十九年，男性平均壽命為五十二點三歲，女性為五十六點三歲。民國六十七年，男性延長為六十九點一歲，女性為七十四點三歲。民國七十一年，男性為七十點七歲，女性為七十五點一歲。「人生七十古來稀」，而今七十不足奇，這恐怕要感謝「科技發展」之賜了。

曰就「愚」來說：

人們的智慧，是與當時社會中的資訊、知識儲存的方式、流通的速度有關。書，是人類資訊、知識最好的儲存媒體，也是資訊、知識傳輸及顯示的最佳工具。書，讀得多，就是飽學之士，讀得少，甚至根本不去讀，就可能成為「愚人」。書，是一切知識之母，從書中，人們可以獲得許多新知，了解各時各地的情況，書可以豐富經驗，拓展眼界，開闊胸襟，「萬般皆下品，唯有讀書高」，高在什麼地方？高在他對書的閱讀與運用而成為「智者」。古時，書不普遍，人們接觸書的機會，只有少數人，那就是所謂「士」，士為四民之首，其原因在此。科技投入人類社會後，紙張、印刷、複印……等等的進步，書的製作、書的材料，大大的改善。特別是近一、二十年來，科技發展迅速，「書」的定義，也隨之起了根本的變化。坊間及各圖書館裡出現了許多「非書的書」。舉一個現實的例子來說明：和平東路二段科技大樓十三樓，有一資訊圖書館，是由國立中央圖書館與資訊工業策進會聯合服務，現已正式開放使用，館內除了傳統的書刊外，「數位化資料」，是一大特色，也就是將資料儲存在影碟片和光碟片中，大大縮減了館藏空間。此構想是由行政院科技顧問建議的。事實上目前國外許多書籍和資料，已不是傳統的方式，買來的就是已經數據化儲存的方式如：影碟片、光碟片、磁碟、微縮片……等，取代了傳統書刊的型式。這些都是儲存資訊知識的媒體與傳輸資訊知識的工具，它是「有聲有色的書」，也是「科技化的書」。公孫龍子說：「白馬非馬」；我們現代人說：「非書即書」。

例如我們從長遠看，未來會有手掌大小的機器，兼具電話、電視、錄音機、錄影機及家用電腦的功能，所有的資訊，包括文字、圖片、聲音，都可儲存在拇指大小的記憶體上面，只要一機在手，天下資訊，盡在掌握之中。所

以有人說，未來我們旅行時，可以攜帶一本「電子書」，書的型式和傳統所謂的書不一樣，不是用印刷而是電子顯示，一本電子書，可以容得下兩百本小說，閱讀的時候，只要下達指示，把電子螢光幕一攤開，什麼都有了。如此一來，「行萬里路」與「讀萬卷書」，可同時一舉而兩得，太棒了！

由於科技的發達，可使人「均知」，資訊、知識，通過科技的處理與運作，真正做到是天下的「公器」，而不再是少數人所專有獨佔，資訊知識的流通快速與普遍，使每一個人都可具有相當程度的知識水準，「愚」的問題，就可獲得大體上的解決。

四就「私」來說：

這個問題，比較複雜多了。科技如何的發達，人的「私心」，也很難予以消除。不過，就另一個角度來看，科技發達，可促使經濟繁榮，人人物質生活富足，「不必」為衣食而過分的你爭我奪，「衣食足而後禮義興」、「倉廩實而後知榮辱」，人（大多數的人）在這方面的私心，或許可因而減少，沖淡一些。「大同」之治的理想境界，「貨惡其棄於地也，不必藏於己；力惡其不出於身也，不必為己」。請大家注意此「不必」兩字，這種理想的實現，「科技」可提供一些助力。當然這個問題，還不可能獲得徹底的解決，庶而後富，富而後教，「潤屋潤身」、「謀食謀道」，兼籌並顧，那就要靠「教育」來作根本處理了。

