

工業4.0新戰略與發展路徑

目錄

序文	2
台灣「工業3.5」製造戰略與數位轉型的領導和推動	3
數位轉型發展趨勢面面觀-商機、挑戰與發展路徑	9
邁向工業4.0的新境界	14
工業 4.0 的切入點：由實作邁向成熟的歷程	17
建構工業 4.0 專業能力：向組織外尋找	21
展開行動：起步要輕，夢想要大	25
第四次工業革命的成功個人特質	28
工業 4.0：在社會、策略、科技和人才層面做好準備	30
社會：目標開始創造回報	31
策略：成功的阻礙	34
科技：謹慎從事破壞式創新	37
人才：接受現實	40
總結：成功領導人的不同之處	43
特別致謝	46
聯絡我們	47

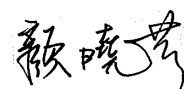
序文

相對於許多熱潮隨著時間漸漸消退的議題，工業 4.0 可以說是歷久彌新。從政府喊出 5+2 智慧機械政策以來，我們看到工研院克服了不同品牌設備無法相互溝通的技術障礙，與雲端龍頭 Amazon Web Services(AWS)等科技巨頭合作，在台中完成了智慧製造試營運場域。在今年三月的台北國際工具機展(TIMTOS)，各大機械廠也展現具備工業 4.0 功能的智慧機械新產品。業界不斷推進數位化的進程，讓數位轉型不再只是一句口號或抽象的概念，而是已經落地進入實證階段，成為越來越實際的解決方案。

現在，Google、IBM、微軟、AWS 都陸續宣布將擴大在台灣的投資與人才招募，以發展 AI。智慧製造即是 AI 的一個重要應用，台灣的業者在建立智慧製造生態圈上也越來越積極。

勤業眾信以提供專業服務並與客戶一同成長為目標，透過國際連結，持續關注全球與台灣在工業 4.0 及數位轉型的發展趨勢，期能幫助客戶為步調越來越快的數位轉型趨勢做好準備，在新的產業競爭環境中創造優勢。本次我們與科技部人工智慧製造系統(AIMS)研究中心合作，出版《工業 4.0 新戰略與發展路徑》報告，邀請到《工業 3.5》作者簡禎富教授剖析台灣業者現階段的困境並提供建議，也提供了我們對趨勢的最新觀察，特別是適用於現在台灣的部分。我們也分享最新工業 4.0 年度調查報告的結果，讓讀者知道全球 2,042 位 CXO 與公部門負責人是如何面對工業 4.0 的潮流，期待能幫助台灣企業更了解世界趨勢與機會，釐清方向。

勤業眾信聯合會計師事務所
能源、資源與工業產業負責人
顏曉芳會計師



台灣「工業3.5」製造戰略與數位轉型的領導和推動

簡禎富 | 清華講座教授暨美光講座教授、科技部人工智慧製造系統研究中心主任、科技部工業工程與管理學門召集人

台灣產業升級刻不容緩，需要合適的戰略

製造業是驅動經濟發展、創造就業的火車頭，全球各國政府為了振興經濟、降低失業率，無不積極推動國家層級之製造戰略，德國提出「工業 4.0」，主導先進製造技術，取得競爭優勢；美國的「先進製造夥伴」(Advanced Manufacturing Partnership, AMP)，希望確保美國先進製造領導地位。

工業 4.0 的價值鏈和生產方式，將完全顛覆台灣企業目前擅長的運作模式。未來的經濟活動開端始於消費者的需求，進而驅動設計、研發、供應鏈、生產，在連結到銷售與服務。換言之，個人化的價值才是最重要，大規模的個人化(mass-personalization)不是傳統的訂製，需要更智能化的製造系統和更敏捷的供應鏈，才能做到最小批量只有一件亦能獲利的彈性。

台灣製造產業結構大多為水平分工，規模多為中小企業，且台灣企業慣用量產的規模報酬效益降低生產成本的模式，目前在全球製造網絡仍有競爭力，因此台灣必須在先進國家重回製造的競爭和新興國家的替代，上下夾擊之前，發展適合台灣產業結構和核心能耐的製造戰略。「工業 3.5」是工業 3.0 和工業 4.0 之間的混合策略，善用台灣企業長期累積的製造管理優勢、實戰經驗和整合能力為利基，藉助人工智慧與大數據等破壞性創新(disruptive innovation)技術，發展利基型的解決方案，搶先達成工業 4.0 的彈性決策、價值鏈整合等能力，並提前收割產業升級的利益。

工業 3.5 的最大優勢，正是能保留資深主管和老師傅的彈性決策能力，善用台灣製造知識經驗和管理優勢，透過彎道超車，發展分散式的決策支援系統，「容易摘的果子先摘」，先在重構中的全球產業鏈中卡位，以實現大數據分析和系統整合的工具目標，並將台灣企業擅長的少量多樣的彈性生產，推到大規模個人化生產的極致，進而發展開放創新平台，整合其他新興

國家的新市場破壞(new-market disruption)，以及產業生態系統，以滿足發展中國家和企業。

台灣工業 3.5，智慧製造與數位轉型的最佳路徑

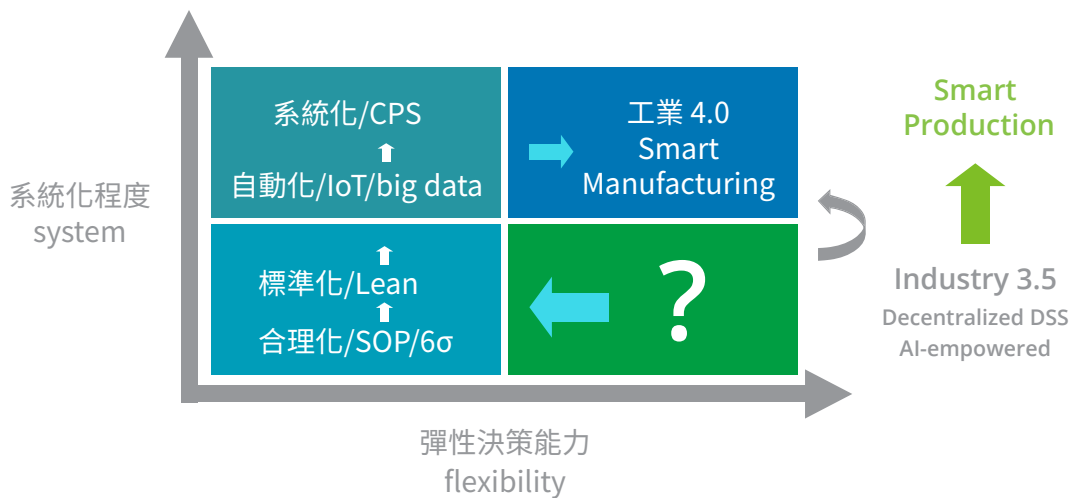
製造業的平台化，離不開「實體」，離不開「現場」、離不開「產品」、離不開「供應鏈」本身，所以台灣製造的軟實力與領域知識，仍有一定的利基。台灣製造業早期面對快速變化的產業環境與全球化，鍛鍊一身很強的彈性製造及供應鏈管理能力。用電影來比喻：工業 4.0 就像是「機械公敵」虛實整合的人工智慧和機器人；工業 3.5 則是人和智慧機械合作的「鋼鐵人」。「鋼鐵人」解決方案更適合台灣製造產業生態。

台灣各個產業，標準化、系統化、自動化的程度不一，大多數企業只是工業 4.0 軟硬體系統的使用者，而相關系統架構仍在演化之中。因此，當務之急是發展能讓智慧製造系統發揮效能的大數據分析和彈性決策能力；也就是說，企業可以先站在既有的基礎之上，盤點自身擁有的資源和長短處，建立專屬自己的數位轉型策略和智慧製造技術藍圖。

以「系統化程度」和「彈性決策能力」為衡量指標，可以將企業分為圖 1 的四個象限來分析。台灣大部分的企業是決策彈性不錯，但系統化程度不高，位置處在第四象限的右下角，如何才能達到工業 4.0 的智慧製造？若沒有好的策略藍圖而只是導入軟硬體系統，很多時候是徒勞無功的。工業 3.5 的策略先將內在的管理知識用人工智慧強化的分散式決策支援系統外顯化，逐步提升系統化程度。

「工業 3.5」戰略是一方面強化自己的數位能力，拉開領先後進國家的距離；一方面先從市場上收割部分產業升級工業 4.0 的利益，厚植實力後再進入工業 4.0，成功機率才能夠大幅提升。

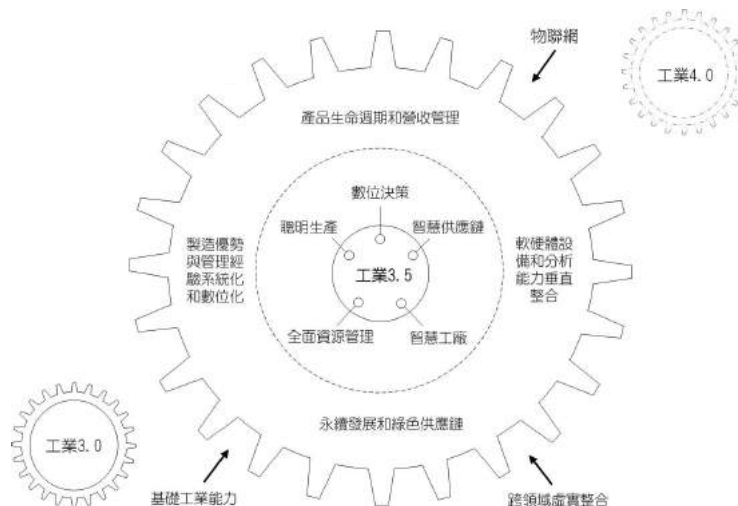
圖1：企業系統化程度及彈性決策能力分析圖（資料來源：簡禎富，2017，2019）



工業 3.5 概念架構協助台灣企業盤點能力，打造專屬的「工業 3.0—工業 3.5—工業 4.0」的策略路徑。如圖 2，企業以「工業 3.5」混合策略和破壞性創新為核心戰略，首先建立全面資源管理、聰明生產、數位決策、智慧供應鏈與智慧工廠等營運核心能耐(operational core competence)。然後，推動產業生態系統的四個關鍵，

包括製造優勢與管理經驗系統化與數位化、產品生命週期與營收管理、軟硬體設備和分析能力垂直整合，以及永續發展和綠色供應鏈，並藉助支持的基礎環境，包括「物聯網」、「大數據」、「跨領域虛實整合」與「基礎工業能力」等。

圖1：工業3.5概念架構（資料來源：簡禎富、林國義、許鉅秉、吳政鴻，2016）



數位轉型的挑戰，成功領導人必須改變心態

台灣製造業大多是中小規模，且專注某個水平分工領域或產品市場，過去受限於企業資源和決策者的視野格局，以致重視硬體甚於軟體，不重視數據分析和決策的軟實力和相關人才的培養，是企業領導人要成功推動數位轉型和產業升級亟須面對的挑戰和心態轉變。

許多台廠引進機器人和自動化系統等硬體設備來改造生產線，希望能提升生產力，但要建立智慧製造系統，最重要的不是軟體設備，而是發展大數據分析和彈性決策的能力，和讓這些能力得以發揮的組織與領導。有些企業投資了軟體設備，開始蒐集和儲存數據，但缺乏深度的分析和科學管理，大數據沒有成為有效利用的資產，反而成為負債。為什麼會這樣？因為公司不同部門之間沒有合作，除了負責蒐集和儲存資料的單位，很少單位會去看這些數據。在工業 4.0 的時代，單憑經驗和直覺的決策，已經不足以快速應付不斷的挑戰，要藉由大數據和軟體之上的各種應用系統的輔助，才能精準快速進行複雜的決策。

有些企業，花大錢買了設備，卻吝於投資軟體和分析能力的人才，又常有不切實際的期望，以致華而不深入地數據分析，分析結果難以應用而不被採納，主管有限的信心很快就會被燒盡。面對決策數位轉型的挑戰，工業 3.5 主張能先以既有軟體設備為基礎，垂直整合其上的大數據分析和智慧製造決策能力，透過系統整合商協助串連硬體設備，分析所蒐集到的數據，結合學界領域專家的經驗知識，來發展更深入、更專屬的決策模型以及藉著承接決策系統與進一步優化的經驗，培養更多企業內部智慧製造的人才。

決策能力最寶貴，企業營運決策數位化科學化先行

但台灣企業系統化、自動化、數據化程度不一，設備更是八國聯軍，該如何進行決策數位化轉型？從何處著手進行轉型？PDCCCR 架構下，選擇哪一個環節下手？企業可以有兩種截然不同的思維：

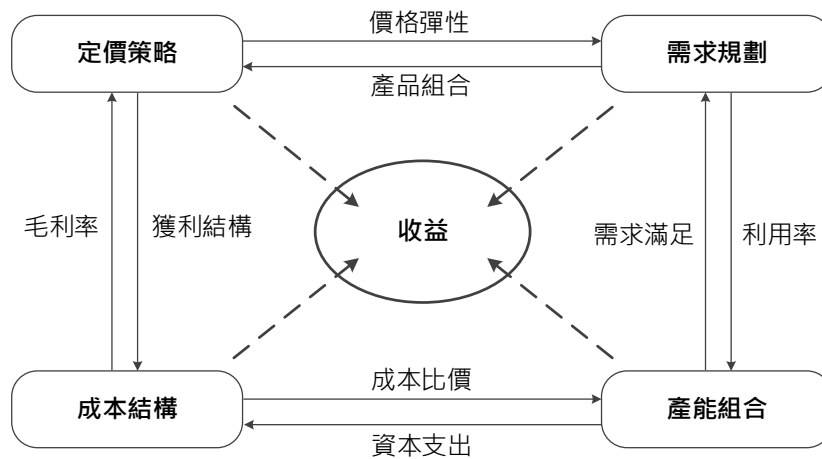
一、挑自己最有優勢的環節著手。

二、挑自己最弱的環節著手。

實務上，台灣企業找外部專家來，往往是第二種思維，覺得比較夠本，然而從自身最弱之處推動，阻力通常最大、對問題的了解也不夠透徹，通常事倍功半，反倒從第一種思維著手效益較高。例如，有自動化工廠的基礎條件，就可以在製造執行系統、企業資源規劃系統上，針對公司的需求和特性，發展更多數位決策的應用模組，逐步擴大優化決策的範圍，一步一步的發展會更為扎實。讀者也可以從動業眾信本篇報告的其他文章和國外案例，得到更多好的參考。

台灣產業運籌調度能力強，企業智慧製造最重要的營運決策，應先建立數位化、科學化的系統，可以根據圖 3 PDCCCR (Pricing - Demand - Capacity - CapEx - Cost - Return) 製造策略架構，釐清定價策略、需求規劃、產能組合、資本支出、成本等，攸關公司經營績效和財務收益的決策，是由組織的哪些單位來做？是否屬於同一個層級？這些單位所需要的資訊和價值來源，以及協同的單位，各是在組織哪些相關層級？這些單位的決策者，是否具備所需要的權限？台灣產業要從工業 3.0 轉型升級到工業 4.0，需要外在環境的支持，以及讓這些擁有大數據、決策分析和人工智慧等軟實力的人才能夠發揮彈性決策的組織，企業應該建立統籌規劃「兵」：人力 (headcount ; human capital)、 「馬」：設備 (capacity ; equipment)、 「錢」：資本支出和成本 (cost)、 「糧」：訂單 (demand) 和 鎗重 (materials and parts) 等營運資源調度優化和決策的單位和數位大腦。大企業並應設立「企業規劃長」 (Corporate Planning Officer ; CPO) 做為統籌兵馬錢糧的軍機大臣。

圖3：PDCCCR製造策略架構（資料來源：Chien et al., 2010）



產官學研合作，打造台灣工業 3.5 品牌，發展分析服務產業

台灣在製造管理的經驗和供應鏈調度的彈性，以及製造現場累積的 know-how，正好是其他國家沒有的，而大多數企業不知道如何去善用，所以往往在導入相關系統時，反而自廢武功。企業應在特定的產業領域，結合數據分析和 know-how，發展客製化的製造決策智能系統，以建立利基市場，防堵國際資訊與設備大廠蠶食鯨吞。「智」留台灣，從台廠老經驗淬煉更高價值。

台灣推動智慧製造，需要政府單位、企業、學校和學者四方的觀念、產學合作機制等配套機制的改變。讓台灣有限的人力資本最佳化，需要環環相扣的策略決策，讓整個產業生態系統可以更健康、更有復原能力 (resilience)。

企業界的保守觀念，容易讓產學合作停在隔靴搔癢的階段，以及花小錢求速效的心態，又少投資內部對接的人才教育，以致產學合作的潛能沒有被好開發。學

術界和研究單位作為中性的角色，需要更多人，沿著世界產業競合的脈絡和價值鏈，思考每一區塊台灣公司的需求，然後像拼圖一樣，創造具體產業貢獻。

因此，企業應提供更多合作機會，透過「知其然」到「知其所以然」的診斷分析過程，發展內建的調度優化演算法，和大數據分析的數位決策引擎，讓生產決策的應變彈性更大、規劃週期可以更長，邁向決策數位轉型。

