

銀色風暴，不老契機

整合串聯， 智慧科技提升效率與生活品質

作者／臺灣產業科技前瞻研究計畫團隊 高雅玲 (MIC)

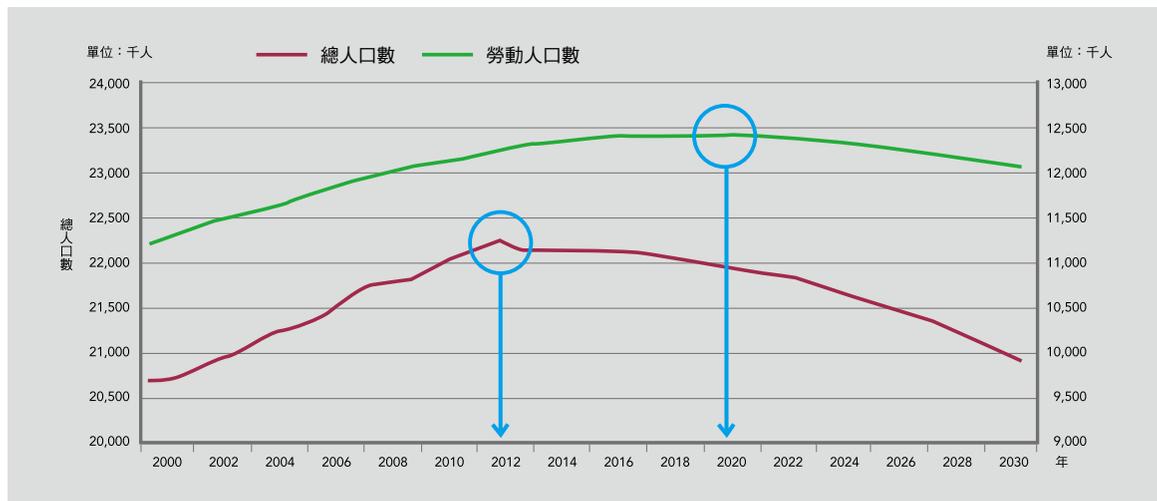
勞動力為經濟成長之核心

從宏觀經濟的角度來看，經濟增長的核心來自於資本、勞動力、技術、人才與制度變遷等因素，意即藉由資本累積、勞動力投入與技術進步等方式提高生產力，以滿足更多的最終需求，促進經濟規模的擴大。學者 Rober M Solow 以資本累積、勞動力、技術進步等因素，建構出知名的 Solow Growth Model，為現行許多經濟成長模型的原型。因此，舉凡能擴大設備與廠房儀器的投資、提升技術水準、增加勞動力參與等作為，皆可促進經濟成長。而在這三者當中，持續擴大資本投資，須仰賴業者對未來經濟與需求消長的預判而定。而勞動力人口的質、量與結構，則是與人口總數及人口老化的情形息息相關。至於技術進步，在大停滯時代中，對

我國多數產業處於產業價值鏈中下游的業者而言，短期間技術進步的空間有限。因此，反觀我國，經濟成長的重要因素即為勞動力。然而，隨著臺灣人口的高齡化演變，勞動力出現老化的傾向，勞動供給也將不再充沛。

臺灣生育率逐年降低，少子高齡化的現象日益加劇。根據官方「2010年至2060年臺灣人口推計（低推計）」報告顯示，臺灣的總人口數將於2019年達到2,349萬人口高峰後，開始轉為人口負成長。但是令人憂心的是，14到65歲的勞動人口在2012年到達頂峰並開始反轉，產業勞動力的數量及質量之補充與提升，成為產業各界無法迴避的課題。

圖 1. 總人口與勞動人口數量變化



資料來源：內政部戶政司；行政院勞委會；行政院經建會「中華民國2012年至2060年人口推計」，資策會MIC整理，2013年5月

未來的一級產業需要有更先進的生產作業方式，以及更親齡、更人性化的生產機具，讓中高齡從業人員，可以更輕鬆、更有效率地從事農務生產。

以自動化、智慧化因應勞動力短缺課題

1764年，蒸汽機的出現改變了人們對於效率的定義，掀起了第一波工業革命，生產所需的動力由人力、畜力轉為蒸汽所帶動的機械動力，使人類社會發生了巨大的變革，進入嶄新的蒸汽時代，自動化與智慧化之於現在的各個產業也是如此。

綜觀我國農林漁牧業一級產業的勞動力，勞動主力落在50到55歲的年齡層，在可預見的未來，將會由一群比現在更老且人數更少的勞動者從事農林漁牧事業，肩負著國家糧食自給的使命。

