台灣人工智慧學校

人工智慧

也能成為詩書畫三絕？

經理人週末研修班-授課講義

演講者：許志義

亞洲大學管理講座教授

國立中興大學合聘教授

2018 年 10 月 27 日

人類與電腦，應合作而非競爭

人工智慧也能成爲詩書畫三絕？

許志義

對聯、詩詞、書法等藝術創作，一度被視爲人類獨有的創作能力之展現。但如今，機器人手臂可以寫書法、應用程式（App）可以寫對聯，微軟已有對聯自動產生器。甚至可以讓使用者輸入自己的姓名，自動產生嵌名聯、藏頭詩，不僅平仄準確，而且只消再按一次產生鈕，立刻可以重寫，例如IBM的「偶得」應用程式，利用人工神經網路學習數萬首唐詩宋詞，能處理對仗與韻腳。

更引人注意的，微軟開發的人工智慧「小冰」，也已在2017年5月19日，舉辦第一部原創詩集《陽光失了玻璃窗》發表會。小冰曾經主播氣象、擔任過歌手與記者。這一次，她在「背誦」1920年以來519位中國現代詩人，包括徐志摩、胡適、余光中等人的作品後，經由一萬次的迭代學習，每一輪僅耗時0.6分鐘，一百個小時後，她有了創作現代詩的能力。若讓人類讀這些詩一萬遍，約需一百年，而且未必都記得住！更何況小冰在極短時間內，做了數萬首詩，從中挑出139首結集出版。

無獨有偶，微軟與多家荷蘭博物館合作藉由人工智慧和3D列印，模擬出已逝世四百年的荷蘭著名畫家林布蘭全新肖像畫作「林布蘭再世」（The Next Rembrandt），幾可亂眞。除獲得2016年坎城創新科技獎外，還可藉此技術重現因天災人禍而遺失的或修復破損的畫作與藝術品。

更誇張的，2018年初網路上出現了「人工智慧換臉」（Deepfakes）大量影片，例如，知名電影「變臉」男主角尼克拉斯．凱吉（Nicolas Cage）居然換臉成爲女演員。甚至政治人物與社會名流，都成爲受害對象。而隨手可得的各種換臉App，更成爲熱門話題，並開啓人們對程

 版權所有．影印必究

許志義

國立中興大學資訊管理學系所教授、應用經濟系所教授、大數據中心主任，以及國立政治大學經濟系所兼任教授、《哈佛商業評論》全球繁體中文版編輯委員。著有新書《數位金融經營策略：金融科技新藍圖》（台灣金融研訓院、普林斯頓出版）。

式設計新領域的興趣，例如 Deepfakes 的 FakeApp，是以 Google 發展的開放原始碼機器學習函式庫 TensorFlow 爲基礎而打造。隨著「換臉」熱潮，這項開源工具也吸引更多人注意。

到底人工智慧為什麼這麼厲害？

因爲當前人工智慧相關技術的機器學習與深度學習，可將原本非結構化的資料如文字（詩詞）、影像（人臉）等，轉化爲電腦能夠辨認的人類意識情緒及心理感知元素，甚至能夠進一步模擬、合成、篩選出新的各種更多元狀態。這些狀態代表了非結構化的創作根源，透過大數據蒐集、演算與重組，可模仿出擬眞的人類創作。

但以上述的 AI 創作例子，若仔細體察，不難發現電腦機器學習或深度學習的「創作」，不但匠氣頗重，甚至有些語意根本不合邏輯，例如，「偶得」App 的詩句，雖然平仄中規中矩，但有不少拼接不合邏輯的文句，意境與字義頗爲突兀。至於「小冰」，從網路上流傳的幾首新詩來看，也是「離離落落」（台語發音，意指品質不高），難怪被評爲「小學生的新詩水準」，更遑論那些未被選入詩集的更多作品了！

雖然「小冰」持續發表新詩，累積更多大數據之後，2017 年 8 月 19 日網路上轉貼的新作「全世界就在那裡」，包括另外兩首「生命的顏色」、「冰雪後的水」，略有進步。但仍然是一種「演算組合＋人工篩選」。也就是說，仍舊需要依賴人工篩選產出的結果。由此可見，當「技術」幾乎無所不能，眞正偉大的「藝術」與創新能力，仍然是難以取代之人類最珍貴的資產。

更進一步解析，舉凡在下棋玩牌、電腦遊戲、影像辨識等，有明確答案（如勝負對錯）的領域，人工智慧確實比人類更厲害，而且已從人工輔助訓練轉爲自我訓練學習，只要數據量夠多，就可凌駕人類。然而，在創作藝術表演領域，AI 不但無法享受醞釀創作過程中的驚喜與原創能量，而且其自我訓練過程中，仍須人類協助進行篩檢，這就是當前電腦機器人的局限。

總之，人類與電腦的關係，應朝向互助合作，而非取代或競爭。在工作方面，繁瑣、高重複、低變化的任務，例如行政作業，即可交付電腦與人工智慧；而人類可更專注於眞正的創造性思考、批判性思考、好奇心、同理心等，聚焦於更深層的心靈活動。如此分工合作之下，也將孕育出更適合創新的環境，人類在各領域或許也會有大幅突破。不但能避免被機器與電腦取代，彼此還能創造出更正向的成果。

版權所有，請勿影印重製，若需購買單篇文章，請上本刊網站。

SHUTTERSTOCK.COM

人類與電腦，應合作而非競爭

善用人工智慧，發揮範疇經濟價值

許志義（亞洲大學講座教授、國立中興大學合聘教授）

暢銷著作《人類大歷史》作者，以色列歷史學家哈拉瑞曾在 TED 演講中指出：人類之所以能從野獸變成地球霸主，關鍵在於人類群體能「大規模」且「彈性」的合作。其中彈性合作尤其重要，讓人類能建立複雜的各種組織，創造其他物種無法企及的巨大效益。值得注意的是，「大規模」與「彈性」合作的特質，剛好也呼應了經濟學的規模經濟與範疇經濟。而複雜的組織形態，是在通貨（貨幣）市場下形成的各式各樣廠商、非營利組織及政府。

一般而言，規模經濟較單純，重點是「複製」。在一定範圍內，均可達致規模經濟。此一過程中，所需的技術與生產要素大致相同，惟需加倍投入資金成本與專心經營。這是過去相對普及的營運模式，也是台灣製造業的強項。

範疇經濟則較具挑戰性。這時隨產品或服務的多樣化，需藉由跨領域整合能力，才能提升各種資源的「綜效」，擴大經濟收益。簡言之，若缺乏跨系統、跨領域的精密協作，既無法達成綜效，彈性合作也無法實現，因此，範疇經濟在過往通常不如規模經濟普遍。