打造台灣工業 3.5 品牌，發展分析服務產業

針對中小企業難以內建分析團隊的限制，在台灣既有的軟實力和領域之事為基礎，結合管理顧問和資訊服務業，發展各種配套的數位決策系統和解決方案，促成專注不同產業應用的各種「分析服務業」(Analytics as a Service, AaaS)。

對中小企業而言，製造大數據和領域知識是本，工業 3.5 是台灣製造的機遇，而「藍湖策略」是進可攻退可守的區隔與定位。中小企業尋找符合公司本身的競爭優勢與利基之特定領域，透過台商的彈性和勤奮，更貼近不同客戶需求，發展工業 3.5 的大數據分析，和

聰明生產解決方案，滿足個人化需求的彈性，提高未來工業 4.0 企業的進入成本和競爭門檻，維持每一個利基市場的高利潤。

新興國家工業基礎並不足以一步到位地推動工業 4.0，同時也需要解決更多就業和貧富差距等社會問題，因此必須發展適合自己產業結構和核心能力的製造戰略。台灣應把握新興國家面對工業 4.0 的產業升級壓力和挑戰，讓工業 3.5 成為台灣製造的品牌，成立國家隊整合相關企業和台商，發展更符合新興國家需求的工業 3.5 解決方案，讓台灣製造軟實力在東南亞國家發揮更大的影響力，找到全球產業價值鏈的利基，站穩亞洲四小龍的製造龍頭，而不要當工業 4.0 的牛尾。

台灣工業 3.5：從策略、組織、科技和人才等構面完善生態系統

台灣企業領袖在推動產業升級和工業 3.5 製造戰略，應先強化基本功並從資源調度優化決策的速度和彈性的系統化能力，並聚焦在以下幾個數位轉型的努力方向：

1. 洞察市場變化，用大數據分析提高對未來的預見能力，並滾動式校正需求預測的區間，提高信賴區間的精準度。
2. 面對不確定因子，用大數據分析提高對不確定狀況和混沌狀況的能見度，並能習於風險下的決策和溝通，知道哪些決策結果好壞是因為操之在我的因素，哪些是外在環境所致。
3. 從市場戰略，規劃中長程產能建置策略，提高競爭門檻發展「藍湖策略」。
4. 結合供應鏈伙伴提升產能供給的彈性，發展產能組合優化調節的系統，滿足客戶伙伴需求變化，健全產業生態系統。
5. 發展先進預知決策與即時機制，預測設備健康與維護保養，預先現地排除可能的問題，提升製造系統自主排除問題與恢復的韌性。

6. 整合多變量分析、大數據和人工智慧分析不良品的可能因素，即時回溯、抽樣並最大化資訊價值，發展大數據分析系統。
7. 利用龍捲風全面有系統地分析各種資源的使用效益，加速成本學習曲線，建立永續發展與循環經濟。
8. 發展決策型組織，提升組織決策透明度和員工參與，培養分析人才，提高決策速度和品質，創造讓決策、技術、管理、生產和分析等不同類型人才都能貢獻所長、都能績效管理的組織。
9. 針對不同問題和各種應用，結合老師傅和專家經驗發展分散式的決策支援系統，增強各個單位的管理決策能力，發展模組化選配的「鋼鐵衣」，並建立「數位大腦」指揮與協調 PDCCCR 各個分散式決策系統。
10. 發展工業 3.5 的開放創新平台，結合其他新興國家的國家戰略和當地企業的比較利益，強化台灣製造陣營的相對競爭優勢，以健全產業生態系統，而與工業 4.0 分庭抗禮。

上述這些努力的方向，牽涉到的環節非常多，環環相扣，而且沒有萬靈丹。企業必須能夠正確辨識自己的優勢和痛點所在，才能對症下藥，先架構對的問題，並規劃務實可行的發展路徑，找到容易摘的果子開始作為解決問題的利基，建立組織變革的信心，結合內外部分析人才，蒐集相關的數據，挖掘有用的資訊，提升員工的決策參與，改善決策品質，並透過 PDCA 管理循環持續精進，也決定資源分配和未來策略。

政府應從策略、組織、科技和人才等各個構面協助完善產業生態系統。推動工業 3.5，台灣企業應先從內部革新和數位轉型做起，2019 年讓產官學研一起推動「新五四運動」：德先生是公司治理和決策；賽先生是科學管理與分析！

參考文獻

1. 簡禎富 (2015), 「物聯網帶來的危機與轉機」, 《哈佛商業評論》全球繁體中文版, 2015年6月號, 150-153
2. 簡禎富 (2017), 「如何先打造出『工業3.5』的能力」, 《哈佛商業評論》全球繁體中文版, 2017年4月號, 46-54
3. 簡禎富 (2019), 《工業3.5:台灣企業邁向智慧製造與數位決策的戰略》, 天下雜誌出版社, 台北
4. 簡禎富 (2019), 「企業新五四運動」, 《哈佛商業評論》全球繁體中文版, 2019年2月號, 32
5. 簡禎富、林國義、許鉅秉、吳政鴻 (2016), 「台灣生產與作業管理之相關期刊文獻回顧與前瞻:從工業3.0到工業3.5」, 《管理學報》, 33(1), 87-103
6. 簡禎富、王宏錯、傅文翰 (2018), 「工業3.5之先進智慧製造系統架構:半導體智慧製造為例」, 《管理評論》, 37(3), 15-34
7. Chien, Chen-Fu, Chen, Y., and Peng, J. (2010), "Manufacturing Intelligence for Semiconductor Demand Forecast based on Technology Diffusion and Product Life Cycle," *International Journal of Production Economics*, 128(2), 496-509.
8. Chien, Chen-Fu, Chou, C.-W., and Yu, H.-C. (2016), "A Novel Route Selection and Resource Allocation Approach to Improve the Efficiency of Manual Material Handling System in 200-mm Wafer Fabs for Industry 3.5," *IEEE Transactions on Automation Science and Engineering*, 13(4), 1567-1580.
9. Chien, Chen-Fu, Hong, T.-Y. and Guo, H.-Z. (2017), "An empirical study for smart production for TFT-LCD to empower Industry 3.5," *Journal of the Chinese Institute of Engineers*, 40(7), 552-561.
10. Khakifirooz, M., Chien, Chen-Fu, Chen, Y.-J. (2018), "Bayesian inference for mining semiconductor manufacturing big data for yield enhancement and smart production to empower Industry 4.0" *Applied Soft Computing*, 68, 990-999.
11. Tseng, M.-L., Tan, R.-R., Chiu, A.-S.-F., Chien, Chen-Fu and Kuo, T.-C. (2018), "Circular economy meets industry 4.0: Can big data drive industrial symbiosis?" *Resources, Conservation and Recycling*, 131, 146-147.

關於科技部人工智慧製造系統研究中心

科技部人工智慧製造系統研究中心 (Artificial Intelligence for Intelligent Manufacturing Systems Research Center, AIMS, MOST, TAIWAN) 為推動人工智慧於智慧製造的前瞻技術開發、國際合作及產業應用, 協助 AI 產業化和產業 AI 化, 並創設「智慧製造跨院高階主管碩士在職學位學程」(AIMS Fellows) 以培養智慧製造人才, 協助台灣產業升級轉型, 在台灣製造優勢之利基上, 發展成為世界級、有產業影響力的研究中心。

數位轉型發展趨勢面面觀—商機、挑戰與發展路徑

溫紹群 | 勤業眾信聯合會計師事務所 風險諮詢服務 執行副總經理

企業數位轉型發展趨勢與挑戰

我們正處於這樣的一個時代：企業預期客戶的參與、人與人 / 人與企業各種關係是實時的、選擇是多元的、供給是隨需的、變化是持續的，而新興數位科技實現這一切。

新興數位科技驅動轉型

過去十年間，一度顛覆商業模式與市場的雲端運算、數據分析、數位體驗，如今已成為了商業與科技策略不可或缺的基本要素。而區塊鏈、認知科技、虛擬實境則崛起成為近年破壞式創新的關鍵驅動力。然而要使企業在創新的同時維持正常完整的營運，還必須升級舊有的核心系統，打破傳統營運部門與科技部門的界線，進行跨部門共同合作發展商業模式與產品，並且同時考量數位科技所帶來的資安、隱私與法規風險問題。

以用戶為中心的時代

整體而言，行動裝置、網路社群、電子商務、雲端運算、大數據等科技正進一步擴大消費個體和商業企業之間的數位落差。如今個人消費者已成為主導變革的推動力，商業經營應從以企業為中心，轉而以用戶為中心。舉例而言，傳統競爭策略以企業為中心，擬定產品及通路管理模式，以「產品、通路為王」將產品「推銷」給用戶。新的競爭策略則以用戶為中心，提供產品和體驗，以「用戶為王」，提高銷售轉化率。

數位時代化挑戰為商機

數位時代的快速變遷使得許多高階管理者們對於企業應該如何轉型感到不確定。了解科技、商業模式、消費者行為等趨勢，才能使企業從數位環境中發現機會，定位未來企業的發展方向並尋求合適的方法進行變革，成功進行數位化轉型，將挑戰轉化為商機。

以下將就各產業智慧化轉型趨勢與創新案例進行介紹，並從企業數位轉型導入藍圖與發展路徑進行說明。

智慧零售與智慧醫療照護轉型案例分享

了解消費者個性化的需求，為智慧零售制勝要素

智慧零售其中一個很大的課題為如何整合智慧物流，如無人車或是貨況追蹤機制降低人力成本，而智慧零售時代與以往最大的物流優勢便是倉儲前置，通過前置倉庫進行商品存儲、加工、揀選發貨，同時完成補貨和線上訂單的發貨，提升配送效率，完善最後 100 米的配送管理，最終實現社區級即時配送。其次，是更滿足消費者個性化需求。由於科技的助力、人工服務品質的提升，智慧零售在服務方面已經有了明顯升級，但這仍然難以滿足消費者對定制化、個性化服務的巨大需求。進一步滿足消費者個性化的需求，是未來智慧零售制勝要素。

透視行銷分析，精準行銷

零售業目前急需有效的資料分析與管理技術。事實上，智慧零售的客戶分群分析方式，已與傳統零售有所不同。數字分析只是基本，如果不能了解會員實際行動的根本原因，針對重點客戶資訊加以分析，即使擁有再多的資訊，也無法成為零售戰略的重要依據。

資料其實無所不在，但「資料」唯有轉換成具有價值的「資訊」，才能幫助企業做出差異化的決策。事實上，很多過去無法分析的資訊，現在都可利用海量資料技術分析，客戶在什麼時間、什麼地點，發生什麼行為，如何結合進行分析，目前都已經能夠建構出非常完整的觀點。

企業善用海量資料分析，例如針對增長 / 挽留 / 滿足客戶的戰略行動，企業不但可以了解，甚至預知客戶需求，推出創新性的服務給特定客戶，才能掌握最好的客戶特徵點。如今社群行銷當道的市場上，唯有掌握最佳客戶，才能把握向上銷售和交叉銷售的機會。

智慧醫療：以病患為中心的數位醫療照護模式興起

一直以來，醫療照護產業的數位變革因涉及更複雜的法規及道德議題而相對緩慢，然而，隨著病患自主的思維抬頭，加之數位科技的發展使得病患更能取得醫療與照護相關資訊，醫療照護產業的轉型也同樣進行中，正朝著「病患為中心」的醫護體系關係發展。

結合院裡到院外的智慧醫療解決方案

勤業眾信認為，數位科技在醫院的應用聚焦於「提升患者體驗」、「智慧建築」、「智慧資產管理」、「數位工作場域」四大方向。端到端的患者全人體驗，將使患者從預約到完成治療的每一個環節都能應用現有的科技創新既有的服務方式。而在管理面，則可透過智慧醫院的實踐強化醫院資源及能源使用效率，並達成患者定位、遠端看診、遠端給藥等效益。

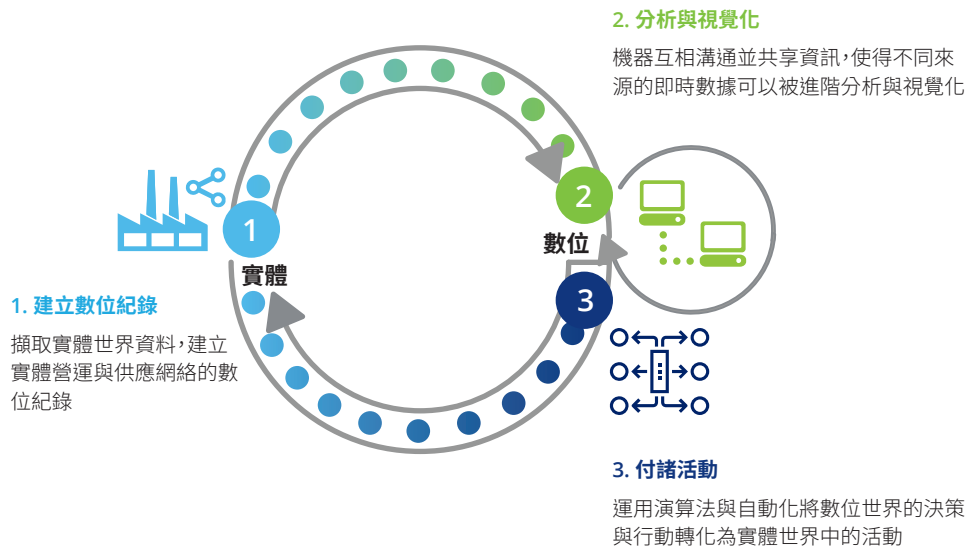
走出院外，隨著物聯網、穿戴式裝置、人工智慧等科技的成熟，相關應用也逐漸在健康照護上扮演重要的角色，並將醫療照護的服務內涵更進一步個人化、自主化。勤業眾信預測，智慧醫療解決方案的成功關鍵為透過數位科技，將院內及院外的醫療解決方案進一步的整合，提升患者醫療成果、降低照護成本、擴大健康照護的場域、並保護患者數據的隱私與安全。

智慧製造轉型與創新案例分享

隨著工業 4.0、智慧製造的概念在全球迅速發酵，製造業者無不求解來改變現有製造模式以搶占市場先機。然而，現行企業普遍面臨著資源有限的課題，該如何打造最佳智慧製造策略儼然成為一項嚴峻挑戰。

透過行銷分析，精準行銷提升企業對外部市場的反應速度：製造業的需求預估挑戰

以食品製造業為例，令業者最頭疼的其中一項挑戰即是決定產量。某食品公司在過往所採用的製程中投入大量人力，尤其銷售預測及生產排程更是仰賴員工的過往經驗。然而，如此的預測準確度僅 30%，導致大量庫存或是熱門品供不應求等窘境。



在認知到必要的轉型下，該食品公司啟動了「先進生產規劃與排程」專案。為了能讓生產更貼近市場需求，並降低不確定因子。同時將生產型態從以往的存貨生產 (Build To Stock, BTS) 轉向接單生產 (Build To Order, BTO)。將各個端點回收的資料匯入大數據分析模型，並針對分析結果直接對產線進行優化。達到圖中「實體到數位到實體循環」(physical-to-digital-to-physical loop)。

此一虛實串聯不僅減少了製造商在供給與需求量之間的預測差距，更提升了企業面對市場時的反應能力。

加速企業內部流程：RPA 機器人流程自動化提升流程效率

企業內部的流程自動化、優化也是另一個被熱烈討論的議題。近年來企業紛紛開始尋求機器人流程自動化 (Robotics Process Automation, RPA) 的導入，以加速企業內部流程的效率。RPA 能夠將企業中高重複性、有依循規則的「腦力粗活」全數自動化，讓整個作業流程在不同系統間處理效率更高，並有效重置人力、降低成本。

