

## 工具機智慧化要素



文 / 總編輯 張禎元

配合三月的台北國際工具機展，本期機械工業雜誌的技術專輯，將和讀者分享工具機與控制器相關的技術。工研院智慧機械科技中心蘇興川副主任，將以檢視、聚焦、落實、提升，打造 IoT 鏈結下的生產現場體驗為主題，整理近期德國漢諾威工業展以及日本工具機展中所觀察到國際在智能工具機發展上的趨勢，為各位介紹法人單位以及學術單位在工具機以及控制器上最新的研發成果。

為了取得未來競爭的優勢，基於過去在製造相關產業以及資通訊產業的深厚基礎，結合近年熱門人工智慧技術，台灣在工業 4.0 的定位以及推動上首先是建構在精密機械產業上，進而結合所謂的智慧技術，將精密機械轉型成智慧機械，使製造業逐步達到符合工業 4.0 的智慧製造，為台灣創造新的利基。其中的智慧技術包含機器人、物聯網也就是常稱的 IoT、大數據、虛實整合系統 (CPS)、精實管理、3D 列印、以及感測器的關鍵技術。再過去幾期的機械工業雜誌中，我們曾探討其中的關聯，以及產官學研在各項技術的發展現況。上述的精密機械結合智慧技術而成的智慧機械代表，也就本期的主角 - 智慧工具機以及控制器。

這一兩年人工智慧 (AI) 技術在全世界掀起非常大的浪潮，在工具機產業中，國際的趨勢確實是朝整合 AI 的技術方向來前進。透過感測器，工具機在運作時的狀態是可以即時偵測，並且該狀態也可以數位化，並透過物聯網將其和虛實整合系統的數位分身 (Digital Twin) 做雙向溝通，再經由 AI 的演算，工具機運作時的製程技術可以逐漸演進與精進。整體而言，台灣在上述智慧技術以及 AI 技術整合於工具機的應用上，幾乎可以做到世界領先。然而業界在智慧工具機與控制器投入的熱情，比起幾年前確實衰退的趨勢，而且企業主並無法在智慧化的投入中馬上看到實質的效果，也就是能夠馬上賺到錢。

我想其中原因以及解決方法可以從幾個層面來探討。首先，台灣大部分工具機產業的 *infrastructure* 也就是企業在軟硬體的基础建設並未達到百分之百數位化以及自動化，更遑論能到達智慧化的程度。基礎建設的不健全，使得工具機製程的細節，也就是個別化的資訊無法原汁原味呈現在每台工具機的原始身分資料中。也就是說，每個工具機的初始值還需要完整測試驗證後才能得知，為了使每台工具機的性能能達到所要求的規格，費時的調機是必然的。再者，安裝感測器、透過訊號處理解讀感測器所獲取的資訊，在工程上並不是難事。但是要使工具機能經由感測器的加入，達到智慧化並能增加產品的價值，在哪裡安裝感測器，以及要安裝多少個感測器才是關鍵的重點。而這個 *know-how*，並不是單單一個領域的工程師可以做到的，而是需要跨領域的整合針對確認過後的應用情境才能夠做到。換句話說，要確保工具機於虛實整合系統所需的理論模型能夠正確無誤的運作，台灣需要逐步擺脫單一領域經驗以及知識傳承的模式，要訓練出夠水準具跨領域能力的工程師。最後，工具機產業需要訓練能應用 AI 技術的工程人才，而這樣的人才的主要領域需要具備工具機 *domain know-how* 的機械或是機電工程人才，而不是直接以資工人才將工具機數位化以及智慧化。經過幾十年在精密機械的耕耘，台灣在工具機所需的理論的了解與應用已相當熟稔，再加上累積的製造經驗，具備工具機 *domain know-how* 的 AI 人才，定可好好將經驗與理論整合，使工具機智慧化，進而增加工具機的附加價值。