然而，當前人工智慧的電腦系統處理大規模且彈性協作的能力，正快速超越人類。只要運用合適的晶片與軟體，再加上大數據，就能跨領域、跨系統協同生產。不像人類因個體條件差異或資訊處理能力不一，會影響分工合作的效率，例如傳統製鞋工序繁複，但現在可用電腦以類似縫紉的方式，一體成形生產「針織鞋」，大幅提升品質和效率，降低人工成本。

而其他產業，若能借助人工智慧重新規畫生產線，能將許多過去無法處理的廢物或廢料，再加以利用，甚至在「範疇經濟」的效益上，再增加當前世界潮流的「循環經濟」效益。

以電力系統爲例，過去主流的核能、燃煤、燃油，都是以線性的封閉系統供應鏈來拓展規模經濟；但當前重點發展方向，則是以太陽能、風力發電等開放系統下的再生能源，結合電動車儲能、智慧建築、智慧社區城市的生活系統，強調範疇經濟彈性與韌性爲核心價值的電力經濟發展形態。

總之，過去人類的合作能力雖然勝過所有其他生物，但是比起電腦系統，人類顯然不具競爭優勢。當前的產業策略是善用更大規模、更有彈性的電腦系統與人工智慧，追求整合性、跨領域、跨系統的創新，取代過去傳統的規模經濟思維，發揮範疇經濟「彈性」的主流價值。

版權所有，請勿影印重製，若需購買單篇文章，請上本刊網站。

台灣數據經濟大未來

許志義（亞洲大學講座教授、國立中興大學合聘教授）

經過網路革命、行動革命、物聯網革命，當今已來到數據革命的時代。但台灣，正面臨結構性的兩大問題，讓數據經濟發展受阻！

第一個困境，台灣大部分民眾在搜尋資料時，並無使用英語的習慣，但網際網路的國際語言就是英語。因此，台灣數據思維與數位能力的培養，相對不容易！

第二個問題更爲嚴峻，也就是台灣產生的數據量太小。無論是網際網路或物聯網產生的數據，或是天氣觀測站蒐集的資料，都遠不及歐美澳印或中國。具體的例子，台灣許多學生在撰寫碩博士論文時，經常要借助 UCI（加州大學爾灣校區）的機器學習資料庫，裡頭提供各種不同領域的數據，開放免費下載，促成了許多資料探勘的研究成果。台灣學生若採用國內的資料庫，來源十分有限，即使是具有即時性的 ETC 電子收費時間序列資料庫，也受限於裝載 eTag 的車輛數目有限，無法產出如國外一般大量的數據。

上述的兩個困境，台灣產官學都必須嚴正看待。由於數據資料落後，人工智慧的發展就會落後，再加上國際網路巨擘（如 FAAMGT）可說是大者恆大，差距只會愈來愈拉大。例如國外的 Windy 應用軟體系統，就是運用 ECMWF（歐洲中期天氣預報中心）及美國的 GFS（全球氣候預測）的資料與模型，提供即時監測風向、雨量等多種指標的服務。由於使用符合人類直覺的動態畫面，甚受一般大眾與媒體歡迎，甚至台電公司的再生能源預測，也借助 Windy 的資訊系統。像這種本身已具有龐大資料量，又廣受應用的服務，自然能吸引很多外部伙伴合作，幫助它們蒐集更多資料，相輔相成之下，資料間的價值又能被放大，拉開與競爭者的差距，令其市場上的競爭對手望塵莫及。

既然台灣不太可能產生如其他國家般大量的資料，反過來值得思考的方向是：可否利用小而美的數據，做出與其他國家的差異，產生有價值的應用？例如，是否能針對台灣特有的醫療病癥、動物或作物，來建構實用的資料庫，進而發展出該領域具有獨特價值的人工智慧？這種台灣的特有物種人工智慧的差異化思維，或許能開拓出台灣在數據經濟中的市場利基。

版權所有，請勿影印重製，若需購買單篇文章，請上本刊網站。

揭開加密貨幣的神祕面紗

爲何比特幣2009年至今暴漲逾兩千萬倍？

許志義、洪宜琳

近來加密貨幣（cryptocurrency）與虛擬貨幣（virtual currency）頗受熱議，其中比特幣 2009 年至今暴漲超過兩千萬倍（2017 年 12 月間，CoinDesk 報價最高點爲 19,694.68 美元），成爲投機與投資首選標的。然而，加密貨幣暴漲暴跌的特性，促使各國央行或相關單位相繼推出各種管制政策。儘管如此，中國大媽以及南韓大學生仍前仆後繼爭相押寶，毫不手軟。尤其 2018 年初，矽谷投資金童彼得．提爾（Peter Thiel）購入千萬美元比特幣，造成新一波的市場價格高峰；相反地，股神巴菲特合夥人孟格（Charlie Munger）則主張應避之如瘟疫，果然又造成比特幣大幅下跌，2018 年 2 月 6 日，來到六千美元附近的價位。

究竟加密貨幣的眞相爲何？背後的影響關鍵，根源何在？從經濟角度分析，加密貨幣的漲跌，仍不超脫以供給和需求決定市場價格的核心邏輯。以下從經濟面、政策面，以及科技面逐一探討：

一、經濟面的「剛性需求」，為基本關鍵要素

加密貨幣相對於實體貨幣，目前存在競爭優勢，根本原因在於交易成本接近於零。透過區塊鏈在電腦網路上，不受時間與空間限制，任何人不分男女老幼，只要一個電子信箱或行動裝置，即可登記擁有個人專屬帳號及密碼，以極低手續費，即可在全球數以百計的交易所，進行匿名制或實名制交易。由於選擇性衆多，而且不受世界各國央行監管，成爲特定族群行動支付的唯一交易通貨，例如 2017 年 5 月造成全球恐慌的勒索病毒 WannaCry，就要求受害者以比特幣交付贖金。更有甚者，舉凡跨國交易的軍火商、販毒集團、走私貿易、規避外匯管制，乃至於洗錢避稅及各種作奸犯科者，更是倚賴各種加密貨幣，得以橫行。這種可稱爲「剛性需求」（rigid demand）的加密貨幣使用者，才是眞正造成市場價格大肆飆漲的關鍵要素。更何況，相對於傳統資本市場的股票與債券，加密貨幣

既無所謂「內線交易」，也沒有市場派與公司派的爭辯，再加上匿名特性難以課稅，更凸顯了加密貨幣的競爭優勢。

此外，加密貨幣更有區塊鏈交易資訊透明、交易金額、時間幾乎無法竄改的特性。

儘管虛擬貨幣交易所受駭客攻擊的新聞層出不窮，甚至2017年12月，韓國比特幣交易所YouBit因此宣布破產，但相較於傳統資本市場的系統風險（如2008年全球金融海嘯），造成的全面性資產暴跌，甚至是單一國家貨幣貶值的市場風險（如2014年委內瑞拉幣玻利瓦大貶值），比特幣的風險仍小於價格暴漲的利益，例如以太幣和瑞波幣在2018年初的大幅飆漲，就是最佳例證。