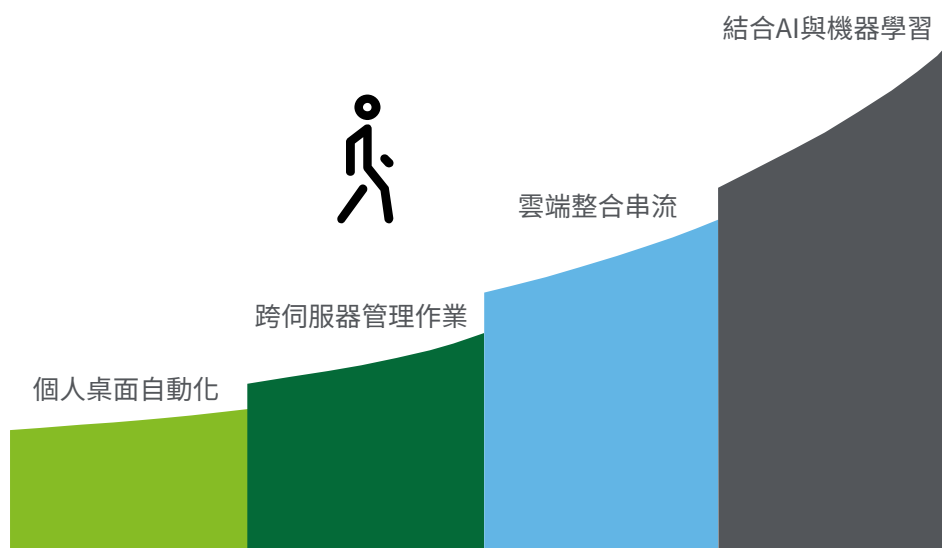
目前全球已導入 RPA 的產業跨足航太、服務、金融保險、紡織、食品、製造等各大產業。其不僅可完整複製相關流程、減少 60-70% 處理時間。其 24 小時全年無休的特性更為企業節省 25-30% 成本。

從上述數位與實體的虛實整合改善生產模式的案例，又或 RPA 協助流程的自動化，其目的皆是能讓企業在有限時間、資源下，更有彈性地做資源調度，以因應智慧製造轉型的浪潮。由此可知，提升決策反應的速度和品質，才能因應工業 4.0 時代的快速競爭¹。

¹ 《工業 3.5》，簡禎富，2019。

AI 的第一步：RPA 流程機器人導入的挑戰

協助企業導入 RPA 是 AI 數位轉型的開端，其中最矛盾卻也極為關鍵的一題：「企業準備好了嗎？」。由不同面向切入，「準備」不僅僅侷限於預算，更多的是為企業文化帶來的衝擊，以及企業在未來 5 年甚至 10 年以上的經營藍圖。



RPA 發展概況 (Deloitte 整理)

挑戰一：經營團隊的心態與認知

如上圖所示，RPA 的實際應用仍處在發展中的階段，雖短期即可產生實質營運效益，但要結合 AI 機器學習，需視企業的資源與資料整合程度而定。在這發展下，不僅人工作業需要持續整合交付由機器人執行，機器人的管理維運機制，也必須要隨著新應用的持續問世相應調整。簡言之，RPA 系統的導入不是結束，而是邁向數位轉型的開始；技術與應用的持續發展是包含產學各界都專注在做的事。管理團隊如果期待資源投入產生立竿見影一勞永逸的效果，策略上可能有重新思考校準的空間。

挑戰二：企業文化的調整與重塑

期待現在與未來人才依循過去的模式從事過去的作業，可行性將會愈來愈低，因為對員工與求職者而言，其等同於競爭力的下降。非數位化的作業流程逐漸會造成數位時代人才的流失，可預見企業在經營管理上將會出現明顯的斷層。透過建置 RPA 的過程中讓企業組織架構、員工與文化循序漸進地同步轉型是團隊不可輕忽的議題。

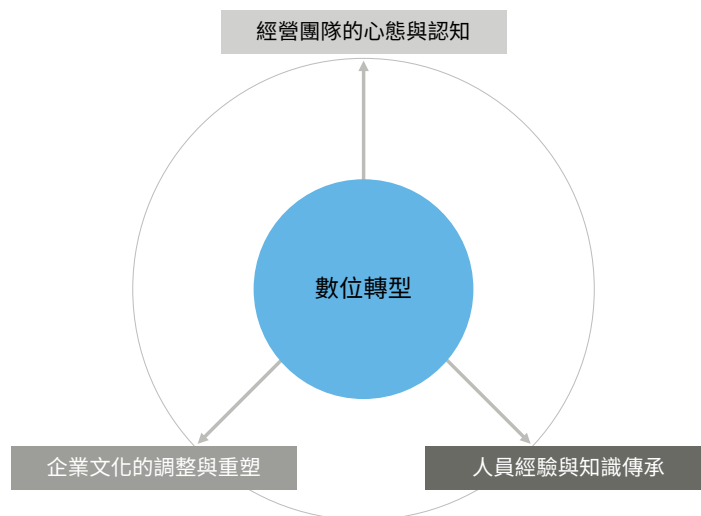
挑戰三：人員經驗與知識傳承

另一個無形的挑戰是「知識管理」，多數企業仍仰賴員工之間的交接。數位時代，會使得這部份的風險變得格外顯著。利用 RPA 導入，重新檢視流程的過程中相關制度、輸出入、報表、圖像資訊等知識管理的機制，將人為作業轉化為邏輯指令讓機器人執行的同時，設計上也建議企業將教育訓練、資訊整合與持續轉型的潛在需求納入考量。

數位轉型導入藍圖與發展路徑

數位轉型下的組織變革與協作

基於前述提到各產業於數位化轉型面臨的挑戰，我們建議應該要有短中長期的思考與規劃。短期建議企業可建立跨部門數位轉型小組種子成員，包含策略小組、創新小組與科技發展小組等，由計畫辦公室經理負責整體轉型計畫的推動，並定期向各單位高階主管報告；中期則可成立數位轉型計畫辦公室 (Program Management Office, PMO)，針對數位轉型各計畫專案進行管考與策略連結，強化跨部門溝通合作、整合業務需求與資訊技術，並優化人力資源運用。



數位轉型成功要素 (Deloitte 整理)

長期而言，為有效支援各數位轉型小組之任務執行，應發展四大能力，包含數位策略、數位開發、數位行銷與數據分析，以建立組織數位轉型 DNA。

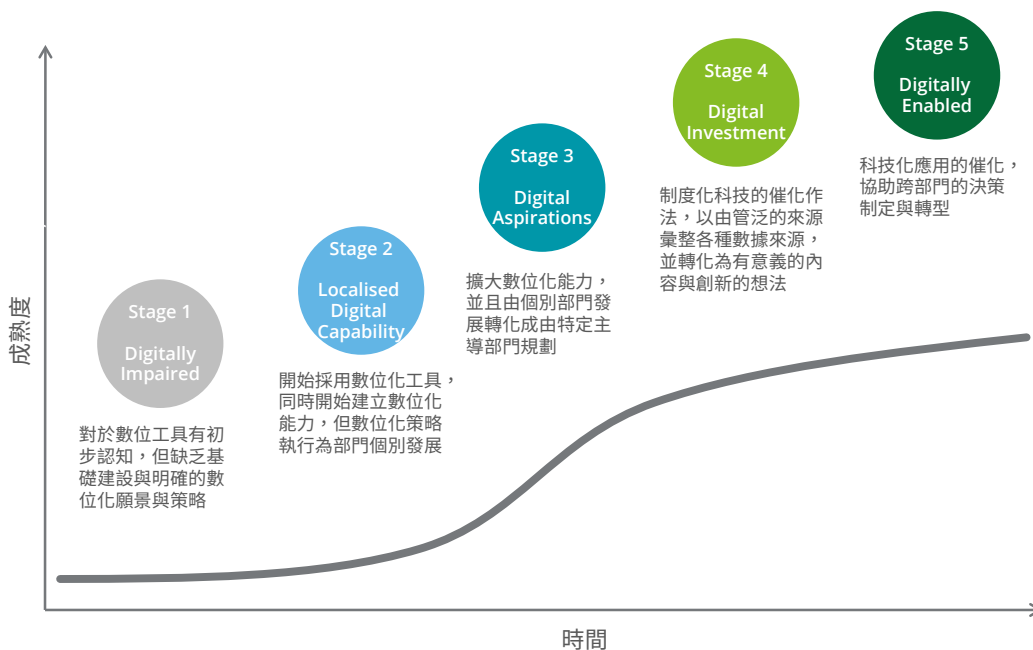
數位 DNA 為數位化轉型的催化劑，將所需要的數位 DNA 特徵注入組織文化與運作中，構建企業創新孵化器。並利用企業現有優勢，可以使數位 DNA 成為融入日常體系，驅動組織運作與行為不斷精進。

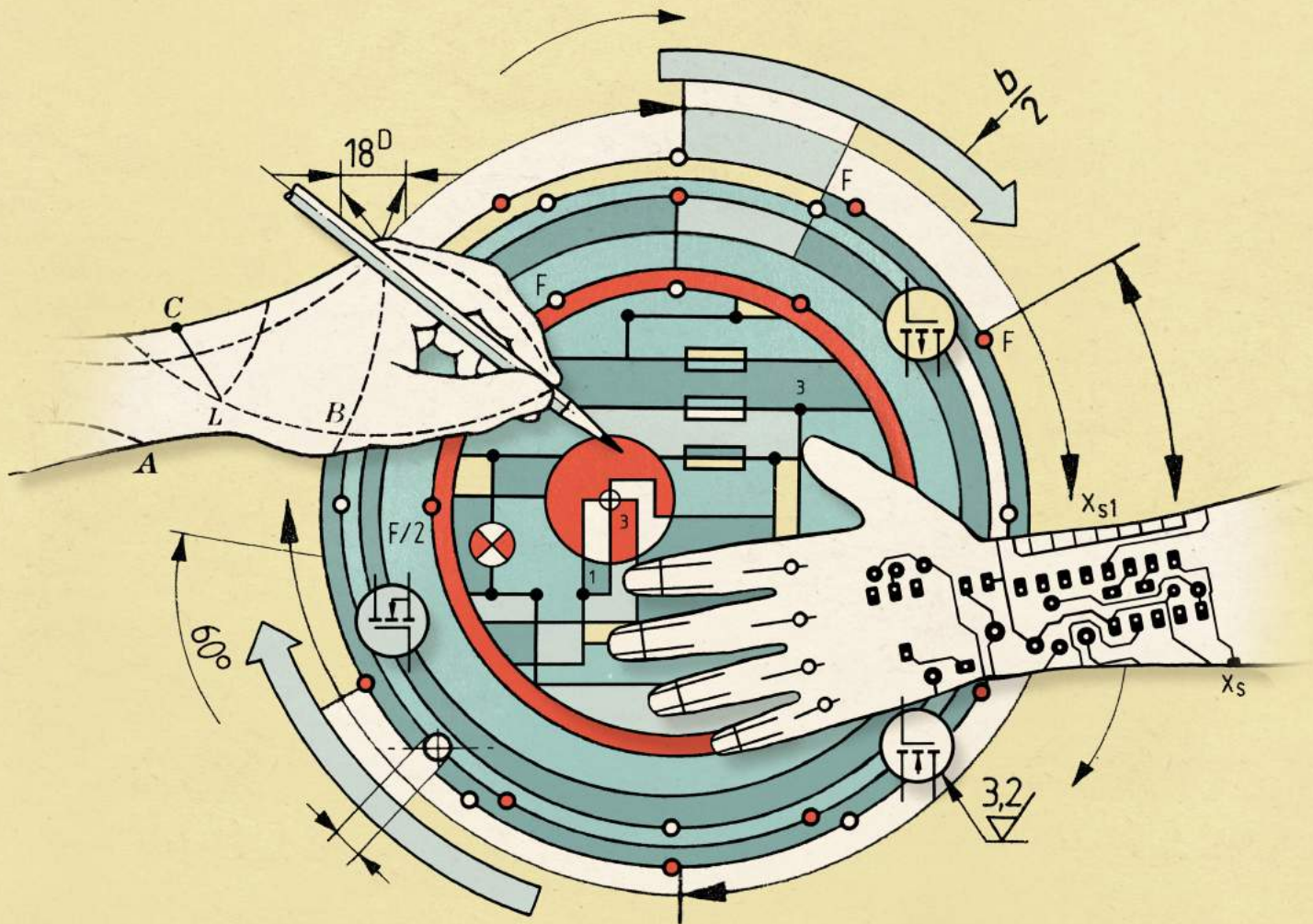
數位化轉型是一趟旅程，而非終點

基企業數位化轉型是一個持續的旅程，企業數位化成熟度可分為下圖五大階段。企業要發展數位轉型，需要先評估現行內外環境現況，了解自身成熟度階段，接著發展數位化願景與轉型策略，並針對數位轉型行動方案進行排序與評估後，建立數位轉型發展藍圖計畫，並開始執行相關行動方案，同時於監督與量測執行成果。

以企業實施智慧製造為例，須先了解組織現行成熟度，並從目標策略、業務領域、資訊技術三個核心維度，規劃未來具體可行的行動方案，企業智慧製造發展路徑可分為起步期、發展期與突破期三階段，起步期主要為單一工作點及流程效率提升，發展期則追求生產體系轉型升級，突破期的重點則為商業模式突破革新，透過與供應商、物流商、客戶數據的串聯，將傳統製造型企業的商业模式轉變為基於合作共贏的商业模式。

從勤業眾信過去的經驗顯示，企業成功數位轉型的關鍵，需考量三要素，第一須建立能支持企業願景目標且整合的數位化發展藍圖，第二跨部門間能共同合作，並重視跨部門溝通協調，第三則須發展能有效支持數位化運作的營運模式。此外，企業實施數位化轉型可從小規模的概念驗證試驗開始，再搭配長期計畫逐漸擴大規模，並具備勇於嘗試能接受失敗、且能快速回應調整的文化與精神，以數位 DNA 融入企業，推動企業透過數位轉型以提升企業競爭力。





邁向工業4.0的新境界

前言

我們正處於第四次工業革命（也就是工業 4.0）的開端。在數位與實體技術同步發展與整合的助力之下，工業 4.0 可望催生全新的製造業生態系——以及眾多其他產業的新環境（詳細說明請參見「什麼是工業 4.0？」專欄內文）。

改變的浪潮塑造了新的競爭局勢，企業在判定投資重點何在，以建構自身能力的時候，需要有策略性的思考。依照不同的策略目標，製造商決定了需要採用哪些不同效果以及不同面向的工業 4.0 技術。然而，如果要從頭建構這些新的進階能力，通常十分困難。有鑑於此，企業可以向外尋求解決方案，與外部夥伴合作，或是投資於具備相關專業知識的新創企業。

一般而言，合作能為各方帶來好處，參與各方都能受惠於其他盟友的專業知識，但與新創企業的合作更是彌足珍貴：新創企業面對未經測試的新方式，表現往往更靈活也更樂於接受，從而提供邁向創新之路的獨特機會，或是更深入探索業已展開的數位轉型歷程。這樣的合作

提供了獨特且多元的解決方案，這些方案也定義了何謂第四次工業革命。

為了深入理解某些製造商的迫切需求，以及如何透過合作，特別是與新創企業的合作，在不同的工業 4.0 面向創造價值，Deloitte 以色列開發了橫跨三種不同工業 4.0 面向的應用表，同時一併進行了全球性研究，針對歐洲和美國的頂尖製造商高階主管、全球產業領導人，以及具備全球工業 4.0 專業知識的人員，實施了 34 次質化訪談；蒐集並分析數百宗使用案例；並針對工業 4.0 出版品、新計畫和投資活動進行整合分析。相關研究採取全球視角，檢視各家製造業者希望優先發展的能力，以及這些能力如何分類到工業 4.0 實作與運用的各個面向。相關研究提供策略依據，揭示如何透過事業夥伴與新創公司等合作對象，在工業 4.0 的不同面向裡創造最大的共享價值。

**改變的浪潮塑造了新的競爭局勢，企業在判定投資重點何在
以建構自身能力的時候，需要有策略性的思考。**

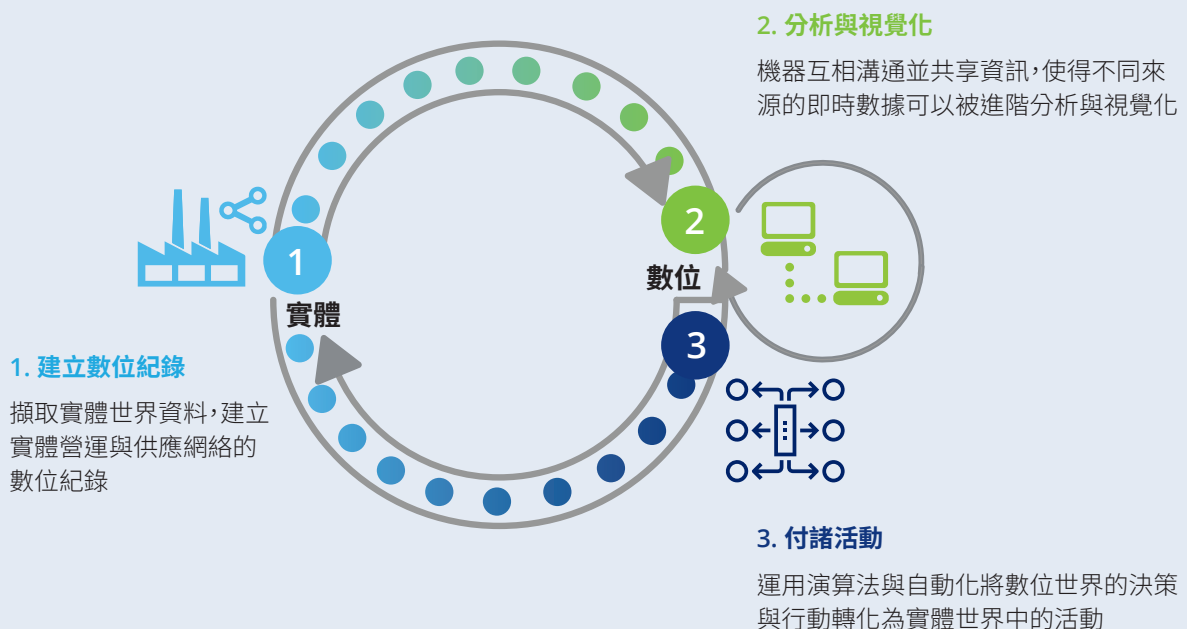
什麼是工業4.0？

工業 4.0 的概念，是在實體世界的環境裡，整合並拓展數位企業與數位供應網絡的數位連結。這會推動製造、分配、績效提升等實體行為，創造了持續不斷的實體 - 數位 - 實體 (physical-digital-physical, PDP) 迴圈 (圖 1)。

