

機器人應用

松鉞企業有限公司 簡孝全

智慧機器人

所謂智慧機器人業者，因目前臺灣沒有明文規範，但根據行政院 2010 年產業科技策略會議（議題三 / 智慧型自動化之產業化推動策略，子題二 / 發展智慧型機器人產業）的範疇，包含以下分別說明之：

- （一）智慧機器人產品：產業用機器人（製造業應用、營建與農業應用、產業自動化系統）、家用機器人（娛樂、家庭事務、保全、教育）、專用機器人（防災救難、國防）、健康照護機器人（照護、輔具）等。
- （二）零組件（感測器、伺服馬達 / 驅動器、影像 / 視覺系統、無線通訊元件、控制器、語音模組、定位模組等）。
- （三）創新服務（軟體服務、觀光服務、數位內容、租賃服務、主題樂園、保險服務、維修保養等）。

臺灣機器人產業崛起

美日德在機器人產業發展一直處於世界領先地位，但優勢領域各不相同。日本在工業

機器人、家用機器人方面有明顯優勢，歐洲則在工業機器人和醫療機器人方面處於領先地位，美國主要優勢在系統集成領域、醫療機器人和國防軍工機器人。ROBO-STOX ETF 納入上銀（2049）、台達電（2308）、研華（2395）、凌華（6166）、F-亞德（1590）、東元（1504）等6家臺灣廠商，數量僅次於美國、日本、德國位居第4位，顯示出臺灣機器人產業的崛起。

上銀科技於1989年台中工業區成立，是臺灣最早投入機器人產業的代表，也是唯一有工業機器人出口的上市公司。上銀主要研發和製造線性滑軌、滾珠螺桿、工業用機器人等，海外子公司包括德國、美國、日本、瑞士、捷克、法國，以自有品牌HIWIN行銷全世界，是全球第三大滾珠螺桿廠和線性滑軌廠，僅次於日本THK、NSK。上銀在機器人領域有著厚實的基礎，早在2010年開始投入醫療自動化機器人領域，鎖定發展復健、微創手術以及醫療照護設備等相關傳動和精密技術領域，並已獲得不菲的成果。

產業趨勢對人才影響

微軟創辦人比爾蓋茲（Bill Gates）與蘋果創辦人賈伯斯（Steve Jobs）兩人，不但改變了全球產業的方向，也形塑了人類今日工作、生活、娛樂的樣貌；他們雖然諸多意見不盡相同，但卻一致地認為，大型企業下一個研發與營利的重點，將會是機器人。

對臺灣而言，機器人的議題一直備受重視，由於中國沿海省分平均工資快速攀升，甚至已高過臺灣的平均工資，使得長期倚賴低廉工資的台商，轉型已迫在眉睫。但不論將工廠遷移到工資低廉的內陸省份，或是重新與國際接軌的緬甸，困難程度與代價都比外界想像來得巨大；臺灣企業期待以機器人取代人工，成為製造業的生產主力。

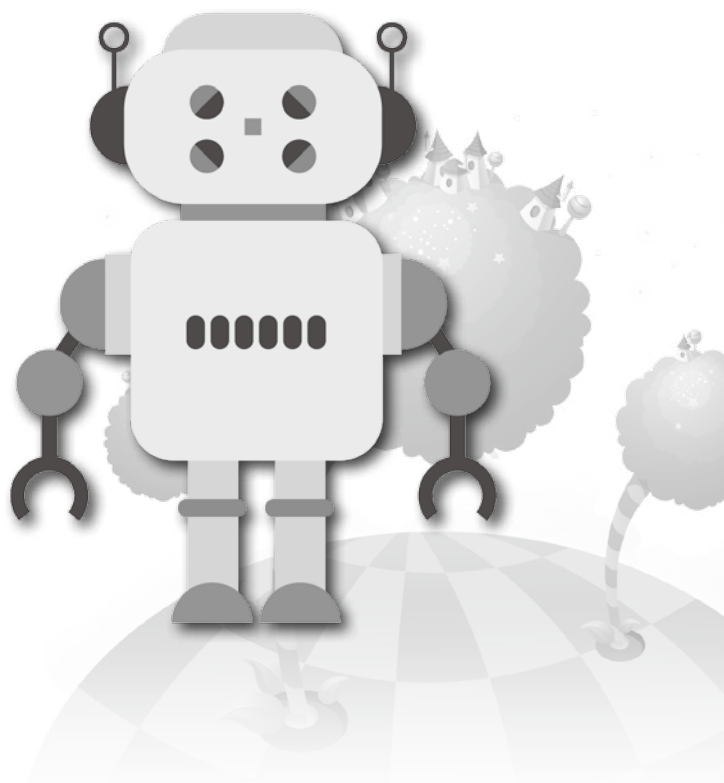


表 1 未來 3 年智慧機器人產業趨勢摘要表

產業驅動因素	內容說明
國際機器人政策發酵	近年來，美國「再工業化」政策、德國「工業 4.0」政策以及日本安倍經濟學第三支箭「成長策略」等，皆將高階製造回歸或生根本國作為重要目標，藉此促進製造業技術層次再升級。除了高階製造技術之外，隨著高齡人口社會的來臨，以智慧社區或智慧城市為基礎的「智慧生活化」(Smart life) 概念，也蔚為人類服務技術發展的主流。而先進國家推動高階製造或智慧生活化技術發展的背後，機器人皆扮演無可或缺的重要角色。
大陸缺工及工資上漲	大陸人口紅利時代已過，缺工已經成為常態，尤其在大陸經濟持續改善的同時，就業心態也從過去以金錢為主，不計勞苦，改為以服務業為主，電子製造業生產線普遍缺工，且缺工不只沿海城市，內陸城市也發生同樣狀況；且近年來中國大陸因勞動合同的實施及工資政策的調整，造成勞動成本急遽上升。中國大陸經營成本上升使得台商思考回台投資的可能性。