伍、現代人與科技發展

一、科技發展的正負影響：

科技是一把鋒芒畢露的「雙面劍」，它可以是人類的「聚寶盆」，也可能是社會的「害人精」。事實上，科技本身是中性的，由於人使用的結果而為正或負，假如有問題的話，其責任不在「科技」而在「人」。我們應該知道，科技是最好的僕人（科技為人所用），最壞的主人（人為科技所用），它非以役人，乃役

於人，科技是「工具」，人是「目的」。英哲學家羅素說：「科技只能處理手段，不能處理目的」，哲人卓見，發人省思。

二、現代人的自處之道：

科技是工具，是不錯的，問題是在如何去運用這些工具，善用這些工具，充分發揮其正面力量，為最大多數人謀最大幸福。我們認為應運用科技去求真、求善、求美：

(一)求真：

科技的本質是在求真，所謂「真」，一為真理之真，一為真誠之真，是為人所共知者，不必多談。此處打算要談是：在現代社會裡，應將科技求真的精神，推而廣之，與日常生活打成一片，融為一體，做真事、說真話、真誠實在、不欺人、也不自欺，使「求真」成為我們的庸言庸行而習慣化。

(二)求善：

「為善最樂」、「與人為善」、「廣結善緣」、「勿以善小而不為」，是中國文化的精髓，簡言之，中國一向重視仁義道德。但時至今日，所謂「仁義道德」，應賦予它時代的新意義。

人饑己饑，人溺己溺，是中國最優良的道德傳統，通過現代科技的處理，可使其更為擴大，更為落實。科技發展，若干公共設施（如：水、電、電話、電視、報紙、公共交通……等）普及化而高水準化，使大眾都能獲得基本便利與享受。昔日的大富翁，在物質上，不見得有今日一般人的享受，從這個角度看，科技促成了「均富」，既不患寡，又不患不均，超過了孟子理想中的仁政（請參閱孟子對梁惠王、齊宣王的各項建議），這是何等的「善」，非小善也，乃大善也。

「救人一命，勝造七級浮屠」，此為從前勸人行善的觀念。科技發展，救命科技化，使病患延年益壽。茲以「心律調整器」為例來說，人類第一具心律調整器，是在一九五八年開發完成，接受這具調整器的，是一位罹患肝炎

，心肌炎的瑞典人拉森。此後，世界上已有五百萬以上的人，裝上心律調整器，每一年裝換此種器械的病患，約有二十萬之多。心律不整或因心臟病而致喪失正常心跳節奏的人，都可經由此調整器而延長生命。

在這裡我願就我國「B型肝炎防治的工作」來說：B型肝炎感染，為台灣地區重要公共衛生問題，根據調查顯示，台灣地區國人到四十歲時，約有百分之九十，曾受到B型肝炎病毒的感染，其中約有百分之十五到二十，成為帶原者，目前估計約三百萬人。這些帶原者的存在，有兩種意義，其一是他們體內帶有B型肝炎病毒，成為散布病毒的感染源。其二是長期在肝臟內帶有此病毒者，較易發生慢性肝炎、肝硬化，甚至肝細胞癌，每年死於這些肝病者，達六千餘人。政府有鑑於B型肝炎，對國人健康影響的嚴重性，乃將肝炎防治選定為「重點科技」項目之一，並且七十三年七月起，開始實施。先從高危險群之新生兒做起，並逐步擴大注射對象，以達到全民預防的目標，預計在若干年後，此種疾病，可望在台灣地區絕跡。

拜醫藥科技之賜，造成許多起死回生的奇跡，不僅救人人之命，還可救多人之命。這是藉現代科技之助而行的善事，這是何等大的善事！

科技的進步，導致產業結構改變，電子業、服務業，在經濟活動中的比例與重要性，日益增加，其工作性質，不需要太多的體力，以往不利於女性工作的客觀環境，不復存在，使女性與男性，並駕齊驅，發揮所長，「男女平等」的時代，始可真正來臨。從社會學的觀點來看，這是了不起空前的善事。