工業 4.0 技術包括物聯網 (IoT)、資料分析、積層製造、機器人、高效能運算、人工智慧和認知技術、先進材料，以及擴增實境等。這些技術整合了源自諸多不同實體與數位的來源以及地點的數位資訊。

在整個實體 - 數位 - 實體迴圈中，實體世界和數位世界之間的資訊和行動的持續且循環的流動驅動了資料與情報的即時存取，許多製造和供應鏈組織已經具備了 PDP 迴圈的一部分，亦即實體到數位，乃至於數位到數位的流程。然而，從數位領域再跳回實體 — 由相互連線的數位技術衍生成實體世界的實際行動 — 才是工業 4.0 的精髓所在¹。

圖1：實體-數位-實體迴圈以及採用的技術



資料來源：Deloitte Center for Integrated Research。

詳細資訊請參見 [Forces of Change: Industry 4.0](#) 及 [智慧製造大解讀—工業 4.0 和製造業生態圈：探索聯網企業的世界](#)。

工業 4.0 的切入點

由實作邁向成熟

工業 4.0 技術可以同時增加企業的營收與獲利。然而，Deloitte 的工業 4.0 研究則顯示，許多製造業者仍然只專注於削減成本或是創造營收其中之一²。今日，大多數製造商透過了工業 4.0 技術的實作，改善特定製程或是解決特定痛點，但隨著相關科技越來越進步，以及業界領袖對於相關科技的運用日益熟悉，不少組織轉而尋求更全面的解決方案。工業 4.0 的轉型歷程可以劃分成三種不同的境界。

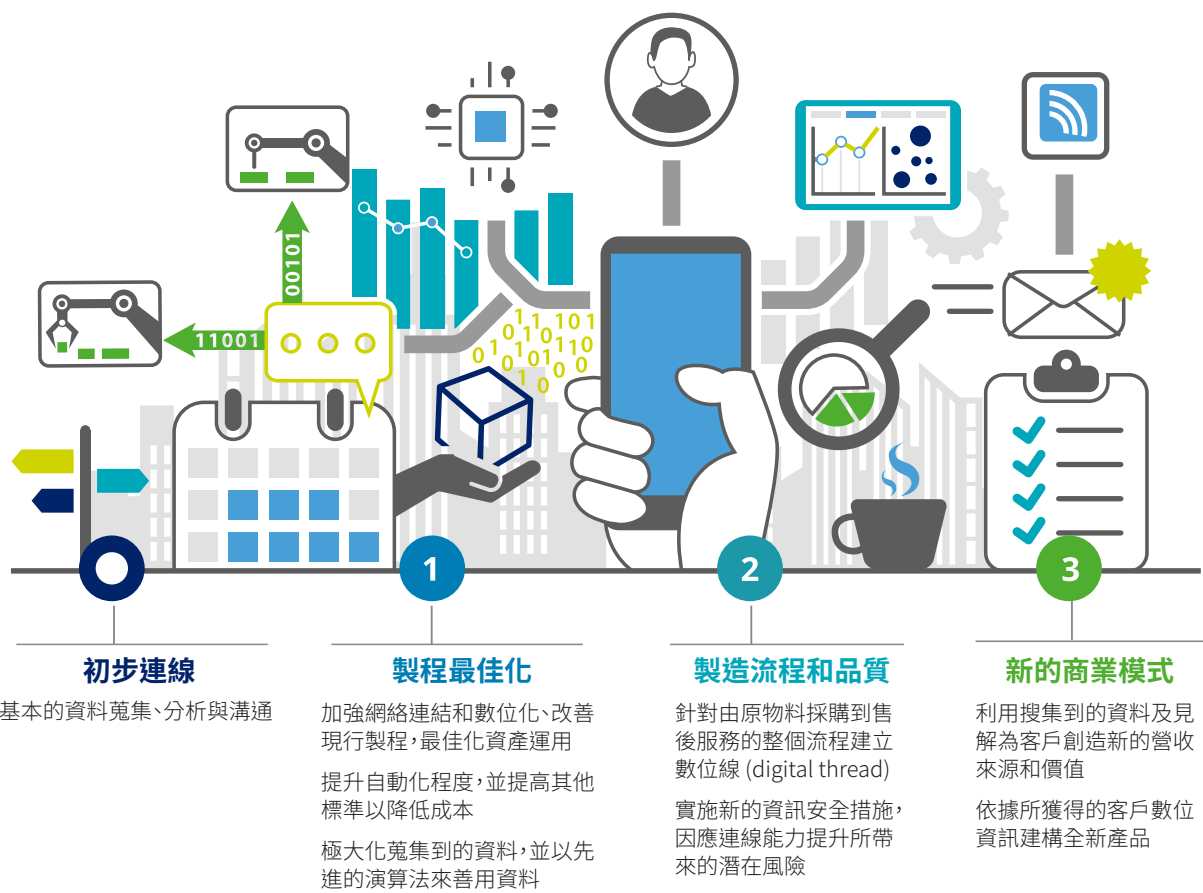
工業 4.0 的三個境界

製造商若是有意建置整合系統，即需具備基本的連線能力。一旦建立了連線能力，他們就能開始邁向整合的數位化轉型歷程。這通常發生在三個不同境界：製程最佳化、製造流程和品質，以及新的商業模式（參見圖 2）。

- 1. 製程最佳化。**在境界一，公司向內進行檢視，企圖改善現有製程。這個階段所採取的措施通常是針對特定需求而為，且具有明確可見的投資報酬率 (ROI)。相關類型的活動反映了公司所能採取的最簡單的轉型，因為它們往往代表了成本的節約，而不是充滿不確定性的全新製程³。舉例而言，這個層次的解決方案包括了機械的預測性維修⁴，以及善用資料改善製程的實務措施⁵。這些方案通常需要基本程度的連線能力，才能進行資料蒐集與分析；然而，這些解決方案的範圍則可能受到限制。這些解決方案往往容易實作，因為它著重於特定的問題，所需要的技術種類也比較有限。反之，組織若是想要推動較大型的跨部門新計畫，並同時連結多種不同的舊有系統，就會面臨更嚴重的挑戰或技術障礙。
- 2. 製造流程和品質。**致力於境界二的公司則需要進一步提升連線能力與連線程度，推動製程的再進化以及品質升級。組織可以嘗試進行供應鏈轉型，使其形成數位供應網絡⁶，網絡中的資訊流將貫穿相互連接的價值鏈各階段，讓業者做出更好的反應與更明智的決策。舉例來說，業者可以搜集並分析銷售資料，然後自動將資料與分析結果轉移予採購和製造部門；供應商可以更有效地連結製造商的系統，動態因應各種供需變化。不同於境界一，境界二需要仰賴更廣泛的技術變革與組織調整，遍及整個系統的連線能力也更加成為不可或缺的關鍵。此外，境界二的相關轉型需要更長的時間才能看到實質效益，並且可能需要金額可觀的初期投資。
- 3. 新的商業模式。**境界三是全新商業模式的創建。可能包含新的產品、產品個人化程度的進一步提升，或是全新的營收模式。例如，因為客戶強烈的需求，許多生產設備製造商逐漸在其產品組合當中增列智慧型設備，有些業者甚至試圖藉由這些智慧產品，將自身事業由製造業者轉型為服務提供者⁷。儘管大多數公司都認為真正的轉型價值乃是發生在境界三，許多企業仍還在努力構思如何實現一個有效的商業模式。

今日，大多數製造商透過了工業 4.0 技術的實作，改善特定製程或是解決特定痛點。

圖2：工業 4.0 實作與應用的三境界



資料來源：Deloitte analysis

Deloitte Insights | deloitte.com/insights

值得注意的是，雖然這幾個境界大致具備漸進發展的先後順序，它們彼此間並不互斥；正在發展境界二相關轉型的公司也有可能同時進行境界一的轉型。

無論一個新計畫的實作模式是什麼，或是落在工業 4.0 的哪一個面向，都能創造出顯著的影響，從而提升多項績效指標，包括降低維修成本、縮短停機時間、節省存貨成本、提高勞動生產力、加速生產進度，以及透過提升預測能力所產生的成本減少。實際上也有某位主管在受訪時表示，他的組織在採用感測器和適應控制 (adaptive control) 技術後，將週期時間縮短了 30%⁸。在這三個境界的工業 4.0 實作中，製造商與供應商都在尋求正確的技術做為投資對象，以期儘速掌握相關效益。

由於成效具體，新計畫如果具備明確的投資報酬率 (ROI)，例如境界一製程最佳化，一般而言更容易被製造業者採用。事實上，研究顯示營運與製程是工業 4.0 新計畫的首要焦點⁹。根據 Deloitte 以色列對於 80 種工業 4.0 運用案例的分析，約有 50% 的工業 4.0 案例是運用在製程最佳化與成本削減方面。約 35% 的運用案例是以提升流程品質與效率為目標，而將近 15% 的運用案例直接改善了營收。

無論一個新計畫的實作模式是什麼，或是落在工業 4.0 的哪一個面向，都能創造出顯著的影響。

哪些工業 4.0 能力最受歡迎？

製造商可以針對全部的三個境界，一併整合各種不同的工業 4.0 解決方案。以色列非政府組織「新創事業國家中心」(Start-up Nation Central)¹⁰ 業已針對三個

境界，識別出工業 4.0 解決方案得以劃分歸類的 10 種不同類別 (參見圖 3)。在這 10 個類別中，某些是製造商認為是當前商業環境中最重要的類別；而有一些則是對未來發展更為重要。Deloitte 以色列執行了 34 次質化訪談，針對全球企業與具備工業 4.0 專業知識的領袖展開調查，瞭解他們優先考量哪些解決方案。受訪者認為，當前商業環境裡最重要的兩個領域包括了：

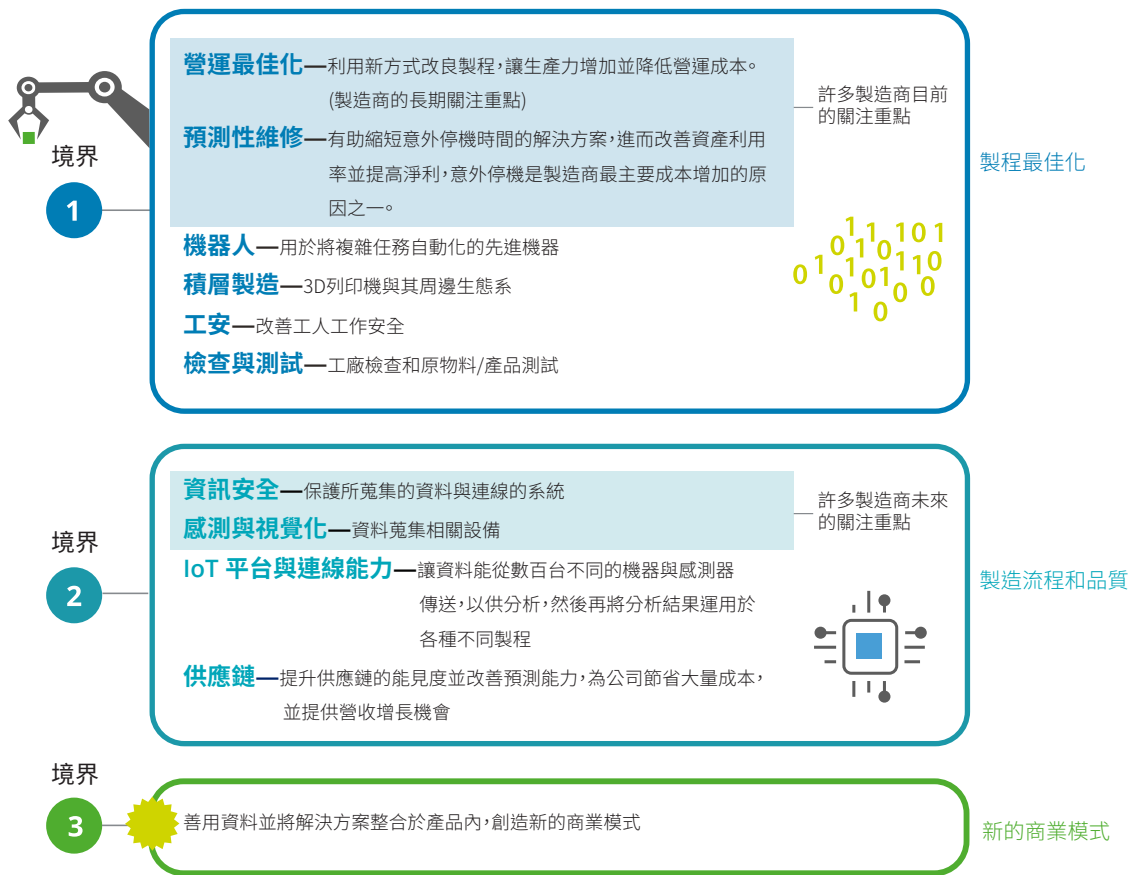
- **預測性維修**解決方案可減少意外停機時間，意外停機是製造商成本增加的主要原因之一，從而改善資產利用率並提高淨利。
- **營運最佳化**提供新的方式，藉由流程改良來增加生產力並降低營運成本 (製造商的長期關注重點)。

瞭解哪個類別是心中首選能協助企業決定哪個類別或是能力可以投資或是建立合作關係。隨著公司持續從境界一 (製程最佳化) 邁向境界二 (製造流程與品質)，勢必需要更高的連線程度與更大量的資料，從而經常面臨資料蒐集與保護的各項課題。因此，在轉型成為互聯系統的過程裡，下列兩個領域今後的地位將越來越重要：

- **感測與視覺化**：隨著工業 4.0 持續發展，一個新的科技只要能夠蒐集更多可轉化為行動的資料，不論是提升資料品質還是拓展資料範圍，都將成為各界投資的對象。
- **資訊安全**：隨著連線能力更為先進及普及，網路攻擊的威脅恐將攀升。影響所及，除非有一個保障更加周延的系統，有許多公司會對發展更先進的連線能力採取觀望的態度。

研究顯示營運與製程乃是工業 4.0 新計畫的首要焦點。

圖3：主要的工業 4.0 解決方案



資料來源：Deloitte analysis

建構工業4.0專業能力

向組織外尋找

當企業認識到工業 4.0 各個面向各式各樣的機會與解決方案之後，建構內部能量並有效利用這些解決方案是不小的挑戰。從時間與成本的角度來看，要從頭建構這些能力幾乎是不可能的沉重負擔。企業如果意圖建構並推展更先進或成熟的工業 4.0 專業能力，或者獲取難能可貴的經驗智慧，則可以在自行建構發展以外，嘗試其他幾種途徑：與外部夥伴合作，或是投資於具備相關專業知識的新創企業。

透過合作掌握專業能力

由於企業開始體認到知識協作與能力互補的好處，相互合作的情況越來越普遍（參見「合作實例」專欄說明）。企業面對一個有不同類型參與者的廣大生態系，有許多的選擇得以充分評估誰才是理想的合作夥伴與學習對象。確實，業界的參與者很多，專業能力更是包羅萬象。

要瞭解如何辨識何種參與者能為工業 4.0 生態系創造最大價值，必須檢視所涉參與者的類型及其互動方式。工業 4.0 的參與者可以劃分為五大類型，分述如下。企業可依據其自身需求，爭取特定類型的合作夥伴。

1. **平台業者**提供專門產品，促進數位和實體基礎設施之間的溝通。相關平台跨越整個系統，蒐集並分析機器傳送的資料¹¹。開發人員則可建立應用程式，讓平台可以分析蒐集到的資料，並提供可執行的見解給平台使用者。

企業面對一個有不同類型參與者的廣大生態系，有許多的選擇得以充分評估誰才是理想的合作夥伴與學習對象。

2. **設備生產商**出售生產設備給終端產品製造商。這些業者可以在自身的製造流程裡實作工業 4.0，也可以利用這些技術為客戶打造智慧產品。這樣的角色使得設備生產商享有獨特的契機得以採行新商業模式，可以從設備供應商轉型成為服務供應商。

