

研發聯盟垂直整合

從精入微工具機邁向自主技術之路

在高階技術被日德寡占、中韓競爭者夾殺、仰賴大陸市場的三大困局下，抱持開放心態對外吸收新技術的台灣工具機業者，引進工研院先進技術的能量，走出技術自主之路，如浴火鳳凰般再展風采。

文 許立佳

除了機殼外，從汽車引擎、汽車鋁輪圈到航太工業的大型結構件，每個部件的生產，都需要工具機在背後製造協助，工具機堪稱生產之母，回溯工具機的簡史，日據時代日本企業在台灣設立鐵工廠，許多年輕人入廠，透過師徒相授，學習製造技術，奠定台灣機械工業的基礎，也孕育出第一代工具機的創業者。

基層拚搏出台灣工具機聚落

1960年代，從基層出身的老闆，憑著拆解機械經驗和模仿再造的能力，以家族式經營，從國內市場穩紮穩打，拓展到東南亞市場，吸引許多華僑來台採購。自此工具機產業打開海外市場，較具規模的公司，年營業額成長至新台幣數千萬到上億元。

1980年代，台灣的工具機已經發展成高速機器，外銷市場擴展至美國，此後十年開始，台灣廠商在歐洲市場有所斬獲，而各家廠商陸續由第二代接棒，新的經營者多有專業學歷，帶領企業以日本和德國的追隨者之姿，向中階市場大步邁進。

這個階段，台灣工具機業者的年營業額為新台幣5到10億元不等，大型廠商的員工約一、兩百人，工具機的單價也超過新台幣百萬元，並廣接全世界的訂單。台灣工具機的製造優勢是可以針對客戶的需求彈性設計，從事靈活的客製化製造，交貨快，品質又令人滿意。

近年來大陸成為世界工廠，需要大量工具機製造產品。台灣工具機廠商因為靈活接单，只要服務既有客戶，做得夠深入，毛利可達15到30%甚至更高。

但事實上，台灣中部工具機廠商的發展，在全球化競爭中已經遇到瓶頸。

第一個困局，是德國和日本的關鍵技術穩占高階市場，台灣始終仰賴日、德製造的關鍵零組件，卻打不進中高階真正高利潤的市場。第二個困局，是韓國CNC



車床和加工中心機等品項，直接衝擊台灣業者，加上大陸自行研發低技術門檻的工具機，蠶食部分市場。第三個困局，金融風暴以來歐美市場長期低迷，台灣工具機產業將更加仰賴大陸市場。

先進技術拉拔競爭力

台中精機總經理黃明和說，許多工具機廠商憑著既有的經驗技術，加上1990年代，大陸及中南美洲新興市場崛起，讓台灣工具機外銷不斷創造高峰，當初有些比較封閉的廠商，認為靠既有的客戶就可以穩穩賺。如今看來，「持續大幅成長的工具機廠商，多是對合作採取開放態度，願意提升技術的業者。」

黃明和口中的專業研發單位，就是不斷以關鍵技術為產業創新開路的工研院。

早在十年前，工研院就看到產業的困境問題，協助傳統工具機製造業從研發中找到創新的力量，換上高科技的新面貌。工研院機械與系統研究所副所長陳來勝分析：「台灣在全球工具機產業中的技術層級，過去只能用於汽車、家電、3C產業機械加工，但未來，工具機產業必須朝向光學、航太等領域的製造，台灣才有機會追上日本、德國、義大利等國家。」

為此，工研院推動國內前十大工具機廠組成關鍵技術研發聯盟，帶動工具機產業升級，協助工具機產業頂級化，先後推動的四項研發聯盟包括「先進線型工具機」、「車銑複合工具機」、「A+旗艦級WEDM（線放電加工，俗稱線切割）」、「新世代五軸工具機技術」。

組織關鍵研發聯盟 提升整體產業技術

2000年起，工研院開始和業界合作，採用「研發聯盟」的方式，進行上、下游垂直整合，以及差異化水平整合，引領專業分工。例如推動「新世代五軸工具機研發聯盟」，依生醫、航太、綠能等未來新興科技的產業市場需求，整合工具機的六大主力業者。陳來勝說，這是為了建構國產高階五軸工具機產業，帶領台



傳統工具機製造業，必須從研發中找到創新的力量，才能面對全球化的競爭。

灣成為高階工具機供應國。

工研院也整合中部能量，包括國內線切割機的製造商與模組廠，成立「A+旗艦級WEDM研發聯盟」，針對不同市場製程領域的專業知識，開發具市場區隔且差異化的機型，建立國產旗艦級WEDM，布局精密光學、醫療器具、精微加工等市場新商機，提升國內放電加工機業者的競爭優勢、產品形象與價值。

根據統計，工具機產業前二十大廠商中，約八成廠商參與工研院合作研究，這樣的結果呼應了黃明和的觀察：「如果沒有工研院，我們一些高階產品很可能做不起來。」

黃明和補充，工研院專攻結構分析和理論應用，協助台中精機對臥式綜合加工機的能量分析及改善等，技術一突破，每年就多賣了20台，每台約新台幣500至600萬元；加上從兩軸到五軸的系列開發產品，可以說協助廠商年增新台幣十幾億元的營業額。工研院為台灣產業推進技術，成就了今日的競爭優勢。

陳來勝認為，這些努力促使台灣的工具機產業脫胎換骨，從技術追隨者，轉為邁向先進線型工具機技術的供應國及領先國，先進技術不只幫工具機廠商賺到錢，更搶到致勝關鍵的位子。

線型工具機研發聯盟提供專利，確保線型工具機和新技術不受國外專利箝制。有深厚的技術作為後盾，使2012年台灣精密製造工具機的出口產值達新台幣1,270億元，從全球第五名到進步至第四名，一步一腳印向上提升。