

智慧機械創新產業 的機會與挑戰

文 / 經濟部工業局

「機械為工業之母」也是國家競爭力的象徵，舉凡全球具備高度國際競爭力的工業大國，例如德國、日本、美國等，均具備了精密機械製造技術的基礎，及發展智慧化機械設備之能量。因此，能夠支持其國內汽機車、航太、運輸、資訊、光電、通訊、國防武器與能源等產業的發展。

我國機械產業一直扮演台灣產業升級的幕後推手，且結構係以中小企業為主（中小企業家數占總家數95%）。根據統計處分類的全國25個製造產業中，機械產業（包含工具機、產業機械、機械零組件、機器人及其他通用機械等）占國內製造業產值比重約7.4%，出口額占國內總出口比重約6.8%，並提供製造業約8.0%的就業機會，對於安定國內就業，促進經濟繁榮有重大貢獻。

我國機械產業具群聚優勢，上中下游緊密串連，已形成健全之衛星體系，藉由業界長期累積的製造技術，加上綿密的協力網路及分工，已發展成具有高性价比比與高度出口導向的產業型態，使得我國產品具備不可取代性，在全球大環境瞬息萬變的局勢中仍能穩定發展。尤其在台灣中部地區素有機械產業大本營之稱，是全球單位面積產值第一、密度最高的精密機械聚落，對全球製造業體系產生重要之影響力，更有「大肚山下的黃金縱谷」美譽之稱。而工具機與木工機等重要次產業，在外銷出口表現更是令全球為之驚豔。以2015年聯合國下之ITC（International Trade

Centre；聯合國國際貿易中心）進出口資料顯示，我國木工機及工具機出口值皆名列於全球第4位，展現出我國機械產業群聚效應的競爭優勢。

雖然我國機械產品在全球市場具競爭優勢，然而近年先進國家如德、日等以優勢品牌於市場上展開低價化的競爭，中國大陸與韓國等也進行中、低階產品殺價競爭，使得我國機械產業備受挑戰。因此，要突破目前的困境，必須依賴整體產業自有技術的提升以及相關產業的相互合作與整合，方能在未來的全球化競爭中脫穎而出。未來，全球製造業發展趨勢將從集中式大量生產，轉為客製化及產品開發快速的市場需求，同時將會透過資料分析及應用的加值服務，建構產業創新價值。產業結構也會從以往較封閉的垂直供應鏈體系，轉型成較具彈性的開放式產業生態體系；而我國正面臨就業人口縮減及國際競爭之雙重挑戰，故須有效調整產業結構，並跳脫傳統勞力密集的純粹硬體製造思維，融入服務價值並促進產業創新轉型，才是我國機械產業未來發展之重要方向。

目前全球主要國家均積極尋求產業升級轉型以因應產業環境的變化。除最受矚目的德國工業4.0相關產業政策推動，尚包含美國的「推動先進製造合作夥伴（AMP）計畫」，韓國「製造業創新3.0策略」及中國大陸「中國製造2025」規劃等，均積極強化其機械產業之基礎，進而帶動相關產業之發展。2016年蔡總統亦提出以五大產業創新研發為核心的產業政