例如，某設備製造領導廠商做出策略性決定，聚焦於各種工業 4.0 契機，向自身客戶提供整合的物聯網智慧控制零件。他們提供完整的高性能套件，加上主動維修管理，讓客戶可以偵測可能的錯誤並即早排除¹²。

3. **製造商**的職責可能最為複雜。他們不但需要預測消費者不斷變化的需求，同時還必須追求現有產能的最佳化，並尋求全新科技以因應未來趨勢。
4. **整合者**提供諮詢服務，協助設計、實作、合作開發智慧解決方案，期能創造最大價值。這樣的業者非常熟悉市場上各種不同的解決方案以及業界最佳實務，也因此得以幫助製造商接受、實作、管理相關轉型歷程，建構工業 4.0 的專業能力。
5. **新創公司**或其他技術供應商開發新的技術，例如感測器、機器學習、擴增實境及其他科技。一般來說，這些是最專注於解決特定問題，以創造加值解決方案的公司。

為了掌握競爭優勢並在當前製造環境裡勝出，大多數公司在選擇合作對象的時候都會多方考量，但上述的最後一類，也就是所謂的新創公司，可以被視為最有效及最具創新能量的合作夥伴。Deloitte 以色列採訪的每五家公司中，就有四家已經與工業 4.0 的新創企業合作，並將其視為持續創新不可或缺的一環。

合作實例

儘管許多公司對於工業 4.0 技術仍無法有一個全面的理解，也無法確定應由何處著手，與外部夥伴合作可幫助公司掌握專業知識、快速擴大規模，或直接受益於合作夥伴的技術和能力，同時一併分享自身獨特的專業知識，確保各方共同感受到合作的價值。

有一個前述五種不同類型業者的合作案例，可以做為很好的例證：一家化學產品製造商和設備供應商、感測技術提供者，以及平台業者的合作。相關企業分別貢獻自身獨特能力，共同開發出一個平台，用以蒐集製造流程中各種設備和組件的狀況資料，以此決定設備維護相關活動排程¹³。

雖然類似的大規模且多方的合作可以創造價值，仍有許多公司選擇與單一供應商建立更直接的合作關係，無論目標是解決特定問題還是創造長期價值。另一個例子中，義大利電力與天然氣供應商 Enel 與以色列新創公司 3DSignals 合作，以提前預測並解決工廠內的問題。3DSignals 所開發的解決方案利用感測器來監測機器聲音位準的變化，以預測異常狀況。這項合作確保 Enel 不必停止整個廠房的生產運作也能有效解決問題，且允許其技術人員透過行動應用程式遠距監控各種情況。繼相關方案於 Enel 義大利和西班牙水力發電廠試運轉成功後，該公司計劃將這項技術推廣運用於旗下所有廠房¹⁴。

Deloitte 採訪的每五家公司中，就有四家已經與工業 4.0 的新創企業合作，並將其視為持續創新不可或缺的一環。

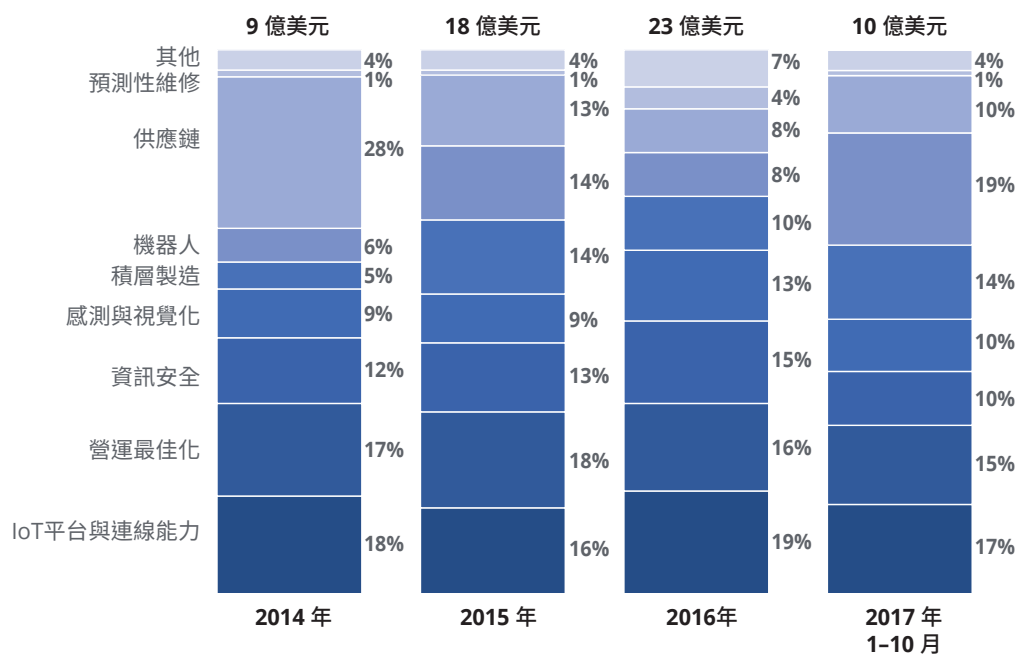
透過新創公司掌握專業能力

新創公司能以多種方式造就獨特的附加價值。首先，新創公司可以幫助製造商獲得更多的彈性與客製化空間。此外，新創公司的服務價格通常遠低於知名企業的價格。另外，新創公司通常是由多領域、跨學科的創業團隊所組成，許多都有技術開發與實作的經驗，讓公司能夠提供端對端的解決方案。最後，由於新創公司的規模較小，所以能更敏捷、更靈活因應生態系

的變化，並且能有效適應大型平台以及客戶的個人化需求¹⁵。由於種種效益，具備本文所探討的 10 項工業 4.0 專業能力的新創公司獲得的投資也有強勁的成長（更多資訊請參見「工業 4.0 新創公司的創投資金與以色列越來越重要的角色」專欄說明）。

這 10 項能力當中，自 2014 年以來持續募得最多創投資金的類別包括了 IoT 平台與連線能力、資訊安全、感測與視覺化，以及營運最佳化。這四個類別約佔這段期間募集到的 66 億美元創投資金的 60%（參見圖 4）。顯而易見的是，不少新創事業成功創造了價值，尤其是在許多組織視為優先的領域，例如營運最佳化，此外，大多數公司也同時預見了未來對於資訊安全以及感測與視覺化的需求成長。

圖4：工業4.0創投資金投資



註：各項資料已經四捨五入，百分比合計未必等於 100 %。

資料來源：Deloitte analysis 使用 CB Insights 資料庫的分析結果。

Deloitte Insights | deloitte.com/insights

工業 4.0 新創公司的創投資金與以色列越來越重要的角色

隨著工業 4.0 技術日益普及，加上工業 4.0 領域的活躍新創公司數量持續攀升，創投的投資也隨之增長。的確，針對工業 4.0 新創公司的創投資金挹注，尤其是涉及前述 10 項解決方案的新創公司，不論投資規模還是投資合約數量都在穩定成長。從全球來看，相關領域的創投投資總額由 2014 年的大約 6 億美元，增加至 2016 年 23 億美元，年複合成長率 (CAGR) 高達 40%¹⁶。

以色列經常被稱為「矽溪」(Silicon Wadi)¹⁷ 或「新創之國」(Startup Nation)，是全球人均活躍新創企業數量最高的國家¹⁸。以色列的製造業規模相對較小，不過當地的創新業者顯然已注意到市場對於新技術導向解決方案需求殷切，並已著手開發各項資訊安全、分析以及感測與視覺化的相關產品。以色列正快速成為工業 4.0 的創新中心，2016 年更是取得了全球創投資金的 10%¹⁹。

以色列境內有將近 200 家聚焦發展創新工業 4.0 解決方案的公司，其中許多公司已經成功募集了大筆資金。這些新創公司持續吸引工業 4.0 頂尖企業內創投部門的關注。

展開行動

起步要輕，夢想要大

工業 4.0 所帶來的技術進步已經顛覆了既有的商業經營方式。企業應積極設法加強自身的系統和產品，以保持競爭力，尤其是製造業。處理問題之際，不能只是向內尋求解答，而是必須向外尋求專業知識，建立合作夥伴關係，以創造新穎和創新的解決方案。尤其與新創公司合作時，可以在價值鏈的多個點上同時實作創新方案，創造附加價值。

隨著組織延著工業 4.0 的各個面向與境界持續演進並發展了一連串工業 4.0 帶來的新興專業能力，以下有幾點建議值得仔細考量評估：

- **起步要輕。**要記住轉型邁向明日的製造業並非一步登天的大躍進，更像是全面的蛻變歷程。許多公司仍然處於實作的境界一，這是一個必要的階段，讓公司在日後邁向其他境界之前先行掌握必要的知識與能力。只要妥善借鏡新創公司的知識和專業技能，就能協助公司完成最初步驟。
- **試行開發解決方案。**製造商與新創公司合作試用某項新產品可以達到互惠的效果：製造商可以在技術開發期間就取得相關技術，而新創公司則可找到信譽良好的企業相互合作，共同試用並開發其新產品。在這樣的情況下，製造商僅需動用有限的資源就能完成先期測試，且仍然能夠藉由採用新技術獲益。
- **指派一位創新主管。**建立專責職能負責搜尋並啟用創新解決方案可能是提升製造商能力並維持其市場競爭優勢的有效方式。這並非意味著製造商必須建立新的員工團隊，專門採購或者實作解決方案，而是可以委由單一同仁專責承辦，與創新生態系建立連結，並擔任新解決方案 — 其中也可能包括組織外部發展出來的解決方案 — 實作期間的內部倡導專員。

處理問題之際，不能只是向內尋求解答，而是必須向外尋求專業知識，建立合作夥伴關係，以創造新穎和創新的解決方案。

- **發展創新夥伴關係。**當您的組織開始實施解決方案，並熟悉了連線機具的運作，則應考慮繼續追蹤技術進展，以及如何將新的技術融入您的組織。嘗試針對公司遭遇的問題與新創事業以及新創事業所在的創新生態系維持開放的對話與溝通。也許有人已經解決了您組織所面臨的問題，或知道如何為您解決問題。
- **投資未來。**除了直接將工業 4.0 技術導入日常營運外，公司也應考慮投資與自己策略或目標相符的新創企業。相關投資不僅提供機會與資金，引領新創企業找到方向，也可讓公司有一個獲得新創新發明的管道，並使公司能以某種互惠互利的方式，協助並影響新創企業。

科技在未來的發展可能帶來重大的變動與不確定性，企業領袖還是擁有最終的主導權來改革自身公司的既有事業。過程中可以透過建立新的聯盟、落實創新的解決方案、與新創公司合作並進行投資等方式引導公司向前邁進，最終發揮工業 4.0 的無窮潛力，邁向全新的境界。

參考資料

1. John van Wyk, Peter Brooke, and Justine Bornstein, Selling Industry 4.0: The new sales mind-set for connected products, Deloitte Insights, March 29, 2018.
2. Punit Renjen, “Industry 4.0: Are you ready?,” Deloitte Review 22, January 22, 2018.
3. Lucian Fogoros (cofounder of IIoT World), interview, November 6, 2017.
4. Chris Coleman, Satish Damodaran, Mahesh Chandramouli, and Ed Deuel, Making maintenance smarter: Predictive maintenance and the digital supply network, Deloitte University Press, May 9, 2017.
5. John Ferraioli and Rick Burke, Drowning in data, but starving for insights: Starting the digital supply network journey with legacy systems, Deloitte Insights, April 11, 2018.
6. Adam Mussomeli, Doug Gish, and Stephen Laaper, The rise of the digital supply network: Industry 4.0 enables the digital transformation of supply chains, Deloitte University Press, December 1, 2016.
7. Product portfolio manager (industrial manufacturing company), interview, November 3, 2017.
8. Dean Bartles (former vice president, General Dynamics), interview, November 2, 2017.
9. Renjen, “Industry 4.0: Are you ready?”
10. Start-Up Nation Central is an Israeli nonprofit organization focused on connecting Israel’s innovation ecosystem with global business leaders, governments, NGOs, and academic institutions. The segmentation is based on close examination of startups active in the space and grouping them together based on the primary solution they provide. Segments may not always be mutually exclusive.
11. Rob Dickson, Helena Lisachuk, Alberto Ogura, and Mark Cotteleer, Growing Internet of Things platforms: An ecosystem of value cocreation, Deloitte Insights, March 8, 2018.
12. Dr. Andreas Widl (CEO, Samson), interview, November 10, 2017.
13. Plattform Industrie 4.0, “Strengthening Germany as the number 1 country for Industry 4.0 – Plattform Industrie 4.0 presents ten-point plan at the Digital Summit,” press release, June 13, 2017.
14. Enel, “We listen to the ‘voices’ of our plants,” October 25, 2017.
15. Agmon David Porat (strategic business development, Ham-Let), interview, November 2, 2017.
16. Analysis by Deloitte Israel performed on data compiled from CB Insights, Start-Up Nation Finder, Deloitte databases, Techcrunch, Pitchbook, Traxcn, and Crunchbase.
17. Jonathan Kandell, “Israel’s Silicon Wadi is bringing in billions from investors,” Institutional Investor, October 26, 2016.
18. John McKenna, “Israel is a tech titan. These 5 charts explain its startup success,” World Economic Forum, May 19, 2017.
19. Shani Keynan, “Why 11% of Industry 4.0 global VC funding goes to Israel,” Start-Up Nation Central, February 27, 2018.

關於作者

Eli Tidhar

Eli Tidhar leads Deloitte Israel's Consumer and Industrial Products sectors. He is based in Tel Aviv. Tidhar is assisting a variety of industrial players to harness Industry 4.0 solutions in building a sustainable future and to implement innovative solutions to meet their most pressing needs.

Jeremy Siegman

Jeremy Siegman is a manager within the Strategy Consulting practice of Deloitte Israel. He is based in Tel Aviv. Siegman has vast experience in assisting industrial companies in developing open innovation strategies and implementing innovative technologies, transforming them into leaders in Industry 4.0.

Dan Paikowsky

Dan Paikowsky is a consultant within the Strategy Consulting practice of Deloitte Israel. He is based in Tel Aviv. His work is focused on providing advisory to early-stage startups, many of which are bringing innovative Industry 4.0 technologies to the market.

關於Deloitte整合研究中心

Deloitte's Center for Integrated Research focuses on developing fresh perspectives on critical business issues that cut across industry and function, from the rapid change of emerging technologies to the consistent factor of human behavior. We uncover deep, rigorously justified insights and look at transformative topics in new ways, delivering new thinking in a variety of formats, such as research articles, short videos, or in-person workshops.

致謝

The authors would like to thank **Brenna Sniderman** of Deloitte Services LP and **Shani Keynan** from Start-up Nation Central for their contributions to this article.



