

人機協作與 AI 決策當道

未來機器人發展無界限

從1960年代第一台工業機器人在美國誕生，機器人已發展60個年頭。隨著大環境的高齡化、少子化現象，機器人被用來當作填補勞力缺口的解決方案；而製造業的自動化、智慧化發展，也使機器人越加彈性靈活。未來，機器人的發展將如何有更大突破？令大眾期待。

撰文／陳怡如

當全球工廠積極搭上智慧製造的浪潮時，可彈性應用在諸多生產環境的機器人，就成了企業的目光焦點。國際機器人聯盟（IFR）統計，從2013至2018年，全球工業機器人裝置量成長了1.37倍，預估至2022年，全球將有400萬台工業機器人在工廠中運轉。機器人密度是看出一個國家製造業自動化程度的指標之一，臺灣在全球排名第七，顯示需求強勁。

國際機器人聯盟會長葛里（Miton Guerry）表示，受到中美貿易戰和新冠肺炎的影響，全球經濟面臨劇烈的動態轉變，產業將如何面對影響？未來機器人將扮演生產時不可或缺的重要角色。他認

為，機器人的高彈性，可以適應各種生產環境，更因為疫情帶來的斷鏈、缺工和無接觸商機發展，促使全球企業加快評估機器人導入，機器人的應用，將成為疫情之後經濟生產效率增長的關鍵因素，其中他更看好「協作機器人」的發展。

協作機器人滿足少量多樣的生產需求

與工業機器人相比，協作型機器人（Cobot）能負擔更靈活、彈性的任務，且可與人類一起工作，無須圍欄隔離。透過人機協作，可填補全人工生產線，與全自動生產線之間的空缺，也能讓一成不變的全自動化與人力勞動間的嚴格界線逐漸消

失。在同一個作業空間裡，由人類擔任靈活度高、更有價值的工作，再由協作機器人執行需要快速、準確、重複性的工作。

2016年開始，包含 KUKA、ABB、FANUC、YASKAWA 等全球四大機器人家族，皆推出協作型機器人，每年全球導入的數量也以極快的速度成長。隨著製造業面臨少量多樣、彈性生產、小型產品等需求，工廠需要更小、更安全、可與人



全球經濟面臨劇烈轉變，未來機器人將扮演生產時不可或缺的角色。疫情之後機器人的應用，將是經濟生產效率增長的關鍵，其中「協作機器人」的發展最被看好。



ABB全球電子行業
售後服務及技術支援經理

鍾鴻鈞



TECHMAN ROBOT
營運長

黃識忠



工研院
機械與機電系統研究所所長

胡竹生



國際機器人聯盟
會長

Miton Guerry

類協同作業的機器人，因此未來機器人將更加朝向人機協作發展，滿足當前的製造需求。

發展智慧 導入AI行為決策

未來機器人將如何演進？ABB全球電子行業售後服務及技術支援經理鍾鴻鈞表示，若以機器人的發展趨勢來看，從過去進行重複性、精準性的工作，到逐漸增加感測器、AI後，機器人已進化至可識別物品，「機器人需要發展頭腦，也就是做決策。」

工研院機械與機電系統研究所所長胡竹生進一步指出，機器人是最早導入AI的產業，目前機器人的AI以「辨識」為主，未來便是發展「行為」的AI，讓機器人能自動做出回應。「到目前為止，行為還是透過『教導』，只是用不同的方式快速教導，未來如何讓機器人自動產生製造行為，將會快速進展。」

這也意味著，未來機器人將進化成具有擬人的感知、推理和決策能力，進一步完成許多目前仍由專業人力進行的技藝性工作，應用範圍更廣，「少子化、無人化，未來機器人應用的廣度會更大，導入AI或智慧化是必然的趨勢，」胡竹生說。

溝通傳統與創新 激發創意應用

人才培育也是機器人產業能否長期穩定發

展的關鍵指標，「有下一代人才大量進入，這個產業才會愈來愈大。」胡竹生說，但學生接觸工業機器人的機會有限，因此以開放原始碼為基礎的機器人作業系統（Robot Operating System；ROS），讓更多年輕人才可以投入機器人研究，但也因機器人的安全問題至關緊要，程式設計需要極度嚴謹，許多大廠對ROS的支援仍然不足。

「學生的解決方案雖不夠成熟，但創意很多，未來機器人在工廠需要的就是創意，例如日本用機器人來做章魚燒。但要兼顧安全與創新，是一件兩難的事，有時創新就是要去破壞，如果不往創新走，沒有一個好的平台去溝通創新和傳統，這個產業的進展就會非常緩慢，」胡竹生說。

TECHMAN ROBOT是少數支援ROS的機器人廠商，該公司營運長黃識忠認為，即使現在機器人在手臂和大腦上，已經提供強大功能，但還是需要基礎研究深耕突破。「有些東西經過概念性驗證（POC）後，就能優化成產品，例如機器人做章魚燒，能產生新價值，有了新的價值才有新的產業。」

胡竹生表示，機器人不像行動通訊的演進，有一個標準且明確的方向，「機器人能發展的空間實在太大了！在取代人類之前，它是不會停下來。」現在還看不到邊際的機器人領域，顯然還有無限想像等著人們去實現。■