比特幣市場交易的開戶數，可說是需求面的第二項關鍵力道，例如，2017年11月感恩節連續假期，全美最大的比特幣交易所Coinbase新增開戶人數高達十萬戶。繼蘋果於2017年12月初公布《2017熱門App排行榜》後，比特幣價格隨後創下新高，排行榜名次一夕翻轉，Coinbase的下載次數直接擊敗YouTube、臉書及Instagram，奪下北美地區App Store被下載次數最多的app。這種從眾效應（bandwagon effect）主要是因爲比特幣價格持續創新高，形成推波助瀾的效果。

二、供給面之力道不容小覷

就供給面來說，以比特幣爲例，名義上固定在2,100萬枚，但比特幣在2017年，就歷經了約莫19次的硬分叉，包括比特幣現金（Bitcoin Cash）、比特幣黃金（Bitcoin Gold）、比特幣鑽石（Bitcoin Diamond）、比特幣上帝（Bitcoin God）等，核心開發者更藉由掌握分叉幣的供應，抬高市場價格。

截至目前爲止，加密貨幣的種類高達1,500多種，且首次代幣發行（Initial Coin Offering, ICO）持續不斷擴充，因此長期來說，加密貨幣的總量不會被固定住，供給面的力道不容小覷。

有些企業也開始善用事件行銷。2018年，日本網路公司GMO集團允許員工可選擇以比特幣當作部分工資、美國老牌攝影公司柯達也進軍區塊鏈領域，推出柯達幣（Kodakcoin），甚至更有人開玩笑說：「現在只要和區塊鏈扯上關係，股價便能應聲大漲。」

許志義指出，政府與其封殺加密貨幣，不如積極導正。

值得注意的，2018年1月，美國數位貨幣專家Sirer的研究團隊指出，前四大比特幣挖礦機構，有大約五成的市占率，而前三大以太幣挖礦機構的市占率更是超過六成，顯示加密貨幣在挖礦過程中普遍存在壟斷現象，雖然一般大眾成爲礦工無進入障礙，但往往與專業的挖礦機構站在不同起跑線上，無疑是與加密貨幣創立的初衷相互悖離，更加劇M型化社會的分化現象。截

比特幣漲勢驚人

資料來源：COINDESK，惟 2009 年數據係本文作者另行蒐集

至 2018 年 1 月爲止，全球已有 7%以上的國家，把比特幣列爲強制監管或非法的項目，政府規範加密貨幣交易的同時，也應充分揭露挖礦機構壟斷利得，落實社會公平正義。

1637 年荷蘭鬱金香狂熱、2000 年網際網路泡沫、2008 年金融海嘯，都起因於人們大量投資未能創造營收的資產，導致資產價格遠高於內在價值，最終導致泡沫破裂，造成經濟大衰退。

2016 年 ICO 開始流行，根據 2018 年 1 月安永聯合會計師事務所（EY）研究指出，ICO 發行的功能性代幣（Utility Token）缺乏商業需求，代幣價格會被炒高，是投資人「害怕錯失」的恐懼（fear of missing out, FOMO）心理。在這種情況下，一旦泡沫破滅，投資人當然會血本無歸。

三、政策面由公部門與私部門相互主宰

任何公共政策對市場的影響力都相當顯著，虛擬貨幣市場也不例外。正向的案例至少有以下三者：日本早在 2017 年 4 月，承認比特幣爲合法的支付方式，民眾可持比特幣在線上及實體商店消費，促使加密貨幣普及化；同年 10 月，俄羅斯總統普丁（Vladimir Putin）宣布發行官方數位貨幣，就是加密盧布（CryptoRuble），並擬於近期推動加密貨幣交易合法化；同年 12 月，芝加哥期權交易所（CBOE）和芝加哥商業交易所（CME）相繼推出比特幣期貨，爲比特幣漲勢增添動力。

負向案例也不可勝數。2018 年 1 月，中韓聯手對加密貨幣進行大封殺，南韓正式實施加密貨幣交易實名制，全球加密貨幣市值瞬間崩跌；同時，印尼央行宣布若用比特幣做爲支付手段，將以違反國家貨幣法之罪狀懲處；除此之外，北歐最大的銀行北歐聯合銀行（Nordea Bank AB），考量加密貨幣難以受到全面監管，將於 2 月底全面禁止員工交易比特幣及其他加密貨幣。

2018 年 1 月底，通訊軟體 LINE 宣布成立金融公司，預計將會提供加密貨幣、保險、貸款等金融服務，積極搶進金融科技這塊大餅；相反地，社群龍頭臉書卻宣布封殺加密貨幣，禁止刊登與 ICO、二元期權（binary options）及加密貨幣相關的廣告，避免混淆民眾視聽。

另外，根據學生貸款重組機構（LendEDU）在 2017 年 12 月的調查顯示，超過五成的投資者，使用信用卡或簽帳金融卡購買比特幣，其中以信用卡支付的，更超過兩成表示尚未結清帳款。爲此，美國銀行、摩根大通、花旗銀行、勞埃德銀行、蘇格蘭銀行、抵押貸款機構 Halifax、MBNA 信用卡公司都相繼在 2018 年 2 月初，禁止客戶使用信用卡購買加密貨幣。同時，VISA 及 Mastercard 兩家信

 版權所有・影印必究

用卡組織，也將 Coinbase 的加密貨幣交易分類，從「購買」轉爲高風險的「預借現金」，顯示未來使用信用卡購買加密貨幣，將付出更高的手續費。令人諷刺的是，這無疑與加密貨幣去中介化的特性相互悖離。

四、「資訊財」特性造成市場傾覆，價格暴漲暴跌

加密貨幣屬於虛擬貨幣的一種，虛擬一詞包覆著資訊財（information goods）的特性，如傳播速度飛快、複製成本非常低、交易成本接近於零等。當社會上出現對虛擬貨幣不利的消息，網路資訊媒體各式各樣的評論便排山倒海而來，瞬間造成交易價格暴漲暴跌，出現實體商品不易出現的市場傾覆（market tipping）。本質上，諸如股票、期貨等流動性高且具虛擬特性的資訊財，都有市場傾覆的特性，更何況是有「假性需求」（artifical demand）的虛擬貨幣，市場上只要稍有風吹草動，往往造成暴漲暴跌的現象。

曾被評爲全球最具金融影響力前五名的克里斯．斯金納（Chris Skinner）說過：「今天的銀行業只不過是透過位元和位元組來傳遞價值而已。」由此可印證，以區塊鏈爲基礎的加密貨幣創新科技，終究會逐漸取代傳統金融支付工具，進入民衆日常生活交易中。