第四次工業革命的成功個人特質

簡介

成功領導人浮現

「過去 10 年間的成就令人瞠目結舌。所有的事情均以驚人的速度發生變化，產品週期縮短、創新加速實現，無論是高階主管還是員工，想要趕上變化的速度都面臨了極大挑戰。我們公司的重心已從產品導向轉為服務導向，因此需要不同的人才、技能，有時甚至必須經歷轉型陣痛。」

— Harold Goddijn，荷蘭商 TomTom 執行長

隨著工業 4.0 持續改變我們生活和工作的世界，企業領導人也正在適應工業 4.0 帶來的變化。Deloitte 的第二次年度調查報告評估了企業和政府對於第四次工業革命的準備程度，發現各界領袖已經更加瞭解工業 4.0 的概念，以及相關變革對於組織的影響。越瞭解工業 4.0，就越能感受到事情變化的速度，以及公司今日應該採取什麼樣的行動才能邁向成功的未來。

Deloitte 2018 年的第一次年度調查報告評估了高階主管及其組織對於工業 4.0 的準備程度，發現到「希望與未知之間的緊張關係」¹。去年受訪的高階主管體認到工業 4.0 正帶來各種改變，並自信做好萬全準備，但他們的行動（或是說缺乏行動）則顯示出實際上他們比想像中更缺乏能力充分駕馭種種改變，遑論從中受益。

今年度的調查中，我們企圖瞭解領導人如何向前邁進，在哪些方面進展最多，以及成功領導人的與眾不同之處。

今年的報告涵蓋包括來自 19 個國家 2000 多位高階主管，而在眾多見解中，最令人印象深刻的是：堅稱自己正「竭盡所能」確保員工針對工業 4.0 做好準備的受訪者人數減少了將近一半之多。若非萬不得已，商業領袖們不可能停下集體前進的腳步；因此這項數字反映出許多高階主管在更深入瞭解工業 4.0 後，越來越清楚自身面臨的挑戰，從而更加實際看待工業 4.0 時代成功所需採取的各種行動。

在今年的調查中，很多受訪者承認自己仍然處在工業 4.0 的初期階段，但我們也發現部分領導人處理四大影響領域（社會、策略、科技和人才）的挑戰時，比其他領導人創造了更多進展。這些似乎已經掌握正確方向的領導人，則由我們依據各自特質加以分類：社會優先者、資料導向決策者、破壞式創新推手，以及人才擁護者。

工業 4.0

在社會、策略、科技和人才層面做好準備

今年我們再次詢問高階主管們，目前是如何確保組織得以在工業 4.0 時代中成功致勝，並針對下列四大領域提問：正面的社會影響力、商業策略的擬定、4.0 科技的運用，以及人才與勞動力需求的管理。調查結果發現：

1. 社會：

高階主管由衷承諾改善世界。

去年的調查結果顯示，高層主管並不確定能否左右工業 4.0 的方向，以及廣泛社會將會因此蒙受什麼影響。今年的調查結果則發現，高階主管及其組織更堅定投入工業 4.0，期盼據此改善世界。許多受訪者主張，這方面的努力合乎商業邏輯，未來定有回報。

領導人評估自身組織的年度績效的時候，會將社會影響列為最重要的指標，重要性甚至大於財務績效及客戶或員工滿意度。近四分之三的受訪者表示過去一年中組織採取了措施以製造或變更產品或服務，過程中也將產品與服務的社會影響納入考量。其中固然有許多人是著眼於新的營收來源與業務成長而投入相關工作，但是受訪領袖們對於這些措施目前或未來能否創造獲利看法仍有分歧。

2. 策略：

高階主管正努力制定有效的策略，以適應當今快速變化的市場。

去年，許多領導人認為，自己的組織更著重於開發新產品和服務，以及改善生產力，而非採取新的商業模式或引進新科技。今年他們則提及某些組織障礙限縮了工業 4.0 策略的成效。

面對不斷增加的新科技，受訪主管表示他們感到選擇太多而無所適從，有時也缺乏策略引導他們的努力。而在領導人試圖引領工業 4.0 發展的時候，組織影響力也構成了一大障礙。許多受訪主管回覆表示公司並不遵從明確定義的決策流程，而組織內的資訊孤島也縮限了知識的開發與分享，以致無法實施有效的策略。

3. 科技：

領導人持續採用先進科技捍衛公司現有市場地位，而不是大膽投資推動破壞式創新。

去年，高階主管提到科技投資時，展現出保守謹慎的心態；今年則有少數領導人致力於顛覆競爭對手或舊有市場格局。

許多投資科技項目的企業都已經看到了回報，但仍有其他企業發現自己寸步難行。碰到的挑戰有過度重視短期成果、未能完全瞭解工業 4.0 科技、企業缺乏有願景的領導人等。受訪的領導人雖然體認到新興科技隱含的各種道德議題，但只有極少數的公司討論了如何因應相關挑戰，遑論積極推行政策進行管理。此外，企業領導人對於工業 4.0 科技的理想管理方式與法律規範也還沒有共識。

4. 人才：

技能落差更加清晰可見，同時高階主管與千禧世代從業人員之間的分歧也更加白熱化。

相較於去年，領導人對於技能落差廣泛存在的事實更加瞭然於心，同時體認到目前的教育系統並不足以應付挑戰。

去年，大多數領導人(86%)自認他們的組織已經竭盡所能建立起工業 4.0 時代所需的勞動力。今年，由於更多人認知到越來越嚴重的技能落差問題，只有 47%的領導人對於自己的相關努力抱持信心。從好的一面來看，願意努力培養現有員工的領導人，比更傾向招募有相關技巧的新員工的領導人多出了將近一倍。此外，比起去年，也有更多受訪者樂觀認定自動化科技將可有效強化人力的不足，而不是直接取代人力。但根據 Deloitte 每年的 Millennial Survey，領導人與員工(特別是年輕人)之間對於哪些技能需求最為殷切，乃至於相關技能的發展應由誰來負責，意見頗為分歧²。

社會

目標開始創造回報

「我並不認為想要做好事就非得犧牲利潤不可。我的任務不僅在於建立理想財務績效、推動事業成長，還包括了創造價值 — 對全人類的正向影響。如果整個組織都能關注我們對於人類的正向影響，相信自然可以造就出正向的財務成果。」

— Mindy Grossman，WW International 總裁暨執行長

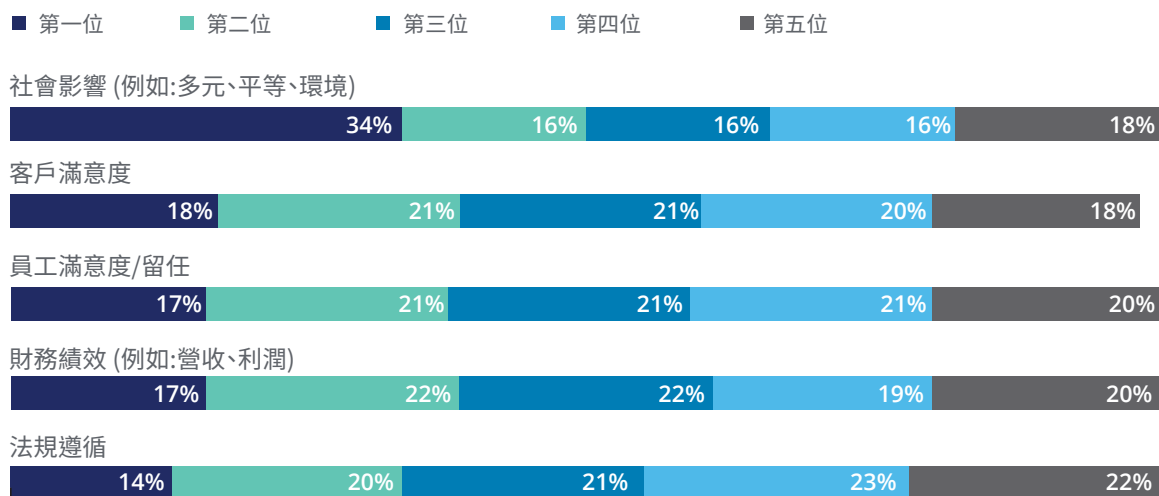
高階主管由衷承諾改善世界

對於工業 4.0 初期才成立的許多公司而言，從第一天開始，社會影響就已經深入組織結構。然而，即便是成立較久的組織也開始認真看待他們對於廣大社會產生的影響力，因為他們相信對社會的真誠關懷是公司成功的關鍵要素。

事實上，要求高階主管排序評估組織年度績效最重要因素時，超過三分之一的高階主管將「社會影響」排在第一位，相當於將「財務績效」和「員工滿意度」列為第一的受訪者總和（參見圖 1）。

為什麼社會影響會發展成事業的必要事項？當然一部分還是與公司文化和員工期望有關。外部壓力對企業

圖1：受訪者評估年度績效是否成功達成時，最常將社會影響視為最重要的因素



四捨五入後數字加總未必等於 100%

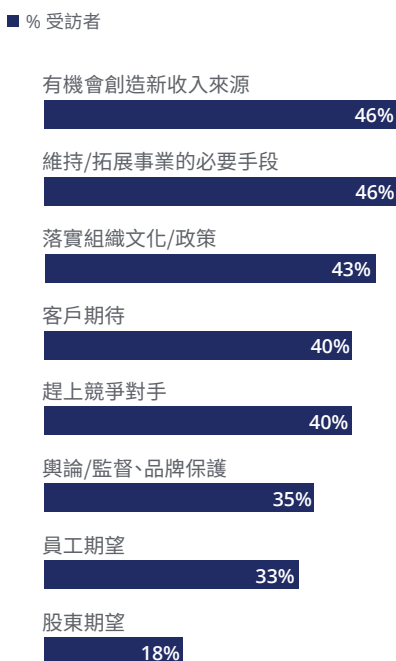
領導也至關重要 — 迎合客戶期待、趕上競爭對手都獲得相當高的分數。但最重要的是，領導人似乎相信做好事對於企業的經營表現同樣有利。幾乎一半的受訪高階主管 (46%) 表示，追求新的收入來源是他們努力的目標，同時亦有相同比例的高階主管認為，具備正面社會影響力的良好方案是維持或拓展事業的必要手段 (見圖 2)。

企業已經付諸實行，創造社會正面影響

各大組織則已開始採取行動，落實承諾。73%的受訪高階主管表示，為了為社會帶來正向影響，過去一年裡曾經變更或開發新的產品或服務。更有甚者，53%的受訪者表示公司已成功從對社會有正向影響的產品或服務中獲得了新的收入來源。

圖2：事業成長加上正面社會影響的期許，促使高階主管採取各項方案

在您看來，貴公司所採取的正面社會效應提案，具備了哪些動機？(選出前三項)



聯邦快遞 (FedEx) 正在設法達成這項目標。聯邦快遞的目標之一，是在 2020 年之前降低 30% 的貨運飛機排碳 (以延噸英哩數計算)，並為此展開飛機現代化投資及營運改良，在企業中推動環境保護績效的創新文化。2018 年 4 月，聯邦快遞 100% 使用生質燃料的旗艦貨機完成首航，這是波音公司環保驗證機 (ecoDemonstrator) 專案的一環。此外，該公司 FuelSense 方案採納了基層員工的構想，持續改善績效，已為企業節省 5.61 億加侖的飛機燃油，光是 2017 年就省下 8800 萬加侖的燃油。

除了環保層面的正面影響外，聯邦快遞也體認到相關變革也創造了財務績效，聯邦快遞歐洲總裁暨 TNT 執行長 Bert Nappier 說到：「在聯邦快遞，獲利和永續是並行不悖的理念。簡言之：使用較少的燃料就可以降低燃料成本，從而改善經營成果。穩健的財務績效確保我們得以轉而擴大事業投資，或是投資有益於環境的科技，當然也包括投資我們生活與工作的社區。」

雖然有許多領導人開始體認到能創造正向社會影響的商品與服務能為公司帶來不少好處，但對於造福社會的方案能否提振獲利數字，受訪者的意見仍然分歧。52% 的領導人認為社會方案通常會降低獲利能力；而 48% 的領導人則認為此舉有利提高盈餘。縱使意見分歧，多數領導人仍承諾執行有利於社會的新方案。

有些公司基於其核心價值，甚至做出了可能造成短期財務衝擊的良知決策。WW International Inc. (前身為 Weight Watchers) 決定從產品中去除所有人造甜味劑、香精、色素和防腐劑。WW 總裁暨執行長 Mindy Grossman 說：「我們決定將相關品項直接下架，因為如果我們要成為一家健康與保健產品公司，我們必須滿足消費者對於這樣的公司的高度期望，即使必須為此花錢結束某些產品線、重新制定配方以及製造全新產品也在所不惜。」

策略上的整合

除了產品、服務和新營收來源外，領導人也正將社會影響納入自己的核心策略當中。高階主管表示，他們對於工業 4.0 解決方案對社會造成的影響做好了充分的準備。他們同時也正在建立外部合作夥伴與合資企業，並強化或維護生態系關係。舉例來說，Nest Labs Inc. 已承諾與其他組織和機構合作，在未來五年內為中低收入家庭安裝 100 萬個節能省錢的溫控裝置。根據 Nest 技術長 Yoky Matsuoka 的說法：「Nest 將與公用事業方

案、政府和住房金融機構及非營利組織合作，針對符合低收入援助方案的數百萬美國民眾提供節能科技。」

企業正採取其他漸進措施，例如重新制訂價格，以滿足世界各地消費者的需求。透過分層訂價系統，羅氏製藥以低於已開發市場的價格，向非洲各國患者提供藥物。羅氏製藥副總裁 André Hoffmann 說：「透過以量制價的方式，我們能協助某些難以負擔醫藥費的民眾順利取得藥物，同時滿足我們的業務需求及社會良知。」

「社會優先者」

受訪的領導人主張社會影響是公司優先評估的事項，不過仍有許多受訪高階主管認為創造正向社會影響可能會影響利潤。有沒有人已經找出解決之道？我們根據訪談資料，辨別出似乎已經發現行善獲利的方法的領導人，我們稱他們為「社會優先者 (social supers)」，他們透過兼顧社會或環境良知的產品或服務，順利創造新的收入來源，同時也認為社會性方案多半對於獲利能力有利而無害。

社會優先者認為，社會性方案對於工業 4.0 時代的商業模式至關重要。他們將社會性方案當成組織健全不可或缺的一部分，並將樂觀的態度轉化為各種不同領域的信心：

破壞式創新的慾望

社會優先者似乎比其他人更願意投資新科技以顛覆市場舊有格局 (42%，其他人則只有 29%)，而且準備好帶領組織善用工業 4.0 帶來的商機 (39%，相對於其他人的 31%)。

能力出色、積極學習的團隊及道德感

這類領導人有更高比例聲稱員工多半已經做好迎接第四次工業革命的準備 (44%，相對於其他人的 32%)，也展現了更高的意願投入員工培訓 (54%，相對於其他人的 37%)。此外，他們也更加關心工業 4.0 科技的道德議題 (39%，相對於其他人的 26%)；然而，由於道德乃是他們的首要考量，他們在投資工業 4.0 科技時比較不會把道德課題視為障礙。

更全面而明確的決策流程

社會優先者在決策上更加嚴謹，定義了更明確的決策流程，決策時更傾向採用資料導向的見解，並更願意兼容並蓄各方利益關係人的意見。

雖然我們不能說一間把社會責任列為優先的公司營運方面一定更有績效、更能妥善做好準備，甚至更有機會成功，但證據顯示許多經營順利的公司是由認為企業責任與商業能力可以相輔相成的領導人所帶領。

策略

成功的阻礙

「從虛名與風潮裡解讀事實，瞭解事態發展的根本原因，以及事業在未來一年或是三到五年間所承受的影響，可能才是最難掌握的。同時，我們總是忙於改變或順應趨勢，有時甚至還引領趨勢。事情雖然尚未失控，然而有待處理的不確定性跟未知情況正在逐漸增加。」

— Harold Goddijn，荷蘭商 TomTom 執行長

高階主管正努力制定有效的策略，以適應當今快速變化的市場

如欲善用工業 4.0 帶來的成長契機，領導人必須願意且有能力創新，同時需開拓新業務機會。我們訪問的 CXO 主管似乎已經欣然接受這樣的看法。超過三分之二 (69%) 的領袖認為在創新的過程中自身的失敗會獲得容許，且有機會從錯誤中學習。

儘管領導人具備充分權限得以探索工業 4.0 的可能性，但在試圖將可能性轉換為具體商業策略的時候卻仍然充滿挑戰。當被問到組織在採行工業 4.0 策略所面臨到最大的挑戰為何的時候，有多達三分之一的受訪領導人坦言願景的欠缺構成了問題 (見圖 3)。領導人也透露，過於繁多的科技選項也令人無法選擇，並指出難以跟上瞬息萬變的變化速度，無法一舉掌握新科技帶來的所有商機。

實施工業 4.0 策略的困難

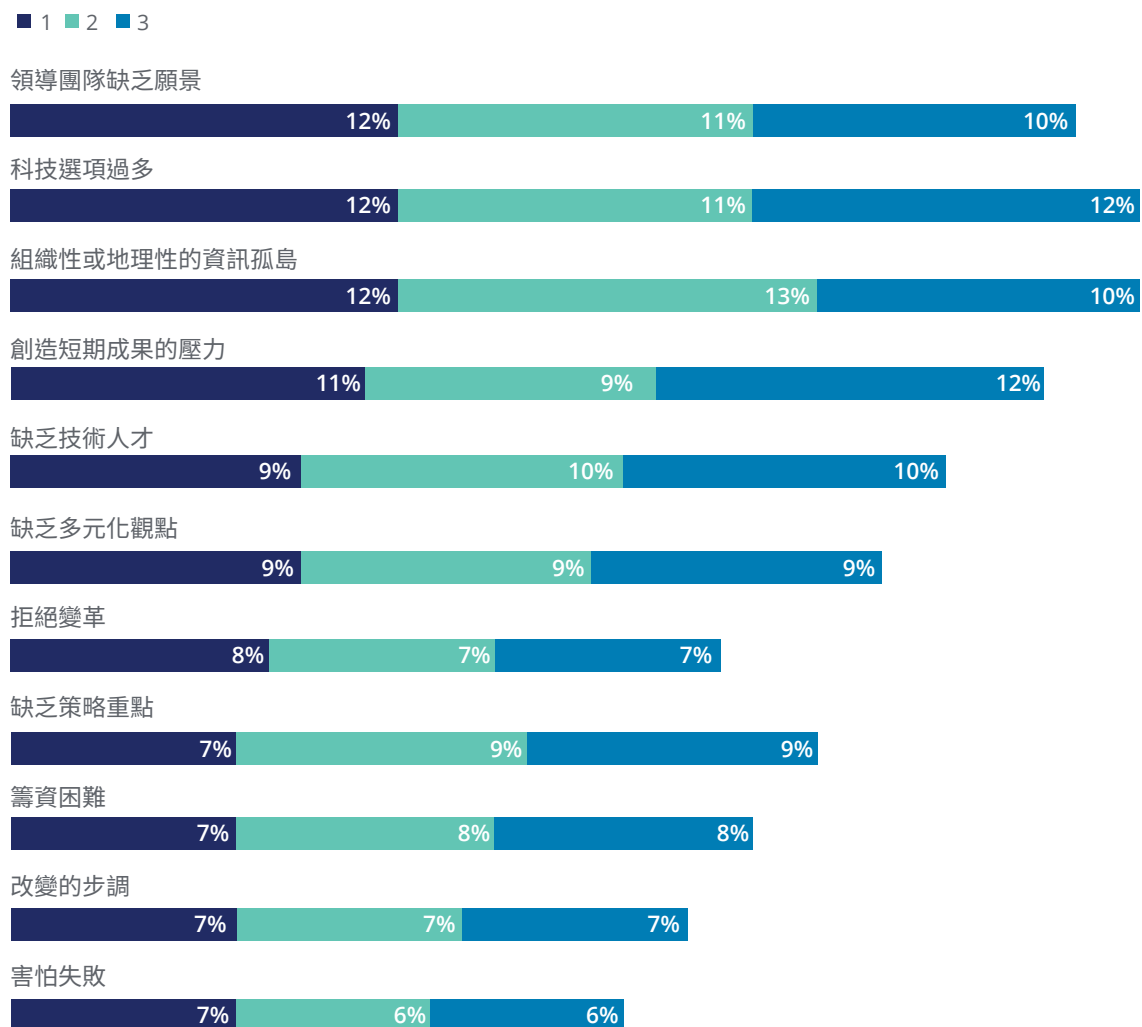
為了制定有效的工業 4.0 策略，領導人面對到的挑戰並非只有缺乏願景和科技，許多組織根本尚未實行任何有效的策略制定流程。舉例來說，只有 29% 的高階主管在受訪時表示目前組織已經具備了明確的決策流

