

為產業高飛增添無窮動力

從勞力密集到智慧製造 的機械創新

臺灣工業從早期勞力密集型的傳統產業轉向機械製造，從機械產業的根基工具機，到工具機的大腦控制器，甚至是現在智慧製造所需的機器人、機器手臂，工研院一直為提升臺灣產業的國際競爭力而奮鬥不懈。

整理／編輯部

臺灣工業在政府推動與重視下，從早期勞力密集型產業逐漸轉向機械製造，工研院便扮演推手的角色。1977年，為提升國內製造量能，工研院率先建立示範工廠，並與美國布朗夏普公司簽訂技術合作合約，引進精密銑床技術，為臺灣工具機發展奠下重要里程碑；1983年，工研院與高明精機工業合作開發龍門型綜合加工機，使高明精機從傳統旋臂銑床成功轉型為電腦數值控制（CNC）工具機製造廠商，之後再推出可程式邏輯控制器和放電加工機電腦數值控制器等技術，提升產線效率。

助工具機業者突破歐美壟斷局面

協助產業升級的腳步從不停歇的工研院，為突破工具機控制器長年由歐日壟斷的局面，進而著手開發國產控制器，同時也將線切割放電加工控制技術移轉給國內業者，協助建立放電加工新產業，成功讓臺灣線切割機業者產量躍升至全球第三。

為持續強化工具機自製技術能力，工研院更從整機關鍵模組著手升級產業技術，並於1994年完成國內首組馬達內藏式高速主軸，帶動高速主軸應用風潮，持續在兩軸、三軸至五軸工具機的發展路上前進。2010年，完成並發表國產五軸控制器中心點控制（TCP）功能，在智慧工具機時代來臨後，工研院更展現深耕多年的技術實力，2015年將「五軸

精微插補控制技術」技轉予廠商，讓五軸控制器取得成本降低50%以上，同年再開發高階雙主軸雙刀塔車銑複合控制器，透過高階控制器技術的開發，將國產工具機業者整機的產品品質提升至A+等級；2017年協助整合工業機器人控制模組，建立高階智能化五軸加工系統控制解決方案，建構出全球第一套Robot inside高階智能化五軸加工控制系統與設備；2020年以國產全數位龍門五軸控制器，導入國內航太加工業者進行航太機翼組件量產加工。

推動新技術產業化輸向國際

多年來，工研院以跨領域智慧機械能量，推動



1977

工研院打造精密工具機示範工廠，奠定臺灣精密工具機與自動化的基礎。

新技術產業化，力助工具機產業穩定輸出國際，隨著科技的迅速發展，製造業的需求也逐漸轉向工業機器人，憑藉著視覺辨識、技能學習和故障預測等先進技術，成為製造業發展的重要元素。工研院研發的「RGB-D AI機器人」，是全球第一台將3D視覺感測與智慧取物做為標準配置的MIT協作型機器人，並獲得了2022年美國CES創新獎肯定。

RGB-D AI機器人類備優秀的視覺感測器，體積比其他品牌縮小168倍，感測速度提升38.6倍，在材質反光的重建更提高了2.1倍，使原先耗時8小時的調校時間，縮短到15分鐘內完成。此外，目前全球各產線的工業型機器人無法「眼到心到」，廠商欲更換產線、升級機器人功能時，工程師要花1至2週時間重新導入光學參數，才能讓感測器分辨清楚，而RGB-D AI機器人能自動標記成千上萬張訓練資料，在12小時內快速學習最佳取物策略，自動生成高品質的訓練標記資料，即使面對全新的物品樣式，也能快速做出穩定的取物決策，無需重新教導，成為智慧製造的一大助力。

讓水五金擺脫難題轉向智慧生產

此外，臺灣約有300家的水五金廠商，每年產值約新臺幣600億元，供應全球50%以上的水龍頭，然而水龍頭是外型最複雜，且最難磨的水五金，較

難導入自動化設備，但工研院開發的CPS研磨拋光機器人即解決了難題。工研院在2016年與和成欣業攜手開發國產化CPS研磨拋光智慧機器人解決方案、成功提升水龍頭研磨的覆蓋率達90%。接著又耗時2年開發第二代CPS研磨拋光機器人，增加了「線上編程軟體」、「機器人視覺」、「複合型研磨拋光設備硬體」等3項創新專利技術，不僅縮短研磨路徑的調整時間，更只需1小時調機，並有效提高水龍頭產能達15%。

近期，工研院持續以AI軟體技術克服製程瓶頸，進一步開發第三代的研磨拋光機器人「機器人史密斯（RobotSmith）」，提供整體軟硬解決方案，以自有軟體EzSim完成機器人模擬及路徑參數最佳化，搭載感測器實踐製程品質要求，並透過專利設備定位技術實現虛實整合，使機器人得以精細的力量控制，模仿工匠手藝細微調整，讓表面處理工作能有如工匠製作工藝般細緻，目前已技轉給國內自動化廠商，並應用於水五金、廚具、醫材人工關節等拋光研磨，至今已跨足九種產業，協助輔導臺灣產業數位轉型。

隨著科技快速發展，機械設備不斷升級和更新，無論是工具機或智慧機械，工研院皆以研發實力幫助臺灣產業更具國際競爭力，提高生產效率和品質，帶來更多創新力與競爭力。■

閱讀更多
請掃QR Code



2021

「RGB-D AI機器人」是全球第一台將3D視覺感測與智慧取物做為標準配置的MIT協作型機器人。



2023

「機器人史密斯（RobotSmith）」以AI軟體技術克服製程瓶頸，透過虛實整合於線上修正研磨拋光路徑，已應用於水五金、廚具、醫材人工關節等拋光研磨，開啟人機協作新時代。