產業驅動因素	內容說明
智動化及在地化服務需求激增	智慧自動化係指整合科技化硬體與智慧化軟體技術，透過智慧化流程，所創造出的設備與產品兼具科技製造的硬體實力與增值服務的軟實力呈現；智動化近年來已經成為許多國家的發展趨勢，在智動化的發展策略中，因應少量多樣的生產特性，智動化產業需要快速換線，機器人將會扮演相當重要的角色；且由於工作人口結構的改變，造成廠商對於智動化的需求與日俱增。

資料來源：經濟部工業局2016-2018年重點產業人才需求調查報告、股感知識庫、科技政策觀點

全球颯起的機器人革命，隨著技術的精進，機器人已從過去只能做簡單或重複性高的工作，轉變成高精密且具備智慧化系統的機器人。加上價格逐漸地普及後，讓它的應用範圍變得越來越廣泛，更多的製造業導入工業機器人輔助生產，更多的服務型機器人涉入你我的生活中，整個世界未來勢必邁向更高度的智慧自動化。

臺灣製造業的轉型也從自動化發展逐漸轉為「精密智動化」，也就是結合機器人、智慧製造、智慧服務等，三個領域齊頭進行臺灣產業的轉型與升級。為落實推動產業升級轉型策略，面對產業趨勢與人才需求問題，分別以國際機器人政策發酵、大陸缺口及工資上漲、智動化及在地服務需求激增，這三大主要策略趨勢說明如表 1 所示。

人才需求量化分析

智慧機器人產業的範圍很廣泛，主要是將傳統自動化設備、控制和機械零組件等，做到系統整合，甚至提供客製化服務，工業機器人應用面從汽車工業、電子業、半導體業、金屬業等精密製造領域，甚至到橡膠與塑

料業、餐飲業、紡織業等，都是未來具備潛力的商機。

企業皆看好未來機器人產業上下游供應鏈發展，包括 IC 設計、電池、感測器、馬達、機器手臂、軟體系統等機器人關鍵零組件，甚至聯網通訊、數據服務等。但是機器人產品必須有獨特性，市場才能「先占先贏」，享有高毛利的果實。本調查根據智慧機器人產業專業技術人才需求整體分析，企業對於機器人產業景氣預測，2015 年約 68% 廠商對景氣保持樂觀看法，82% 廠商對未來 3 年充滿信心。原機器人產業從業人口數約 8,200 人，受全球經濟成長趨緩影響，訂單變動情形增多，雖然全球機器人產業仍保持成長態勢，但部份企業在用人上趨向保守持平看待。

人才需求質性分析

智慧機器人產業需要高度精密的機械、邏輯縝密的程式語言與符合力學的亮麗設計，三項條件的完美結合，並於各領域擔任吃重角色，包括裝配零組件、取放物品及精密、危險與重複性工作，扮演智動化生產先鋒部



隊，是屬於複合型產業，需要多領域人才共同合作；因此將分析五種職業類別來定義智慧機器人產業的關鍵職缺，並向企業調查各職類的能力且提供意見；此五種職業分別為機械工程師、電機工程師、電子工程師、軟體開發及程式設計師、廣告及行銷專業人員。目前產業內機械工程師、電機工程師、電子工程師和廣告及行銷專業人員的基本學歷需求為大專，軟體開發及程式設計師的基本學歷需求為碩士。企業最需求之機器人產業專業人才類別調查結果以機械工程學類為最多占30%；其次為電算機應用學類 20%、系統設計學類 19%。

調查分析中企業認為最有需求之智慧機器人產業專業人才，為機械工程學類，主要能力要求為精密機械與自動化工業、機電整合之能力、人機介面設計、精密檢測設備、精密零組件及機台加工、機械材料、半導體設計、機械設計與模具設計之工作經驗等能力。

電算機應用學類主要能力要求為程式開發、研發軟體技術開發、電控程式之撰寫、熟悉電機軟體、人機介面開發、控制器應用軟體開發、資料擷取、以及處理技術等能力。

系統設計學類主要能力要求為初步調查、系統分析、系統開發與整合、邏輯設計、系統實施與評估、結構化系統分析與設計、資訊管理、系統需求評估。

小結

盤點過去台灣與機器人相關政策，在2005年前台灣無推動機器人發展相關政策，因此在機器人相關的學術研究較少，2005年後因產業政策以智慧機器人與技術應用整合為發展目標，致使後續的5年在機

器人相關的學術研究投入計畫數量有快速的增長，且智慧機器人、自主機器人與行動機器人學術界的投入明顯。2010年智慧型自動化產業發展方案繼續強調機器人產品與零組件，並指出產業用機器人與服務型機器人之應用，讓工業機器人與服務型機器人的研究投入增加。

2015年9月台灣已通過行政院生產力 4.0 發展方案，機器人為其中一項重要核心技術。過去的學術研究投入，已替我國累積在機器人視覺系統、導航系統應用與演算法法等相關技術能量，在面對台灣產業升級的此時，政府、企業應活用學術既有之能量，如多機器人系統、視覺系統、仿生機器人、相關演算技術等，通過產學合作發展自主技術，創造產業未來在機器人應用的競爭優勢。