五、科技面應全面落實安全防護

根據 2018 年 1 月安永聯合會計師事務所的研究指出，ICO 集資力道十分強勁，平均每分鐘吸金 1,800 萬美元，但部分 ICO 業者並未將程式做好安全控管，使得駭客不費吹灰之力便能竊取大量資金。值得一提的是，區塊鏈本身並不易被駭，由 2014 年 Coinometrics 的數據顯示，要達到 51％電腦網格攻擊所需的成本，高達 9.13 億美元，未確實執行安全防護措施的交易所，才會是駭客覬覦的對象。2018 年 1 月底，日本加密貨幣交易所 Coincheck 遭駭客竊取 580 億日幣的新經幣（NEM），日本金融廳認爲，這是因爲 Coincheck 安全保護措施不足，隨即做出行政處分，並要求對受害者賠償。新經幣爲全球市值第十大的加密貨幣，面對駭客對加密貨幣虎視眈眈，相關業者鞏固交易平台的安全防護實爲當務之急！

雪上加霜的是，全球市值第 13 大的加密貨幣—門羅幣（Monero）也成爲駭客鎖定的目標。2018 年 2 月上旬，英美約 4,200 個網站被植入惡意挖礦程式，不知情的網站造訪者便成了免費的礦工。除了比特幣、新經幣及門羅幣，其他加密貨幣也可能是駭客下一個獵取的對象，唯有強化資安防護，才是免於駭客荼毒之上策！

六、政府與其封殺加密貨幣不如導正

由於現鈔的交易成本太高，包含紙鈔的折舊、防僞技術的辨認、處理帳務的時間成本等。2016 年，丹麥政府宣布停止發行新紙鈔，積極推動數位支付，其他國家也陸續跟進；台灣也應急起直追！在加密貨幣價格及相關技術趨於成熟穩定之前，政府與其封殺加密貨幣，不如積極導正，規範正當交易行爲，並對獲得資本利得者予以課稅或實施交易實名制，才能遏止投機炒作者，濫用暴漲暴跌的特性興風作浪，也有助於加密貨幣邁向康莊大道！

許志義

國立中興大學資訊管理學系所教授、應用經濟系所教授、大數據中心主任，以及國立政治大學經濟系所兼任教授、《哈佛商業評論》全球繁體中文版編輯委員。著有新書《數位金融經營策略：金融科技新藍圖》（台灣金融研訓院、普林斯頓出版）。

洪宜琳

目前就讀政治大學經濟研究所，曾任職星展銀行（DBS Taiwan）數位金融部。

版權所有，請勿影印重製，若需購買單篇文章，請上本刊網站。

思維篇》

物聯網時代的大數據策略

許志義

許多人認爲物聯網的發展，只是網際網路的變形，卻沒有意識到，物聯網帶來的，不只是虛擬世界與實體世界進一步的整合，還會全然翻轉政府、企業與個人所面臨的環境。中興大學資訊管理學系教授兼任產業發展研究中心主任許志義在 2015 年 8 月 19 的《哈佛商業評論》全球繁體中文版〈管理講堂〉上，以「物聯網下的大數據策略」爲題開講，說明他對政府、企業與個人，應如何對應這場前所未有變化的看法。以下文字爲當天演講節錄：

到目前爲止，很多人還是認爲物聯網和大數據是流行。「網路上賣的東西，不都還是食衣住行那些東西嗎？只是通路變了，由實體店面變成網際網路而已。」會這麼想的人不懂物聯網。

什麼是物聯網？物聯網可以說是科技推升人類溝通領域的極大化。

1990 年代，網際網路興起，人們可以透過電子郵件，與地球另一端的人溝通；千禧年之後，社群興起、雲端連結人們的智慧手機，而 Apple Inc、Google 等企業，打造了以行動裝置爲核心、虛實、軟硬整合的科技生態圈，但無論是以網際網路爲基礎的溝通，或是以行動裝置串連起來的溝通，溝通形式仍以「人與人」及「人與物」的溝通爲主。

然而，今天，物聯網則將帶領人類更進一步，最爲顯著的是機器對機器（Machine to Machine，簡稱 M2M）溝通質量大增，而且這樣的溝通，不只是單一物品之間，而是物品串成的系統，系統與系統之間的串聯，終於成爲一個新的訊息生態。預估到 2020 年，物聯網將串聯起五兆個物品，建築、汽車、家電、公共運輸與水、電、

 版權所有・影印必究

瓦斯能源，都將透過機器與機器溝通、系統與系統串聯，改變我們身處的這個世界的溝通方式。

深層去想，這樣一來，溝通意涵有了什麼不同？與傳統的溝通模式相比，機器之間的溝通，顯然遠比人與人之間的溝通來得有效率多了！人的溝通目的是爲了分享、建立信任，才能相互合作。但機器與機器的溝通，只要接收到指令，馬上就工作起來了，不像人類的溝通受心情的影響。

物聯網下的大數據金礦

而更重要的，是機器與機器串連產生的大量數據。全世界只有六十億人，物件與機器卻是以兆爲計數，不管是人與人之間、人與物之間，或是物與物之間，凡走過必留下痕跡。加上人工智慧與運算科技的進展，資訊擁有者可以有能力預測消費者或客戶的行爲，數據得以展現意義，產生新的知識，提升既有的知識價值。

如果將大數據分爲三大類，第一大類，就是以網際網路 www 爲基礎產生的數據。在網際網路時代，電腦彼此連結，讓 Google 這家公司擁有了大數據；然後 YouTube、臉書出來了、Twitter 出現，當網路上資訊提供者就是消費者時，社群網路以手機作爲中心的 web 2.0 時代到來，第二類大數據產生；第三類就是人對物（Human to Machine, H2M）、物對人（Machine to Human, M2H）、物對物的萬物聯網（Internet of Everything），自此，物與物、人與物、人與人的溝通連結沒有障礙。這些展現在生產製造上，就是智慧工業 4.0：在生活的場域就是智慧家庭、智慧建築、智慧運輸。人們開始有了控制周遭環境的新能力，透過數據可以未卜先知，社會行爲科學不再需要樣本，也不用去找焦點團體（focus group）做意見調查，就能蒐集到用不完的資料。

未來可能也不會有「網際網路」（internet）這樣的名稱，因爲網路已經無所不在。加上資料探勘、雲端應用、普適運算（Ubiquitous Computing）讓數位資料累積的速度，遠超過從前，進而讓大數據展現大量性、速度性、多樣性、眞實性、價值性五個特性。

策略因應環境變化，組織追隨策略轉型

教策略管理的人都強調：策略追隨環境，組織追隨策略。隨著環境改變，組織跟策略必須作出調整。策略是什麼？就是 Do the right things（做對的事），而不只是 Do the things right（把事情做對）。策略管的是方向，方向要對，因此方向感很重要。