因此，未來的一級產業需要有更先進的生產作業方式，以及更親齡、更人性化的生產機具，讓中高齡從業人員可以更輕鬆、更有效率地從事農務生產。比方說，老農們因為高齡所產生的生理老化與衰退，可能無法負荷耗費體力的庶務，因此開始有人發明電動鋤頭、太陽能稻草人等提升效率的耕作機具。

二級製造業則是以30至34歲為核心勞動族群，在少子、高齡與高學歷化的牽引下，未來二級產業核心的勞動族群會逐漸提高至35歲或40歲，三級產業的情況亦是如此。然而，受到少子化趨勢的影響，青年勞動力逐漸減少，但是中高齡勞動力漸增的現象勢必會衝擊各產業的人力結構。從資深勞動力的立場來看，後繼無人的窘境所突顯的經驗與技術傳承風險將日益升高；但是，若從青年勞動力的角度來看，則基層業務的人手變少，分攤勞力的壓力相對增加，對勞力密集型產業的考驗也隨之增大，因

此產業必須轉型，二、三級產業的業者均須重新檢視自身的工作設計、工作環境、設備儀器，乃至彈性工時等，重新定義工作的方式、內容，才能讓勞動力有更大的發揮，也應思考在生產與服務提供的過程中適度導入自動化與智慧化的可能性。

自動化，多是透過自動設備的設置，取代危險性高、單調、高頻率的人力行為，如每隔幾分鐘取料、組裝等，透過自動化設備的導入，不僅可以解決人力匱乏、薪資調漲、技術傳承斷層等問題，同時兼具品質穩定的優點，讓每一個經過設計、規劃、輸入設定的步驟可以大量地重複作業，縮減人員勞動力的投入。

而智慧化，則是透過多個智慧系統的導入與串聯，快速製造新產品，回饋生產線上的數據資料與市場資訊，優化製造生產和供應鏈之資源調度。因此，從原材料到成品交付給市場，形成一個完整的資訊流，把產品、運營、業務系統的環境整合起來，優化跨越工廠、配送中心、企業和整個供應鏈的效率，進而降低成本。

智慧化的另一個極致便是發展「無人工廠」，以設置機器人流水線的方式，取代絕大多數生產線上的勞工。然而，無人工廠不僅僅是替代勞動力，也會改變企業的創新能力，企業必須改變過去的設計與生產方式，以便設計出適合機器生產的產品與零件，間接帶動材料技術的提升與替換。

技術論壇 INNOVATION TO-BE

以智慧生活科技，因應高齡社會來臨

除了前述產業運用自動化與智慧化的科技紓解勞動力減少等課題之外，在人們的生活中，也逐漸開始導入愈來愈多的智慧生活科技，輔助人們建構安全、舒適與便利的生活空間，以應對人口高齡化等社會變遷所帶來的衝擊。

網際網路發明後，資訊科技的日新月異改變了許多產業的運作模式及生態，消費者生活中充斥著真偽難辨的各式資訊，人們過著一人分飾多角的虛擬人生，原先重視效率的秩序型社會因此變成多元複雜型社會，過往人們習以為常的事物，未來將會呈現出截然不同的風貌，過去的老年人對資訊科技不熟悉，但對於未來即將進入退休狀態的嬰兒潮世代而言，不僅嫻熟資訊科技所帶來的生活便利，也較可接納智慧生活所帶來的生活改變。

因此，對老年人而言，比方說像可以自由外出參與社會活動這類的的需求，亦將隨著「無所不在」的智

慧生活科技導入，而呈現出不同以往的風貌。因此資訊科技大廠與汽車業者合作，在車輛內部安裝許多微處理器及感測器，讓人們可以輕鬆地監控汽車性能、判定維修的需求、提升安全度與舒適性等，並透過道路空間環境中的各式無線感測器，展現出自動駕駛等高安全性的功能，無疑為高齡社會的銀髮族生活多增添一分保障。

此外，還有在住宅空間中導入大量無干擾性 (Non-intrusive)、非察覺性 (Non-conscious) 的無線感測裝置，搭配多種自動控制器系統，可以自由調適、隨心（需）所欲變化的智慧建築。以及為因應照護人力不足與拜機器人科技進步所賜，而發展出來的醫療照護機器人等創新技術，將促使老年人現今由子女親自照料的方式，轉變為仰賴機器人協助處理，醫療照護也可能改採遠距方式進行，藉由多種智慧生活科技的運用，讓人們的生活更為安心且便利。

圖 2. 科技與產業典範轉移



資料來源：出井伸之「日本進化論」，資策會 MIC 整理，2013 年 12 月