程。這可能是因為只有五分之一的高階主管完全同意必須廣泛接納各方利害關係人的見解後才能定出策略。受訪領導人當中，完全同意組織決策已經採用資料導向見解的，比例更是少之又少。

公司如欲研擬、實作有效的工業 4.0 策略，應先消除組織內的資訊孤島狀況。外部及內部的合作或成立跨部門的專案團隊是組織產生知識和創新不可或缺的手段。組織內部的資訊孤島妨礙了合作、溝通、知識分享及創新。今年的調查研究多達三分之一的受訪領袖將組織性或地理性的資訊孤島視為制定工業 4.0 策略的三大困難之一。這點確實令人憂心，誠如嘉士伯 (Carlsberg) 集團董事長 Flemming Besenbacher 的說法：「小的挑戰可由一個人或組織單獨解決，但我們今天面臨的挑戰過於龐大，無法獨立處理。互相學習及合作才是向前邁進的不二法門」。

圖3：受訪領導人認為缺乏願景、科技選項過多以及組織內的資訊孤島是制定工業 4.0 策略的主要挑戰

變更策略因應工業 4.0 的主要挑戰（要求受訪者列出前三大挑戰）



為資訊孤島所苦的領導人多半承認資訊孤島不利於公司在知識面的發展與運用。60%的受訪者表示自身組織的工業 4.0 相關知識僅集中在領導團隊裡的少數人或團體，並未廣泛散布，導致多方面（包括策略）寸步

難行。置身存在資訊孤島的組織的受訪者則有更高比例坦言並不知道員工需要何種技能才能應付未來挑戰（41%，相對於其他人的 35%）。

苦於應付資訊孤島的組織，其高階主管也較少表示科技投資如願達成或超越了預期的商業成果。遺憾的是，這些公司可能甚至不瞭解資訊孤島造成了哪些問題。來自於充斥資訊孤島的組織的領導人，較少人在受訪時表示組織目前最努力發展的各項特質當中，包括了創新與創造力（僅 36%，相對於其他人的 42%）。

克服組織內的資訊孤島可以協助公司定出明確的願景，制定有效策略以利用工業 4.0 帶來的商機。TomTom

執行長 Harold Goddijn 非常瞭解公司為何難以充分利用新科技帶來的各種機會。為了在瞬息萬變的市場裡保持領先，TomTom 在公司內外均已進行跨部門的合作。Goddijn 說：「個別來看，很難分辨、瞭解趨勢的方向。」「但只要從整體來看，我們就能輕易全盤瞭解前進的方向以及今後可能的發展。」

「資料導向決策者」

採用嚴謹方式研擬策略的公司領導人，情況又是如何？在工業 4.0 時代，採行有條不紊的方式制定策略，以數據資料支持決策，確保了資料導向決策者優於其他類型領導人的優勢。這項優勢就是自信。這種類型的領導人當中，有 62% 完全同意他們已準備好帶領組織善用工業 4.0 伴隨的商機，比例幾乎達到其他受訪領導人的兩倍（32%）之多。

資料導向決策者具備了確保組織長期成功的領袖特質。這樣的領導人及其組織有以下特點：

更加大膽

近一半的資料導向決策者表示，組織願意投資於顛覆市場舊有格局的新科技，反觀其他企業領導人則只有三分之一表示願意做類似投資。

全心支援組織的員工

近一半（47%）的資料導向決策者認為，自身組織已經具備了未來所需的正確勞動力結構與必備技能；反觀其他組織的受訪主管，則只有 35% 展現了同樣的信心。此外，超過三分之二的資料導向決策者表示，自己的組織打算培訓現有員工建立工業 4.0 的各項技能；其他類型的領導人則只有 41% 持相同意見。

道德導向

將近 60% 的資料導向決策者認為組織非常重視以合乎道德的方式運用工業 4.0 科技，這樣的比率高於其他的受訪主管（28%）大約一倍左右。

表現優異

最近一年，資料導向決策者所領導的組織，約有一半（46%）的年營收成長率達到 5% 或更高，而其他受訪者的組織僅 25% 造就了同樣的好成績。雖然只有為期一年的樣本，相對強勁的表現仍然顯示資料導向決策者的工業 4.0 策略發展可以創造成功

科技

謹慎從事破壞式創新

「人工智慧將比現在的人類更善於駕駛車輛，假如全面引進這項技術，僅美國一國，就可能取代掉 150 萬個原有就業機會。這就是為什麼我們必須確保這項新科技是被用來做為正面行善的力量。我們對於科技運用應有全面的觀點，不能只看短期的財務利益。」

— André Hoffmann，羅氏控股公司副董事長，霍夫曼全球商業與社會研究中心顧問委員會主委

領導人持續採用先進科技捍衛公司現有市場地位，而不是大膽投資推動破壞式創新。

科技比往日更加先進，企業因而有更多機會創造並開發五或十年前難以想像的解決方案和產品。對於 CLEAR 執行長 Caryn Seidman-Becker 而言，藉由不斷創新研發更符合客戶需求的新科技，今日的科技創造了「自由思考、夢想起飛的文化」。

然而，有些組織仍然只把科技視為保護組織的手段，而不是組織前進發展的助力。商業領袖經常討論的 11 項主題清單中，「顛覆競爭對手」排名第九，表示破壞現狀的優先順序不高。此外，表示願意投資工業 4.0 科技，據此防範破壞式創新的領導人，比起希望積極破壞現狀的領導人多出一倍（67%與 33%的差別）。只有 23%的受訪者表示其組織去年在顛覆競爭對手方面十分有成效。

這種欠缺主動的現象，不能歸咎於資金短缺：只有四分之一的受訪者將資金列為投資工業 4.0 科技的主要困難。那麼，導致領導人裹足不前，未能積極投資破壞性科技的理由，到底是什麼？調查發現了相關的理由不一而足。

犧牲未來換取眼前。在請受訪者舉例說明哪些理由妨礙他們投資工業 4.0 科技之後，近一半的受訪者說組

織過度關注短期成果。簡言之，對於可能無法立即顯現成效的投資項目，很難說服組織投入可觀前期投資或實施成本。

投資挑戰。僅有科技無法創造投資成果。高階主管指出工業 4.0 科技投資所牽涉的各種挑戰包含缺乏對工業 4.0 科技的理解、缺乏商業案例、缺乏領導願景。這些因素不僅讓領導人難以說服組織投資工業 4.0 科技，也讓領導人在確保科技能成功被導入與運用的時候遭遇阻礙。

選擇過多。詢問受訪者在制定工業 4.0 策略方面所面臨的最大挑戰時，領導人指出「科技選項過多」是最大的障礙之一。的確，多種不同的選項讓人無所適從，使領導人容易停滯不前。

儘管遭遇了各種挑戰，投資科技顛覆市場的領導人當中，半數受訪者認為投資達到或超過了他們的目標。但這並不意味着另外一半的破壞性投資就算是失敗了：大的賭注可能需要較長時間才能得到報酬。

運用科技賦能與成長

總體而言，三分之二的受訪高階主管表示，他們的科技投資已經達到或超出了預期成果；雖然未必創造破壞式創新，新的技術仍然協助他們解決了廣大客戶所困擾的各種問題。舉例來說，聯邦快遞廣泛運用了各種不同的科技能力，協助客戶運送貨物及優化客戶的

貨物包裝。聯邦快遞的創新包裝實驗室讓公司可以利用原有的工程和設計專業知識，協助客戶針對想要運送的貨物，開發設計出更適當及有效率的包裝。新設計的包裝可為客戶降低浪費、減少損壞並優化運送成本，同時協助聯邦快遞提高本身的運輸網絡效率。這項工作既環保又為聯邦快遞和客戶帶來經濟效益。

有趣的是，許多企業強調新技術要能解決客戶需求，但又不能讓員工疲於奔命，成為科技的附屬品，要在兩者中取得平衡。Nest Labs 不希望其恆溫器具備太多通知功能及複雜的操作機制，以致讓人無所適從。Matsuoka 說：「我們曾說過，所有的科技必須是最佳運作狀態，能夠與人合作，以人為中心，讓人來掌控。這是達成我們協助人類節約能源目標的唯一途徑。」

道德與工業 4.0

我們必須非常嚴肅看待新科技涉及的道德議題，至於擔心「機器掌管一切」的憂慮則可能言過於實（但也有可能必須正視）³。侵犯隱私、網路入侵，以及將民間科技做為軍事用途，都是重大的政策問題。從短期來看，新科技也正迫使領導人思考有些事情是否只因為「有能力可以做到」就必須去做。38%的高階主管將道德視為投資科技的障礙，顯然許多受訪主管已經注意到這項議題。

雖然領導人開始關注道德問題，但很少公司會積極討論，更不用說採取行動（見圖 4）。不到一半的領導人表示其組織完全瞭解工業 4.0 科技可能產生的深遠影響；而只有 29%的領導人表示曾經討論過其中的道德議題。從這一點開始，人數比例就開始不斷下降：僅 12%的受訪領袖表示，針對如何道德地運用工業 4.0 科技，企業正在研究或已推行政策。

圖4：凡提及「科技的道德運用」，從理解到行動的下降比例非常明顯

（「完全同意」的 % 比例）

我們的領導團隊瞭解工業 4.0 科技可能產生的道德影響

46%

我的組織高度關切工業 4.0 科技的運用是否合乎道德

30%

我們的領導團隊經常討論工業 4.0 科技的道德運用

29%

我們的領導團隊擔心組織因其他人惡意運用工業 4.0 科技而受損

25%

我的組織已針對工業 4.0 科技的道德運用，正在研究適當的政策或已推行政策。

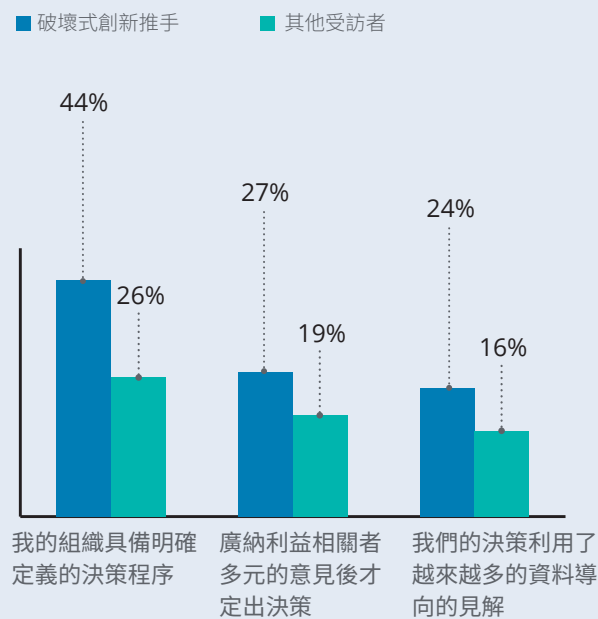
12%

同時，高階主管似乎並不歡迎政府以公權力監管科技運用是否合乎道德或其他原則；68%的領導人表示科技監管應由市場引導而不是政府，而 69%的人認為政府對新科技的做法顯然缺乏理解，此外尚有相同比例的領導人希望政府制定科技監管決策時能多了解並更重視自己的意見。

由於科技的快速發展，這些問題變得更加複雜，正好解釋了為什麼商業領導人和政府對於如何監管工業 4.0 科技的問題仍然莫衷一是。CLEAR 的 Seidman-Becker 認為關鍵是取得平衡：「隨著我們生活的世界迅速發展，一切都發生在一瞬間。一方面當然不希望法規扼殺創新，但同時希望確保公民的安全和自由，必須在兩者之間取得平衡。」

圖5：破壞式創新推手採取更全方位的決策方法

(「完全同意」的 % 比例)



「破壞式創新推手」

我們檢視各項資料，辨識出工業 4.0 在破壞式創新上進展最多的領導人士，並試圖瞭解他們的哪些選擇讓自己脫穎而出。自稱將以科技投資顛覆市場的高階主管，以及投資的科技已達到或超過預期業務成果的領袖們，就是我們分析的對象。我們將他們稱為破壞式創新推手。

這些領導人比其他人更覺得自己已經準備好帶領工業 4.0 發展 (45% 比 32%)，並更確定其組織已準備好善用工業 4.0 所伴隨的商機。他們秉持著這種樂觀態度和信心，在各方面採取更堅定並實用的方法：

全方位的決策

這些領導人除了破壞式創新的策略思維，以及優異的投資成果之外，亦採取更全面的決策方式，包括更明確的資料導向決策程序，並且廣泛徵求不同利益相關人士的意見 (見圖 5)。

全力應戰人才問題，從容應對未知

他們採用更實用的方式，改善全組織對工業 4.0 的準備情況，強化積極的決策程序。破壞式創新推手，縱使更難明確指出未來所需技能為何 (56%，相較於其他人的 64%)，但有更高比例宣稱現有員工陣容已經具備未來所需技能 (54%，高於其他人的 33%)。無論如何，他們打算全力投入充實這些技能：59%的破壞式創新推手打算徹底培訓現有的員工，其他的受訪領導人則只有 40%。

人才

接受現實

「你需要的是各種不同人才。除了天馬行空構思產品的人、具備能力打造出產品的人，還要有專門負責交付產品的人。某些情況下，最好的程式設計師其實是一位詩人。重點在於均衡，每個特質我們都需要。」

— Caryn Seidman-Becker，CLEAR 執行長

技能落差更加清晰可見，同時高階主管與千禧世代從業人員之間的分歧也更加白熱化

大多數商業主題所獲得的媒體關注，都比不上人才議題，尤其是未來勞動力的課題。即使領導者沒有親身經歷，也會接收到不少相關資訊，多少瞭解到全球技能落差的威脅將隨著工業 4.0 漸趨成熟而迅速擴增。去年，高階主管曾經回覆，人才並不是他們經常討論的主題，事實上還可能是 12 個選項裡排名最後面的課題。今年的調查結果則顯示，高階主管開始更嚴肅看待這項議題。

去年，86% 的受訪者認為他們的組織已經竭盡所能準備好工業 4.0 所需的勞動力。今年，由於受訪者瞭解技能落差不斷擴大，只有 47% 的受訪者認為組織已經盡了所有能力。這意味著高階主管更加深入瞭解今後的人才難題，並且可能更加擔心組織的準備是否充分。

選用適當的人才克服技能落差

普遍對人才儲備產生不安的原因何在？根據今年的調查報告，答案就是日益擴大的人才缺口，以及接下來

如何解決這個問題。受訪者表示他們最主要的人才困境 (55%) 是目前員工的技能與未來所需的技能不一致 (更多細節見圖 6)。與此相關的困境還包括難以辨識合適的人才，以及如何吸引並留任相關人才。

若將本調查報告與 Deloitte Global 的 2018 Millennial Survey4 內容相比較，則組織無法找到合適人才的原因就很明顯。舉例而言，根據我們的高階主管調查顯示，三分之二的受訪主管偏好強大的技術能力 (即 STEM 技能) 勝於社交技巧、批判性思維等軟技能，即使他們自認組織目前幾乎同樣努力發展這兩項技能。但根據先前的研究，千禧世代建議雇主為確保長期成功應該重視的前四項技能，包括人際關係技能、自信 / 動力、道德 / 誠信及批判性思維。