對企業本身來說，改變首先出現在企業的營

運疆界。企業領導人必須思考，要不要擴增或縮減營運疆界？哪些事，你要做多做少？其次，是市場定位及競爭狀態的改變。物聯網與大數據讓許多企業以爲，擁有的資訊愈多愈好，卻忘了進一步去思索，只有對顧客眞正能夠產生價值的，才是有用的。企業必須重新思索，在全新的產業疆界裡，自己的定位是在哪裡？你的產品或服務還有價值嗎？而不是因爲物聯網熱門、趕時髦就去做。

再來，則是內部組織調整。由於上述提到產業邊界重組，以及價值主張（value proposition）的改變，企業組織樣態也被資訊科技打破。美國管理學教授一年缺四、五百個。因爲現在除了管理知識，還要懂資訊，包括資料探勘、社群網站等新知識，才能在組織裡提出適當的對應。

整合經濟、創客經濟與產業重組挑戰

而企業面對外在環境的變化，從經濟宏觀角度看，有幾個趨勢：創客經濟、整合經濟與資料經濟已經十分明顯。

以前生產製造談大量生產，重點在於「規模經濟」降低平均成本，但物聯網與大數據之下的商業環境，強調價值與創新。有一本書《物聯網革命：共享經濟與零邊際成本社會的崛起》（*The Zero Marginal Cost Society: The Internet of Things, the Collaborative Commons, and the Eclipse of Capitalism*）出版，強調物聯網邊際成本接近於零，一旦建置完畢後，變動成本接近零。這個概念展現在商業價值鏈上，意味著過去封閉的系統，必須對外連結與開放；展現在市場競爭上，則是由產品主導轉爲服務與整合主導；展現在生產製造鏈上，以前是垂直分工，一個產品製程做完之後，才會到下一個製程，現在是協同生產（collaborative production）。在同一個生產製造的生態體系裡，產業內的企業玩家，不管是處於上游或是下游，還是水平競爭的位置，都可以就網路爲基礎，用幾乎同步的方式，來製造產品的各個部分。所以，企業必須懂得把系統與另一個系統整合起來，把生產與銷售的人整合起來、生產線與生產線之間整合起來。

然後，在這個新的產業生態系統下，以創意找出新的商業模式，那是創客經濟。創客時代，50%的物聯網產業解決方案，主要來自於三年不到的新創公司，而全球超過一千個群衆募資平台，就成爲創客的資金來源。

由於物聯網與大數據帶來的改變如此巨大，企業亟需異業整合的新能力，因此，我們可以看到，併購潮在近年加速興起。去年併購案比起 2013 年成長 54%。

至於資訊經濟，就是上述物聯網與大數據合併，帶來資訊與知識的質變與量變。

談到這裡，各位一定也察覺到，這是一個嶄新的創新生態的概念：整合經濟、創客經濟與資訊經濟，讓企業創造價值的方式變了，競爭生態環境變了，然而，企業卻無法僅靠自身的力量，打造出與過往截然不同的商業環境。它需要企業與政府攜手合作，也就是公私伙伴關係（Public Private Partnership, PPP）。

創新生態環境需要政府與企業合作

迄今，我們看到了政府部門作了若干努力。例如，推動公司法「閉鎖型公司專章」，改變過去公司法中以股份有限公司爲主要管理對象的思維，例如，對「股股等值」（意即每一股的股票，享有相同的控制權）鬆綁。舊的做法主要是針對上市大公司，是爲了保障上市企業股東的平等權益而設計，但絕大多數新創公司不是這麼玩的，因爲一旦股股

創客時代，50%的物聯網產業解決方案，主要來自於三年不到的新創公司，而全球超過一千個群衆募資平台，就成爲創客的資金來源。

等值，創業家不免擔心，取得資金釋出股票的同時，也會失去企業經營權。這也不是矽谷這個全球新創企業引擎主流的做法。

另外一個例子，是工研院的「創新快製媒合中心」（TRIPLE），保證十天以內，幫創業家找到打樣的工廠。過去創業家在這個環節，遇到很多價格與溝通的問題，媒合中心會積極主動幫忙。

然而，這顯然還不夠。舉例來說，製造業未來的挑戰是智慧生產，然而，我們的關鍵人才遠遠不足，最重要的，是需要有虛實融合系統（Cyber Physical System）能力的人才。另外，物聯網在全球正在形成架構跟標準，我們要設法取得發言權。

至於政府自身的管理，未來要面臨「智慧揭露」政策這個議題。美國總統歐巴馬在 2013 年前有一份「智慧揭露與消費者決策」方案，基本上，就是對資訊揭露訂下統一管理標準，以對使用者友善與安全隱私作分級管理；在這個政策下，有關部門推出一系列的 APP 應用軟體，例如，介面上的藍色按鈕 APP，是針對健康醫療照顧的資料，綠色按鈕 APP 是針對民衆用電資料，紅色按鈕 APP 是針對教育的資料。某些資訊在使用者同意下，可以委託第三方作有價值的應用。例如，像是 3D 牙齒或磁振影像（MRI）成本很高，假如保險公司能在安全與隱私保護前提下透過網路取得，中間會節省很多交易成本。

另一方面，某些資訊則在法令上要求必須公開。例如政府預算與支出案。開放資料（Open Data）哪些可以開放？如何開放？什麼時候開放？開放什麼？哪些可以作加值應用，都有標準出來。而屬於公共財的開放資料，往往也涉及與私人部門之間的合作，像是水、電、瓦斯每月消費這些同步指標，都有很大的商業價值。像我國這兩季出口大幅衰退，電力公司就是第一個知道的。

再來就是溝通的基礎建設，例如，無線通訊的頻寬跟速度非常重要，我們 4G 落後，希望不要連 5G 都落後。例如智慧生產，機器之間的溝通需要很穩定的頻寬，快速下載資訊還不能卡，要不然機器手臂就「掛點」了。

個人面臨終身學習挑戰

個人可行的策略，我覺得，「閱讀與自學」一定是第一個。賈伯斯在 2005 年的史丹福大學演講時，講過：「求知若渴、虛心若愚。」（Stay hungry, Stay foolish）確實是這樣，不管是擁有物聯網與大數據的專家，或是一般人，都要終身學習、適應環境。