「機器人」投入現代社會，它可代替人作一些機械性、經常事務性、枯燥性、危險性的工作，讓人做的事更像人作的事如：研判性、分析性、創造性、決策性的工作，提高人性的尊嚴與人的價值。

「不孝有三，無後爲大」，這是中國的傳統道德。「試管嬰兒」的問世，創「科技送子」的先河，爲生育有障礙的夫婦，帶來了「傳宗接代」的希望與福音，解除了不孕「無後」不孝的精神痛苦。

以上這一切的一切，是科技人文化，科技人道化，總而言之，就是科技的道德化，道德的科技化。

白冰美：

藝術、美術，是人文中的表現系統。所謂「表現系統」，是指一個社會人群，運用感性的方式如：文學、繪畫、建築、雕刻、音樂、戲劇……等等，來表現其認知觀念、理想信仰與價值規範。

科技的發展，發現並製作出新的材料，可供藝術、美術創作的運作；同時，科技的發展，改變了人群的處境，亦提供了藝術、美術創作的許多新題材。

以建築爲例來說，由於新的材料、新的理論與方法，突破昔日的種種限制，更可發揮自由的藝術、美術的想像力，從事日新又新的設計與施工，外觀的處理上，內部的裝潢上，形成「後來居上」觀念的充分具體化，極盡美感之能事，人們有美不勝收的感受，使建築成爲美學與科技結合的典型代表。

電腦幫助畫家創作，將成爲美術界的主流，有一個畫家說：「正像今天的作家離不開文字處理機一樣，電腦也將爲畫室裡不可或缺的裝備。」最新的個人電腦，價格便宜，且具有驚人的繪畫能力。例如畫家維貝克索倫遜，使用個人電腦創作的二度和三度空間美術作品裡，充滿了機智和技術上的絢麗。女畫家芭芭拉奈西姆使用個人電腦當畫筆，畫出來的人像畫，就跟她描繪出來的對象，一樣富於人性。紐約市連環圖畫畫家馬克西恩茲，在個人電腦上，完成第一部彩色連環圖畫。不僅畫家如此，美術學院也跟著一起改變，爲的是免於被科技時代所遺棄。（見新聞周刊，請參閱七十七年

五月一日聯合報）

其他爲衆所皆知的影像藝術（如：電影、電視……）雷射藝術（如：雷射音樂、雷射美術……），莫不由於科技之助而更上層樓。在此值得一提的是：剛成立的台中省立美術館，爲「尖端科技藝術展」於去年（七十七）六月推出，打頭陣而拔得頭籌。

由於上述的說明，我們可以獲得以下的共識：善用科技，不僅可提高人們的生活水準，還可進一步的昇華人們的生活素質，讓真、善、美的生活更落實、更精緻，使大家過一個有意義而又有意義的生活。

陸、結 語

時光不會停滯，更不會倒流，科技蓬勃的發展，與日俱進，不能抗拒，也不應抗拒，科技雖萬能，仍爲人所用的工具，科技可「幫助」人，但不能「取代」人。生活在現代科技社會裡，既不是「科技消滅人」，也不是「人拋棄科技」。

人，有生存的「權利」，在科技社會裡，更要有生存的「能力」與「智慧」。我們要運用「群力」，發揮「群智」，在時代的科技列車上，不僅扮演「乘客」的角色，更重要的是要扮演「司機」的角色。換句話說，不僅要享用科技性的器物，以改善生活，更重要的是要進一步去掌握科技發展的正確方向，使科技既能「利用厚生」，又能符合「正德」的要求。

最後，深切的期望，大家同心協力，分工而合作，殊途而同歸，建立一種以「人」爲本的新科技文化，我們應從：以生產技術爲主的硬體性科技，逐漸轉向具有人性與文化性的軟體性科技的發展，謀求科技發展與人群社會同步而和諧，這是我們現代人的自處之道，也是我們現代人應有的時代使命。 ☐

（作者：行政院科技顧問室顧問・本會研究室社會科課程研究小組委員）