



2017年

全球科技產業發展大趨勢

文／鍾俊元

一、全球科技產業發展仍充滿不確定變數

回顧近年全球科技發展，可以看到皆以振興製造業為核心，各國推動政策計畫包括：德國《工業4.0》、美國《先進製造夥伴計畫》、中國大陸《中國製造2025》、日本《工業4.1J》，台灣也推出《生產力4.0》等。一方面，全球產業藉著推動物物相連、資料加值、人機協作、虛實整合等，使有效率地整合製造相關資源，提供快速且客製化製造服務；另一方面，各國政府也積極擘劃發展下世代製造基礎技術，例如：智慧機器、綠色製造、先進材料、先進製造等，以期增加國民就業、提升各國製造業的長期競爭力。

盱衡2016年產業環境面，除了各國力推「製造振興」外，各政府也致力於第21屆聯合國氣候變化大會（COP21）《巴黎協議》後的產業結構調整。不過，也意外發生英國通過脫歐公投、美國川

普當選總統等黑天鵝事件，對於世界科技產業發展投下不確定變數。尤其，英國脫歐後，對歐盟後續經濟整合、全球金融、經濟與貿易形成新的挑戰；美國川普總統就任後，已取消跨太平洋夥伴協議（TPP），接下來可能重新談判北美自貿協定（NAFTA），並將利用稅收鼓勵、貿易壁壘等手段，鼓勵企業將供應鏈移回美國，預期世界貿易摩擦將日趨嚴重，「反全球化」對於全球產業分工次序將造成重大影響。

二、2017年科技產業發展大趨勢

綜觀今年全球科技發展，可以歸納為六大重要趨勢，其中大多是從需求之應用服務導出，可從應用情境來解析未來科技的使用場景，以及其發展可能面臨的議題，也提出其代表性的系統載具及其相關核心技術，詳述如下文。

（一）物物相連與行動運算服務無遠弗屆，促進人們生活與工作更智慧、更加便利

應用情境：根據IDC估計2025年將有800億個物件將連結上網路，這些物件包含行動設備、可穿戴裝置、家庭電器、醫療設備、工業感測器、監控攝影機、汽車等。它們所產生並分享彼此的資料，加上無遠弗屆的智慧行動終端之運算服務，將促進人們生活與工作更智慧、更加便利。

在一個巨大的智慧型網路世界，資料分析、人工智慧、網路安全等技術的融合，將實現巨量的社群交流及商業交易，將帶來一場新的「資料經濟」變革。雖然物聯網應用提高社會經濟效率、公共安全以及個人生活便利，它也會成為恐怖分子、犯罪集團作為新的攻擊手段，加重人們對於網路犯罪和侵犯個人隱私的擔憂。

代表性載具：各式感測器、無線通訊設備、智慧終端、穿戴式裝置、生理訊號監測器。

核心技術：智慧決策系統、物物間通訊、感知融合、網路安全、大數據分析。

（二）終端機器朝智慧、自主化操控發展，顛覆既有產業服務模式

應用情境：近期在機器學習、平行運算、自我編程等技術突破下，終端機器針對不同情境將有各式因應對策，正朝向智慧決策、自主化操控方向發展，機器自我思考已離我們並不遙遠，將很快實現在我們日常生活中。

一旦機器做到自我學習、自主化操控，將會經歷一場顛覆性的產業變革，新興服務將因運而生。例如：無人駕駛車目前已經歷許多哩程的驗證，未來上路後可能衍生運輸服務模式（Transportation as a Service），使用者不必擁有車輛或親自駕駛汽車；其他諸如：無人機快遞、人機協同機器人。雖然未來機器可以自主化操作，但仍需要在人身安全、法令規範、基礎建設等方面配套，才能竟其功。

代表載具：無人駕駛車、無人飛機、家庭服務機器人、智慧家電。

核心技術：導航定位、周邊感知、人工智慧、語意分析、電源管理。



從雲端、大數據、物聯網、人工智慧，乃至無人自動駕駛、無人飛機的興起，各種科技發明推陳出新，讓人應接不暇。

（三）虛實整合結合普及運算，提升個人化應用服務與體驗

應用情境：虛擬實境（Virtue Reality）係利用電腦模擬出一個虛擬的世界，當使用者戴上頭盔，會讓人們體驗於軟體打造的全新虛擬世界。擴增實境（Augment Reality）則利用行動或穿戴裝置讓現實與虛擬世界結合。虛擬實境與擴增實境應用將改變了人與人及人與軟體系統間的互動方式，未來結合普及（Pervasive）運算，形成一個無縫的數位網格系統，具有沉浸式內容將從消費性擴大到商業性應用，使成為極度個人化的應用服務與體驗。