許志義

中興大學資訊管理學系、國家政策與公共事務研究所與應用經濟學系合聘教授，兼任產業發展研究中心主任。

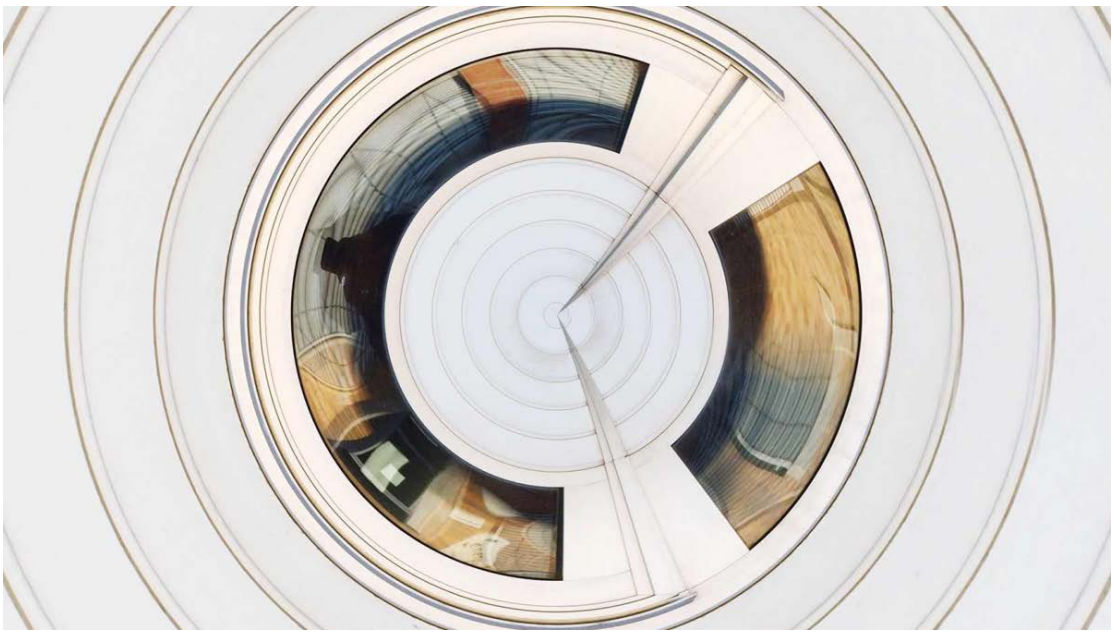
版權所有，請勿影印重製，若需購買單篇文章，請上本刊網站。

哈佛商業評論 全球繁體中文版
Harvard Business Review

網路營運模式的快、狠、準！

許志義 Jyh-Yih Hsu

數位版文章 | 2017/12/13



網路資訊財（information goods）的特性：使用、共享，而非擁有，不僅改變商業競爭模式，也影響人們的思維，甚至挑戰既有的法規架構。

傳統商業模式被網路營運模式顛覆的潮流，已無法阻擋。我們勢必要充分理解網路產業與資訊財（information goods）的下列三大特性，才能妥為調整因應：

網路無遠弗屆的「快」

過去，傳遞資訊必須仰賴如紙張等實體媒介，其資訊的複製程序較繁瑣，傳遞運送耗時，成本也高。而且因為仰賴實物載體，表述方式無法同時兼顧傳播的幅員廣度與內容詳盡的深度。而現在，拜網路特性所賜，資訊傳播飛快且無遠弗屆，加上串流媒體與網紅平台的盛行，影音表述的內容更為豐富，能鉅細靡遺地將資訊傳遞給任何對象。

邊際成本接近零的「狠」

「資訊財」的特性，除了上述的虛擬快捷、無遠弗屆之外，還包括不會折舊，不因被使用而消耗，以及無敵對性、弱排他性等和公共財相近的共用特質。其中與一般財貨最關鍵的差異，就

是資訊的複製與傳播成本非常低，邊際成本幾乎可說是零。所以人們使用網路或 App 交換資料時，多一個使用者，對提供服務的廠商而言，並不會造成明顯的增額成本，這也是為何許多網路服務與 App 應用程式，多以「免費下載」之營運模式供使用者體驗，其目的是在短期間內，積極搶佔網路市場佔有率，俾成為資訊流的「通路」。

成功極速搶下市佔率，就等於搶先取得了「人與人」、「人與資訊」、「人與商品（物）」、甚至「物與物」間交換資訊的傳輸管道，成為使用者最主要的網路通路。搶佔先機的重要案例不勝枚舉，例如，微信已有八億用戶，就是先搶佔了「人與人」間的資訊通路；百度則是佔領了「人與資訊」間的通路；淘寶更是盤踞了「人與商品」間的資訊通路。

值得注意的，只要消費者習慣操作同一個資訊系統，也就是通路，並持續使用，就形成網絡效應（network effect）與鎖住效果（lock-in effect），不容易發生用戶轉移潮。也就是說，競爭優勢地位確立後，其餘競爭者幾乎難以取代，亦即「先佔先贏」。無怪乎網路業者經常以邊際成本為零計價，拼「狠」搶佔商機。

「羊毛出在狗身上，豬來付錢」模式下，大數據收集分析的「準」

「羊毛出在狗身上，豬來買單」已取代許多傳統商業模式。想獲得數據的「豬」，願意投注資源、以大數據新技術，為使用者「羊」提供更好的服務，同時獲取最有價值的使用者資訊，例如：Apple 的 iBeacon 室內定位系統，運用低功耗藍芽技術，使用者只要在室內擺放三個 iBeacon「信標」（微基地台），就能實現三點定位，並在感應範圍內，將其他智慧裝置與之配對，即可透過 iBeacon 在多個裝置上執行相應的指令。比方說，推播廣告或感知標的物現狀。其他常見的 LoRa（長距離低功耗）、NB-IoT（窄頻物聯網）等低功耗廣域網路通信技術，也能達到類似的功用。

當使用者固定使用此種小型物聯網系統，扮演「豬」角色的廠商，就能獲取使用者每天傳送的巨量資料，並監測標的物之狀態，更精準地為使用者創造服務價值，也提高廠商自身的營收，甚至發展成網路服務巨擘。

政府法規與企業心態要跟上

網路資訊財的特性：使用、共享，而非擁有，不僅改變商業競爭模式，也影響人們的思維，甚至挑戰既有的法規架構。若政府無法確切正視網路產業的本質，一昧固守落伍的政策規範，即會壓抑台灣新興網路產業的成長，削弱國家競爭力。至於企業，也必須看清楚潮流與趨勢，了

