



助攻臺灣智慧製造

2023 TAIROS大秀機器人科技突破

未來的智慧工廠是什麼樣子呢？8月底登場的「2023台灣機器人與智慧自動化展」（TAIROS）中，工研院展出7項智慧機器人關鍵技術，透過發展智慧軟硬體整合、智慧化人機協作技術，朝向智慧機器人系統整合服務的系統化發展，充分展現智慧工廠嶄新風貌。



「快速組裝關節機器人」可配合少量多樣、彈性產線需求，快速調整機器人型態及產線配置，僅一款式就能組裝出不同類型的機械手臂。



撰文／鄒明珩

科技的進步，使得製造業由過去大量生產的模式，轉向客製化智慧製造思維，也進一步推動機器人、自動化、人機協同等生產技術的發展。根據市調機構Zion Market Research報告預估，全球工業機器人市場規模2028年將增長至814億美元，較2022年翻倍成長。而臺灣機械產業產值在2022年已達到新臺幣1.45兆元，但臺灣工業機器人產值年複合成長率（CAGR）達27%，成長態勢可期。

為協助機械業者切入高階市場供應鏈，經濟部技術處近4年在機械領域投入近50億元，支持法人研發關鍵機器人技術，獲國內外專利及技術合作超

過150家廠商，促成衍生產值達60億元。包括：可精準研磨硬度最高的鈦金屬人工關節，已與國內人工關節大廠合作的「ROBOTSMITH 研磨拋光機器人」，以及全臺第一套「快速組裝關節機器人」，可變化出任何構型的機械手臂，其精度是德國快速組裝關節機器人大廠的2倍，還能立即導入產線使用。

「2023台灣機器人與智慧自動化展」中，工研院展出包括「ROBOTSMITH 研磨拋光機器人」、「全國首創快速組裝關節機器人」、「影像辨識加工路徑自動生成技術」、「AMR異質協作運籌系統」、「HolonOS 機器人核心上位軟體」、「粉末

冶金線上量測系統」、「高精度傳動軸模組」共7項技術。

工研院機械與機電系統研究所所長饒達仁進一步說明，工研院在機器人領域耕耘多年，透過融合軟體技術，加速後端應用開發，協助產業強化智慧化生產。其中，全國首創的「ROBOTSMITH研磨拋光機器人」，已在水五金、刀具、廚具、自行車、醫材等產業投入應用，驅動約3億元產業投



「ROBOTSMITH研磨拋光機器人」透過軟硬整合技術，可精準研磨比不銹鋼硬3倍的鈦金屬人工關節，讓表面更細緻。

資，創造約5億元產值。「快速組裝關節機器人」更顛覆了傳統生產線多機種、高成本的限制，協助中小企業輕鬆應對少量多樣、彈性生產需求，引領未來智能製造趨勢。

ROBOTSMITH研磨拋光機器人 超硬鈦金屬也能磨

金屬製品產業在我國製造業中扮演重要角色。然而，辛苦的工作環境使年輕一代望而卻步，加上高齡化現象，勞動力逐年減少，成為產業痛點。傳統金屬加工製程，鑄件和鍛件成形後的二次

加工，特別是研磨、拋光，因為工件表面的複雜性，長期以來高度依賴人工經驗，自動化不易。

工研院開發的ROBOTSMITH研磨拋光機器人解決了上述痛點。此款設備整合機器人與研磨機，搭配雷射感測器同步量測加工過程的表面精度。此外，獨家的精度控制軟體可即時精確地調整加工參數，實現最精密的研磨品質。這項技術甚至能在比不鏽鋼硬度高3倍、高複雜曲面的鈦金屬人工關節上，將研磨精度控制在0.1mm以內，不僅大幅提升生物相容性，讓植入人體後的使用壽命延長至30年，也解決了過去在研磨和拋光製程中必須仰賴人工檢測的技術瓶頸，該技術已與國內人工關節大廠合作，輸出歐美亞洲，未來更將成立新創公司。

快拆式驅控整合關節模組 滿足彈性生產市場需求

製造業經常使用機械手臂來輔助產線組裝、焊接等工作。然而，傳統的機械手臂通常採取整機出廠且型態固定的模式，無法快速適應不同的製造需求。以3C電子產業為例，從材料搬運、取放、組裝，再到包裝、應用、堆垛，甚至是簡單的鎖緊螺栓，都需要不同類型的機器人。另外，當設備軸承故障或是需要進行維護時，也會讓營運成本增加。

工研院推出了全臺第一套快拆式驅控整合關節模組，突破了傳統整機出廠的模式，以樂高積木為概念，設計出特殊的驅控整合關節介面，讓工程人員能夠快速、簡便地根據不同生產需求，組裝出任意軸數、高荷重且不同型態的機械手臂，並同時兼顧製造精度，滿足少量多樣、彈性生產的市場趨勢，不僅可用於輕工業加工，物料檢測、不同科別的醫療手術輔助，還能轉換為教學、DIY或是服務型機器人。該技術獲得2021年全球百大科技研發獎（R&D 100 Awards）肯定，已規劃與全球第二大協作型機器人廠商合作生產，用於3C組裝或輕加工市場。■