目前虛擬實境技術若要提升使用者的沉浸式體驗，仍有所限制與可能對人體造成傷害，包括：長期沉浸導致身體機能受傷、視覺疲勞、頭痛與動暈症、聽力受損、認知失調等現象。

代表載具：頭戴式顯示器、虛擬運動教練、遠端親臨機器人、遠距視訊會議系統。

核心技術：先進顯示系統、3D建模與模擬成像引擎、人機體感互動介面、眼球追蹤。

（四）數位化與積層製造，將提供快速反應、少量多樣、客製化的製造思維

應用情境：有別於傳統製造方式，數位化製造與積層製造提供從設計、模擬到工廠製造、檢測等一系列製造服務，即使客戶設計變更，只要在3D數位模型點幾下滑鼠修改，即可回應客戶快速製造出產品；甚至有一天，這些產品可以就近客戶在任何地方少量多樣、客製化的快速製造出來。

這場數位化與積層製造革命，不但會改變產品的製造方式，還會改變製造地點，勞工成本越來越不重要，企業生產將移到更接近消費者的地點。不過仍有考驗橫逆在前，包括：目前製造業尚欠缺完善的工廠數位化布局規劃，其次是製造業企業內仍有數位斷層，再者是多數製造業數位模擬與製造之網宇實體系統（Cyber Physical System）整合效能不足，最後是製造業上下游供應商尚未建立數位化製造的共識。

代表載具：網宇實體系統、服務導向的製造平台、智慧工廠、3D列印機器。



隨著虛擬實境技術普及，相關硬體的市場也逐漸擴大。

核心技術：數位模擬系統、製造系統整合、工業聯網、製造大數據分析。

（五）精準醫療以更廉價、更有效方式，提供最適合個人的醫療服務

應用情境：精準醫療係利用個人基因表現及臨床資料資訊，選擇最適合個人使用之藥物、治療方法或預防的方式，以期達到藥品最大療效與最小的副作用。有別於一般傳統醫療中，臨床醫師常以「嘗試與錯誤」方法，來減輕病症、降低副作用。因此，透過精準醫療可以事先預測病人對療程的反應，或在病人症狀發生前採取預防措施，這將是未來個人化醫療服務的趨勢。

近年各國政府增加精準醫學研究經費，尤其研究癌症腫瘤基因並推動新藥開發，希望能開創「人類基因組醫學」的新時代。然而，如何蒐集不同族群、各年齡層的基因資料庫、基因資訊流程標準化，而且必須確保數據共享時，不侵犯隱私與個資安全等，將是未來精準醫療發展的挑戰。

代表載具：新式標靶傳輸系統、基因檢測晶片、基因定序平台、人類基因組資料庫。

核心技術：分子生物標記、遺傳性變異分析、生物訊息大數據分析。

（六）創新的能源儲存與管理，推動再生能源應用與節電服務

應用情境：在全球減碳大趨勢下，各國紛紛推出激勵政策，推動再生能源應用與節電服務，然而有效率的運用太陽能、風力發電等，必須仰賴創新的能源儲存與管理方案，包括：高功率超級電容、高能量電池、電網管理系統等；因此可做為穩定多元化再生能源電網的基礎，衍生全新的經濟模式。

目前再生能源推動，有賴於政府實施「再生能源配額制度（Renewable Portfolio Standards）」目標，

它將驅動各區域的電力公司結合能源服務供應商，推動以「需量計費」之電費減免服務。除此，再生能源應用仍需仰賴政府之電網基礎設施建設，以及大規模實驗場域驗證，以擴大再生能源應用，達成節能減碳的目標。

代表載具：住宅能源儲存系統、大規模儲能超級電容、高能量液流電池。

核心技術：需量分析管理、高性能超級電容、多元能源儲存管理系統。

三、結論

展望2017年產業發展，本文列舉六項重要科技趨勢，分別為：物物相連與行動運算服務、智慧自主操控的終端機器、虛實整合結合普及運算、數位化與積層製造、廉價有效的精準醫療、創新的能源儲存與管理等，將是未來十年產業發展重點。而具代表性之系統載具有：智慧終端、穿戴式裝置、無人駕駛車、無人飛機、服務機器人、智慧家電、頭戴式顯示器、遠端親臨機器人、網宇實體系統、3D列印機器、新式標靶傳輸系統、基因定序平台、住宅能源儲存系統、大規模儲能超級電容等。在關鍵零組件層次有：各式感測器、無線通訊設備、生理訊號監測器、基因檢測晶片等。另外在核心技術方面有：導航定位、周邊感知、人工智慧、語意分析、電源管理、先進顯示系統、3D建模與模擬、人機體感互動介面、數位模擬系統、製造系統整合、工業聯網、製造大數據分析、分子生物標記、遺傳性變異分析、生物訊息大數據分析、高性能超級電容等。從上述科技需求項目觀之，兩岸科技產業各具優劣勢，應結合兩岸資源，發揮各自優勢，互惠互補共同擘劃下一波產業商機。🌐

（本文作者為工研院產業經濟與趨勢研究中心副主任）