解自己的競爭優勢，積極在應用層面上，結合自身硬體的強項，打造軟體硬體相互結合的營運模式。

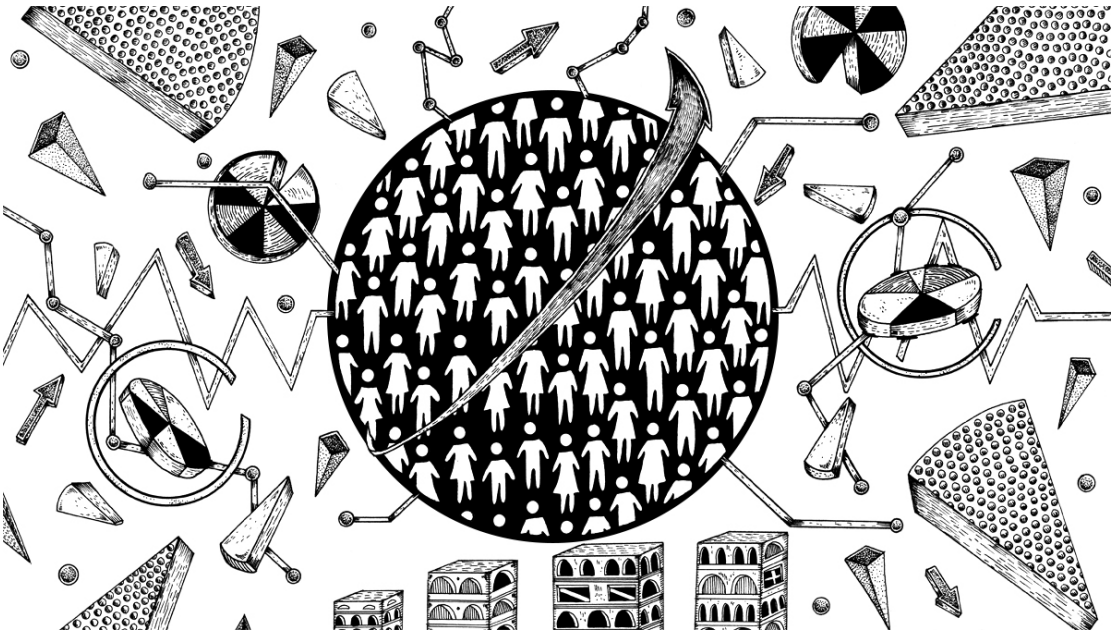
台灣已錯失 1994 年「網路革命」與 2007 年「行動革命」，若等到這一波物聯網「資料革命」下的網路產業被其他國家架構出來、布局完成後，才要追上，恐怕為時已晚！

哈佛商業評論 全球繁體中文版
Harvard Business Review

數據時代，消費者的「自我揭露」

許志義 Jyh-Yih Hsu

數位版文章 | 2017/08/01



消費者「自我揭露」引領的資料革命，將形塑出數據經濟的顛覆式創新能力。

人手一個行動裝置的今天，消費者使用 App 的同時，也在將自己的行為資料，揭露給 App 背後的企業主，這就是「自我揭露」。

例如，Netflix 的使用者觀看影音時，他們的觀看習慣、愛好，對電影的評價、社群媒體分享數據，都會被 Netflix 蒐集分析，讓 Netflix 打造精準的推薦引擎，幫助使用者發掘下一個熱愛的影視選單。又如，駕駛人使用 Google Map 時，同時也分享了自己的全球定位系統（GPS）數據，讓 Google 得以提供即時路況查詢服務，將暢通的車道標示為綠色，壅塞的車道標示為紅色。以及，馬雲的阿里無人商店，當顧客走進店內消費，就是走進了自我揭露的環境，顧客的臉孔、生物特徵，都會被記錄下來。甚至，在美國消費者只要下載免費的 App 軟體（如：Ibotta、SavingStar、Checkout51…等），再用手機拍下自己的超市購物收據上傳後，即可獲得許多商品每項 $ 0.25 至數美元不等的回饋金，例如：雞蛋、水果、飲品等。

軟硬體技術到位，發揮數據價值

企業主之所以能取得、運用「自我揭露」的數據，是因為行動裝置的普及，以及硬體、軟體的技術已經到位。

以視覺辨識技術來說，除了需要能攝影畫面的終端設備，來取得顧客的數據，還需要能快速處理龐大資料的圖形處理晶片 GPU、視覺處理晶片 VPU，甚至機器學習的專用晶片 TPU，再進一步藉由演算法、機器學習，進行特徵擷取（feature extraction）、映射（mapping），來辨識消費者的生物特徵。如此結合各領域專業知識，產生人工智慧，才能創造出更高市場價值。

也就是說，如果相關技術不足，且太過昂貴，便無法實現自我揭露，也無法發揮其應有的服務價值。

消費者願以個人資訊，換取服務優化

促成「自我揭露」蓬勃發展的原因，還有消費者的心態：願意揭露自己的偏好、消費習慣，來換取更好的服務。

企業主透過追蹤使用者的資訊，進而優化商品品質與服務流程，或訂定更貼切價格，提供消費者更佳的「顧客體驗（Customer Experience, CX）」或「消費者體驗（Consumer Experience, CX)」，形成消費者與業主雙贏的正向循環。

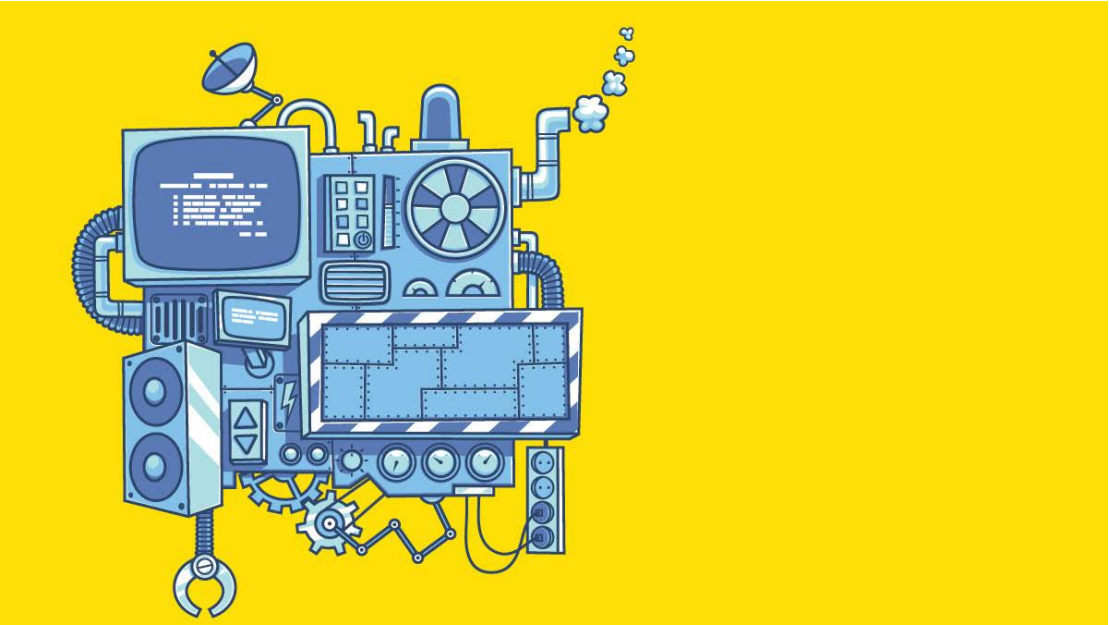
但換個角度解讀，隨著自我揭露讓產品、服務更個人化，卻也讓使用者喪失了更多隱私，資安環境更需維護。