也許雙方的歧見就是需要更多平衡的信號。WW International 執行長 Grossman 希望員工具備智商與情商。「當然，我們需要科學和技術技能」她說：「但這些都不能取代 EQ。」

圖6：高階主管表示員工現有技能與未來所需技能有落差

準備未來勞動力的最大挑戰 (要求受訪者列出前三大挑戰)

目前具備技能與未來所需技能差異太大

55%

難以吸引具備必要技能的人才

48%

難以留任具備必要技能的人才

46%

不清楚未來需要哪些技能

46%

缺乏具備技術的員工和領導人

44%

缺乏有效的培訓課程

39%

另一種可能的解釋是企業所需的技能會隨時間改變，短期內和未來所需的技能並不相同。儘管高階主管可能對於未來一兩年內最有價值的技能有所瞭解，但我們的調查發現，多達 46% 的主管還是將「不清楚未來所需的技能」列為準備工業 4.0 勞動力的主要挑戰之一。

未來所需的技能，可能取決於哪些職務是由誰來做。高階主管今年比去年更有信心 (63%，相對於去年的 53%)，認為科技會強化人類，而非取代人類。聯邦快遞歐洲總裁暨 TNT 執行長 Bert Nappier 說：「每一世代都經歷過某種形式的自動化，改變我們的工作方式。」「我相信未來面臨的自動化將創造出新的就業機會，如過去的歷史所證明的。同時，許多工作的性質也不免會改變。機器人和自動化將創造更多服務導向的就業機會，也就是說對未來的世代言，適應力、溝通、靈活度、智力和判斷力等將愈形重要。」

教育系統

我們訪問的高階主管認為，學校教育系統並沒有跟上科技進步的腳步。針對教育系統應否重新設計，確保畢業生為工業 4.0 的時代做好準備，同意的受訪人數從去年的 35% 上升至 57%。

「不同國家的教育系統在幫助孩子提升理解能力與解決問題能力方面做得非常出色，」TomTom 的 Goddijn 說。「但是面對真實的情況的準備則不夠充分。平心而論，企業終究很難要求政府協助學生做好準備，因為事情瞬息萬變；而教育系統改變的速度，步調上又與企業界截然不同。我不認為企業等待改變發生是明智的事，等待的時間可能相當漫長。」

Nest Labs 的 Matsuoka 同意這種說法。從徵才的角度來看，她說：「我們不太可能直接從大學畢業生當中找到很多齊備一切所需技能的人才。」她希望看到教育機構引入更多小組或專案為基礎的活動，並儘早在高中和大學介紹工業 4.0 科技。

人才培養與課責

如果無法完全依賴我們的教育系統，那麼我們如何準備未來所需的勞動力？受訪的領導人多傾向於將重心放在個人 (而非企業)，運用自我學習、進修教育及持續發展專業，為工業 4.0 帶來的變動做好準備。

但這並非表示領導人打算完全放棄培訓工作：43% 的受訪者認為培訓現有員工非常重要 (相較於其他 25% 的受訪領導人主要傾向於直接聘用新員工)。此外，41% 的受訪者正在發展外部培訓方案，例如實習制度等，協助培育相關技能。

領導人通常會努力發展員工的專業職能，並持續提供培訓機會，但也希望旗下的員工能自行設定發展歷程並執行。找到平衡乃是關鍵，根據上海汽車變速器有限公司總經理錢向陽所說，讓員工成為企業最重要的資產及核心競爭力不可能一蹴即成。他說：「我們必須加速打造全面的人才發展策略和系統。」

然而這種盼望未必符合年輕員工的期待，2018 Millennial Survey 顯示 8 成的員工認為雇主領導的培訓方案才能協助他們做到最好⁵。具體而言，感到組織已為他們的專業知識發展做好培訓規劃的受訪者 (46%) 願意留任五年或更長時間；而感覺沒得到組織支持的人 (28%)，可能會在兩年或更短時間內就離開組織。

員工無論將在何處接受訓練，領導人都同意必須將培訓與企業未來的需求結合。Deloitte Global 與 Global Business Coalition for Education 共同撰寫的《Preparing tomorrow's workforce for the Fourth Industrial Revolution》⁶ 研究報告呼應了這種說法，該報告提供了行動的框架，並呼籲企業以更積極的態度為現今的年輕人做好準備。如同嘉士伯 (Carlsberg) 的 Besenbecher 所說：「企業必須說出所需的技能，且應與政府、個人和教育者合作，以確保今天的年輕人能為未來的工作做好準備。」

「人才擁護者」

令人鼓舞的是，我們的調查發現了一群人才擁護者，他們在確保員工做好今後的萬全準備方面，比同儕更加積極也更有進度。他們相信自己知道公司需要什麼樣的技能，而他們目前也已經有最合適的勞動力陣容。

積極的方式

這些高階執行主管並不自滿，他們正積極準備未來所需的員工陣容與素質。他們更願意承擔起培訓員工的責任，讓員工為未來的工作做好準備 (51%，高於其他受訪者的比例 41%)。人才擁護者也更傾向於投資科技，以顛覆競爭對手 (42%，相對於其他人的 32%)。

重視社會和道德

人才擁護者更加重視科技的道德使用 (44%，高於其他人的 28%)，並且 (也許有關聯) 其中 64% 受訪者已經藉由推動社會方案創造新收入來源 (其他受訪者僅有 51%)。這或許證實了「行善獲利」的積極成果確實存在。總言之，將勞動力發展視為優先事項，員工就能更加密切合作，更願意發揮所學新技能的影响力。

總結

成功領導人的不同之處

前面幾節重點介紹了四種不同的領袖角色，包括了設法將社會方案轉變為獲利商業活動的領導人、置身日益複雜環境而果斷行動的領導人、發展技術創造破壞式創新的領導人，以及積極替員工培養工業 4.0 時代合適技能的領導人。本研究也發現這些角色有許多共同特徵，值得仍在尋找確定方式的領導人參考。我們發現以上的領導人類型都具備了以下共同點：

- **承諾行善。**所有的人都十分看重以道德的方式使用工業 4.0 科技。對許多人來說，這也創造了能帶來新收入來源的社會導向產品。
- **明確的願景。**他們有目標、有條理地制定工業 4.0 策略。他們的公司比其他公司更遵循明確定義的流程來做決策，並懂得利用數據資料引導決策。
- **科技投資的遠見。**除了努力實現短期提案的遞增收益之外，這些主管也比其他人更願意積極投資工業 4.0 科技來顛覆既有市場。
- **率先發展勞動力。**他們把握機會擴大培訓現有的員工。此外，他們比其他受訪者更相信組織已經具備未來所需的適當勞動力。

他們還有兩項共同點：許多人 (32%) 的年營收成長率超過 5%，高過其他受訪者的比率 (20%)。他們比其他受訪者更自信能在工業 4.0 的世界中領導公司，這點值得關注，因為很多受訪的高階主管坦言未來情況並不明朗。

具備此類特徵的領導人固然鶴立雞群，同時在過去一年裡，領導人普遍存在的不確定性似乎已經消退，取而代之的是更清楚、仔細思索過後的觀點。他們更瞭解第四次工業革命伴隨的各種面向和挑戰。包括社會和道德影響，明確願景和合作組織的重要性，短期和長期科技投資的權衡，以及人才缺口。高階主管的心態，已經從「希望與未知之間的緊張關係」演變為「清楚認知帶來實質進步」。而這項轉變本身就是一大進步。

參考資料

1. Punit Renjen, "Industry 4.0 : Are you ready?", Deloitte Review 22, January 22, 2018.
2. Michele Parmelee, "insights from the 2018 Deloitte Millennial Survey," Deloitte Insights, May 15, 2018.
3. Joe Mckendrick, "Artificial intelligence will replace tasks, not jobs," Forbes, August 14, 2018.
4. Parmelee, "Insights from the 2018 Deloitte Millennial Survey."
5. Ibid.
6. Deloitte and Global Business for Education, "Preparing tomorrow's workforce for the Fourth Industrial Revolution," 2018.

研究方法

本報告根據 Forbes Insights 針對 2,042 位全球高階主管與公部門負責人的問卷調查，調查期間為 2018 年七月到八月。調查對象來自美洲、亞洲、歐洲 19 個國家的所有重要產業。所有調查對象皆為 CXO 或是資深公部門負責人，包含執行長、總裁、營運長、財務長、行銷長、資訊長以及技術長。所有高階主管皆服務於年營業額 10 億美元以上的公司，其中有一半 (50.1%) 的受訪者來自年營收 50 億美元以上的企業。65% 的公部門負責人來自預算超過 5 億美元的組織。Forbes Insights 與 Deloitte 也對全球產業領導人與學者進行一對一訪談。

關於作者

Punit Renjen

Punit Renjen is CEO of Deloitte Global. He is based in New York. Punit is in his 32nd year with the Deloitte organization and became CEO of Deloitte Global in June 2015. Throughout Punit's career, he has helped clients address a range of issues, including M&A, strategy, and operations improvement. His clients have included large multinational organizations spanning the energy, utilities, and technology industries.

致謝

Deloitte and Forbes Insights would like to thank the following for sharing their time and expertise:

Flemming Besenbacher, chairman of Carlsberg

Natasha Buckley, senior manager, Deloitte Center for Integrated Research

Mark Cotteleer, managing director, Deloitte Center for Integrated Research

Harold Goddijn, chief executive officer and cofounder, TomTom

Mindy Grossman, president and chief executive officer, WW International, Inc.

André Hoffmann, vice chairman, Roche Holding Ltd., and chairman, Hoffmann Global Institute for Business and Society Advisory Board

Yoky Matsuoka, chief technology officer, Nest Labs

Timothy Murphy, senior manager, Deloitte Center for Integrated Research

Bert Nappier, president, FedEx Europe

Tiffany Schleeter, Data Science Team, Research and Insights, Deloitte LLP

Caryn Seidman-Becker, chairman and chief executive officer, CLEAR

Brenna Sniderman, senior manager, Deloitte Center for Integrated Research

Qian Xiangyang, chief executive officer, SAGW

特別致謝



中心任務

1. 配合科技部政策，推動轄下計畫整合與合作，促進跨領域創新的綜效，整合人工智慧技術、統計、製造、管理、科技法律和社會科學等領域專家，協助台灣製造為主的產業結構升級和數位轉型。
2. 研發台灣製造的 AI 解決方案，使台灣製造軟實力 AI 化，促成 AI 產業化與產業 AI 化，以輸出新興 / 新南向國家。
3. 以台灣製造優勢為基礎，推動與世界頂尖研究中心和跨國企業的合作計畫，邀集國內外專家來台交流、分享及傳承，主辦重要國際會議，提升台灣智慧製造國際影響力。
4. 衍生可吸引投資的新創事業，媒合國內外資源加速新創團隊。並與產業協會和法人單位策略聯盟以跨界合作，整合大學行政資源等，媒合產學合作促進創新創業。
5. 創設「智慧製造跨院高階主管碩士在職學位學程」(AIMS Fellows)，舉辦 AI 智慧製造和實做的競賽和訓練以培養智慧製造人才，提高產業獲利和競爭力，創造高薪的優質新工作機會。

AIMS 計畫團隊

編號	主持人	機構		計畫名稱及研究領域
1.	林沛群	國立臺灣大學	機械工程學系	以 AI 探索複雜系統的動態運動生成與控制機制
2.	李慶鴻	國立中興大學	機械工程學系	AI 於智慧機台系統開發：Arvis 專業助理、機台預診與精度維持
3.	賴尚宏	國立清華大學	資訊工程學系	深度學習應用於機器人視覺之最佳化 (2/5~5/5)
4.	楊秋忠	國立中興大學	土壤環境科學系	智慧農業循環經濟：開發「無人有機廢棄物的人工智慧快速處理廠」之設計及建構
5.	劉庭祿	中央研究院	資訊科學研究所	源於 GAN 的深度學習技術與網路精簡化在電腦視覺的應用
6.	鄭志鈞	國立中正大學	機械工程學系	應用人工智慧於機聯網工具機之控制、預防維護與加工技術之研發
7.	鍾文仁	中原大學	機械工程學系	應用於模具製造之整合式智慧規劃與排程系統
8.	陳添福	國立交通大學	資訊工程學系	實現深度學習於產業服務之邊端智慧系統架構與其設計流程
9.	簡禎富	國立清華大學	工業工程與工程管理學系	工業 3.5 的智慧製造與大數據分析解決方案
10.	廖崇碩	國立清華大學	工業工程與工程管理學系	應用於先進製程之大數據智慧分析與決策系統學
11.	李怡俐	國立清華大學	科技法律研究所	競爭或合作？人工智慧在人文社會的應用與影響探究

聯絡我們

勤業眾信能源、資源與工業產業服務團隊

顏曉芳 會計師 Karen Yen
能源、資源與工業產業負責人
karenyen@deloitte.com.tw

吳志洋 執行副總經理 Jimmy Wu
風險諮詢服務
jimwu@deloitte.com.tw

龍小平 副總經理 Wilson Lung
電力與公用事業產業負責人
wlung@deloitte.com.tw

胥傳沛 副總經理 Chwanpei Shiu
管理顧問服務
cshiu@deloitte.com.tw

舒世明 副總經理 Morgan Shu
石油、燃氣與化學產業負責人
morgansshu@deloitte.com.tw

袁金蘭 會計師 Glendy Yuan
稅務服務
glendyyuan@deloitte.com.tw

許瑞軒 會計師 Stephen Hsu
礦業與金屬產業負責人
stehsu@deloitte.com.tw

朱孝甫 副總經理 Sam Chu
財務諮詢服務
samhchu@deloitte.com.tw

勤業眾信智慧製造服務團隊

顏曉芳 會計師 Karen Yen
工業產品與服務產業負責人
karenyen@deloitte.com.tw

胥傳沛 副總經理 Chwanpei Shiu
管理顧問服務
cshiu@deloitte.com.tw

溫紹群 執行副總經理 Rick Wen
風險諮詢服務
rickswen@deloitte.com.tw

專案聯絡

高碩圻 Camaron Kao
能源、資源與工業產業專案經理
camkao@deloitte.com.tw

林岑俞 Michelle Lin
能源、資源與工業產業專案專員
michelleclin@deloitte.com.tw



隨著工業 4.0 的潮流席捲全世界，新型態的企業紛紛出現，挑戰既有商業模式。為了讓台灣企業在衝擊之下保有競爭力並提升應變彈性，政府將智慧機械列入五加二重點產業，極力推廣智慧製造轉型。勤業眾信相信工業 4.0 將持續為全球製造業帶來變革，為此我們成立了智慧製造服務團隊，以多元而深入的實務經驗為利基，以及高品質和高效率的專業，協助客戶處理企業內部最關鍵的課題，協助有意願轉型的台灣企業達成目標。



About Deloitte

Deloitte泛指Deloitte Touche Tohmatsu Limited (簡稱"DTTL")，以及其一家或多家會員所。每一個會員所均為具有獨立法律地位之法律實體。Deloitte("DTTL")並不向客戶提供服務。請參閱 www.deloitte.com/about 了解更多。

Deloitte穩居業界領導者，為各行各業的上市及非上市提供審計、稅務、風險諮詢、財務顧問、管理顧問及其他相關服務。Fortune Global 500大中，超過80%的企業皆由Deloitte遍及全球逾150個國家的會員所，以世界級優質專業服務，為客戶提供因應複雜商業挑戰中所需的卓越見解。如欲進一步了解Deloitte約286,000名專業人士如何致力於"因我不同，惟有更好"的卓越典範，請參閱 www.deloitte.com 了解更多。

About Deloitte Taiwan

勤業眾信(Deloitte&Touche)係指Deloitte Touche Tohmatsu Limited("DTTL")之會員，其成員包括勤業眾信聯合會計師事務所、勤業眾信管理顧問股份有限公司、勤業眾信財稅顧問股份有限公司、勤業眾信風險管理諮詢股份有限公司、德勤財務顧問股份有限公司、德勤不動產顧問股份有限公司、及德勤商務法律事務所。

勤業眾信以卓越的客戶服務、優秀的人才、完善的訓練及嚴謹的查核於業界享有良好聲譽。透過Deloitte資源整合，提供客戶全球化的服務，包括赴海外上市或籌集資金、海外企業回台掛牌、中國大陸及東協投資等。

本出版物係依一般性資訊編寫而成，僅供讀者參考之用。Deloitte及其會員所與關聯機構(統稱"Deloitte聯盟")不因本出版物而被視為對任何人提供專業意見或服務。在做成任何決定或採取任何有可能影響企業財務或企業本身的行動前，請先諮詢專業顧問。對信賴本出版物而導致損失之任何人，Deloitte聯盟之任一個體均不對其損失負任何責任。