總而言之，在數據為王的時代，消費者「自我揭露」引領的資料革命，將形塑出數據經濟的顛覆式創新能力，任何行業、領域都應積極把握這項機會。

人類快被超越？加速中的人工智慧

許志義 Jyh-Yih Hsu

數位版文章 ｜ 2017/07/27



人工智慧的強大之處，即是透過蒐集的大數據，加上演算法運算能力、領域專業知識的 know-how，進行自我診斷、學習，再自我進化。

2017 年初的 Beneficial AI 會議上，特斯拉（Tesla）執行長伊隆．馬斯克（Elon Musk）說：「我們若不是正走向超級人工智慧，就是在邁向人類文明的終結。」物理學家史蒂芬．霍金（Stephen Hawking）也曾說過，人工智慧可能成為人類最大的敵人。

為何他們對人工智慧如此忌憚？因為隨著蒐集的數據量愈來愈大，人工智慧的演算能力就會加強，未來可能進化出超越人類的智慧。

AI 的基礎：三個層次的分析

人工智慧重要的基礎之一，就是分析數據的能力。而分析又可分為三個層次：第一層為「敘述性分析（Descriptive analytics）」，偵測和描述數據資料；第二層為「預測分析（Predictive analytics）」，根據大量過去的資料，運用演算法找出模式，預測未來；第三層為「處方性分析（Prescriptive analytics）」（編注：又譯作「規範分析」、「建議分析」、「指導性分析」），也就是根據預測的未來，建議行動方針。

以智慧製造的情境來說，就好比系統偵測出製造機台出現雜音，或是震動頻率異常，運用這些徵兆，就能預測接下來可能會出現偏誤。若預期會出現偏誤，系統就能先行校正，以降低可能造成的誤差，提升良率，這就是「精度補償」。

換言之，人工智慧擁有傑出的分析能力，更有自我診斷、自我校正的能力。

AI 的特性：自我學習、自我進化

電腦的強項，就是能迅速處理龐雜的資料，快速進行邏輯推理，從數據中解讀出人力無法產生的洞見。而人工智慧的強大之處，即是透過蒐集的大數據，加上演算法運算能力、領域專業知識（Domain knowledge）的 know-how，進行自我診斷、學習，再自我進化。

例如，語音助理 Siri 和 Alexa，一邊以對談提供使用者服務，一邊從對談中學習，進而改善其自然語言處理技術。又如，廣泛運用在影像、語音識別的深度學習（deep learning），就是將大量資料放進輸入層，經過數個隱藏層中的演算法處理，再從輸出層產生預測結果；其中經過越多個隱藏層，就代表學習得越深層，學得更細膩，也可能達成更佳的自我改進。

蒐集的資料愈多，愈加速 AI 學習

早期的「專家系統」（ Expert systems），為何沒有成功發展為如今的人工智慧？除了軟、硬體技術沒有到位，缺乏功能夠強的演算法、晶片來處理資訊，還有一個重要原因：以前的數據量，遠不如現今大量。

人工智慧要有效學習，就需要大量的資料，讓它能夠自我訓練。接觸的資料愈大，愈具體，人工智慧的學習、成長速度就愈快，就越能處理更多資料。而隨著科技突飛猛進，人們過去三年新增加的數據資料，就超過了人類過去累積的所有資料總量。也就是說，未來我們將以更快的速度產生更多資料，進而加速了人工智慧的成長。

當人工智慧進化到一定程度，甚至能在學習過程中，發展出自己的語言與邏輯。例如，Facebook 曾進行測試，讓聊天機器人互相溝通，學習談判協商，過程中竟發現 AI 發展出人類無法理解的語言，引起了熱烈討論。

AI 還不足以威脅人類，但需謹慎發展

究竟人工智慧能否超越人類，取而代之？可以斷言的是，目前還無需擔心。

因為生命是一種開放式系統，電腦卻必須在封閉式系統運作。因此，電腦若要在實體環境中運行，就必須把開放式系統數位化，記錄系統的每個角落、環節，再將資訊呈現出來。

而目前的人工智慧，還未頻繁暴露於實體環境中，沒有充分擷取、紀錄、理解大量的活體特徵（feature），仍無法像人類一樣，處理實體環境、開放系統中的資訊。

簡單來說，也就是目前的數據量仍不夠大，不足以讓人工智慧發展出超越人類的智力。再者，人工智慧的相關人才，也還相當稀少，限制了人工智慧的發展。

但無可否認的是，人工智慧已帶來衝擊，最直接的，即是開始取代人類的工作。而且它學習、進化的速度，只會大幅加速。我們除了積極發展人工智慧，追求創新，也必須積極調適，以免被輕易取代。

聯合新聞網 udn.com

自媒體時代 「不慢想真相，只快思網紅」

許志義 Jyh-Yih Hsu

聯合報 | 2017/02/09

時間，是最貴的成本。

「羅輯思維」舉辦羅振宇（羅胖）二〇一七跨年超級脫口秀—時間的朋友。票價高達三千人民幣，卻吸引逾萬人搶票湧入，更有網路媒體同步直播，締造空前輝煌的整合線上線下（O2O）曝光，蔚為另種創新跨年風潮。

羅胖的魅力，展現出自媒體「網紅」的所向披靡，實則有更深一層科技因素與時代意涵。

行動裝置上網普及，台灣人滑手機已世界第一，平均每日使用一九七分鐘，每日上網人口高逾七百萬。這些視聽人口的習性改變，造就眼花繚亂的網紅時代崛起，其資訊傳遞的背後「真相」已不再為人所關注，如今視聽大眾反倒更認同感性面的網紅立場，形成所謂「後真相」世代。

隨著資訊成本降低，任何人皆可隨時隨地隨意上網，不再需要同步面對面溝通。閱聽人的耐性降低，傾向看懶人包或攻略文，或聽取便捷的聊天機器人。

尤其跟上意見領袖自媒體風潮，閱聽人情意上偏向「快思」，捨棄「慢想」。用最短時間（成本），取得最便利（效益）的新知，例如以反諷為題，卡提諾狂新聞點閱率竟高達百萬人次。

由於網路人口日益飽和，每周上網時間總量接近固定。時間，乃成為具有統計意義的「機會成本」。同一位閱聽人難以同時間做兩件事，在時間衝突情況下，主流媒體、自媒體、網紅，莫不使盡渾身解數、花招百出地分食「時間總量」這塊大餅。為了搶奪人們的眼球，網海競爭態勢極為嚴峻，例如：一個新興的職業叫「投放手」，專門操作粉絲團後台媒體投放廣告。而投放量身訂做的廣告，甚至原生廣告，係以「毫秒」為競標遊戲規則。

當人們上網行動益發具有個別特色，包括時段、喜好、習慣、興趣，即變得更具規律、可預測性。而大數據分析也益精準。同溫層同質性的推播，也更加熱門。而這種結交同好的屬性，會讓上網人口與粉絲的黏稠度與忠誠度變高，形成新型態的「網路效應」與「鎖定效果」。結果使群聚網站（如自媒體）的價值主張與偏好口味，變得更趨一致，此即新型態的「正向回饋」。

於是乎，各種效應推波助瀾之下，全民自媒體「後真相」時代怎可能不來臨呢！