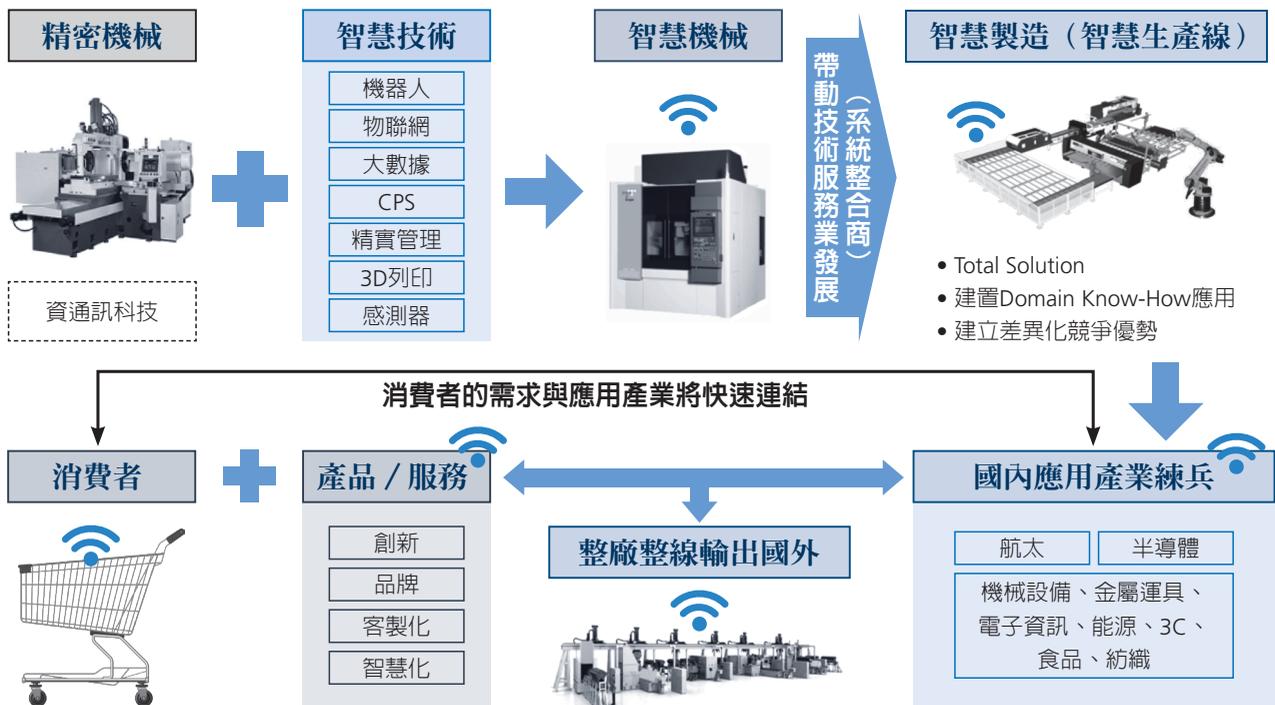
策，其中即包含了智慧機械產業。主要目的是將台灣從精密機械升級為智慧機械，以創造就業並擴大整廠整線輸出，且帶動中台灣成為智慧機械之都。因此，經濟部規劃推動「智慧機械產業推動方案」並於行政院105年7月21日召開之第3507次院會獲得通過。本方案將整合我國豐沛的新創能量，建立符合市場需求之技術應用與服務能量，以創造我國機械產業下一波成長新動能。

面對德、日等技術領先者與中國大陸、韓國等技術追隨者的競合態勢，我國機械產業應朝向高效率、高精度、高客製化、智慧化及整廠整線應用邁進，擺脫過去以泛用型單機為主力產品，及因未能即時掌握終端使用者需求而使產品容易流於價格競爭之情況。因此，「智慧機械產業推動方案」除了發展關鍵技術與產品外，亦將以物聯網、智慧型機器人、大數據分析等智慧技術，同時強化國產控制器應用，且結合航太、半導體、機械設備、金屬運具、電子資訊、能源、3C、食品及紡織等產業應用需求，推動智慧機械、智慧製造系統、整廠整線應用及智慧工廠等智慧

機械設備與智慧製造應用解決方案，建立符合終端產業需求的技術應用服務能量，進而使我國機械產業能以少量多樣、彈性製造、大量客製化生產搶占市場，強化產業競爭力。期能透過政府引領，並整合跨部會資源與關鍵技術自主攻上兆元大關，推升我國機械產業成為「兆元產業」。

所謂智慧機械，就是整合各種智慧技術元素，使其具備故障預測、精度補償、自動參數設定與自動排程等智慧化功能，其範疇包含設備整機、零組件、機器人、物聯網、大數據、CPS、感測器等產業。智慧機械範疇廣泛，初步依據經濟部統計處資料，智慧機械產業範疇可包含工具機、產業機械及ICT產業等，共含括40多項之行業別。而「智慧機械產業推動方案」之內涵，在於建構智慧機械產業新生態體系，使我國成為全球智慧機械研發製造基地，及終端應用領域整體解決方案之提供者。所謂智慧機械產業之生態體系（如圖一所示）就是以精密機械產業為基礎，結合資通訊技術及智慧技術等，使精密機械提升成為智慧機械，並建置Domain Know-How應用，以提供

圖一、建構智慧機械產業生態體系



Total Solution並建立我國產業競爭優勢。同時，以航太及半導體產業為優先練兵場域，建置整廠整線輸出國外之研發能量，並將消費者需求與應用產業快速連結，提供創新、品牌、客製化、智慧化之產品或服務。

「智慧機械產業推動方案」包含智慧機械產業化及產業智慧機械化。在智慧機械產業化部分，將深化智慧機械自主技術的中長期布局與產品創新，並發展以解決方案為基礎之智機產品，以建立我國智慧機械產業生態體系為目標；在產業智慧機械化部分，則以推動產業導入智慧機械為目標，善用我國電資與通訊產業優勢，加速產業供應鏈智能化與合理化，以減緩勞動人口結構變動壓力，加速人力資本累積，同時創新產業生產流程以大幅提高生產力。經濟部將以過去精密機械推動成果及我國資通訊科技能量為基礎，

導入相關智慧技術，並以「連結在地」、「連結未來」、「連結國際」3大推動策略（如圖二所示），建構台灣智慧機械產業新生態體系。

■連結在地：

利用台中地區機械產業群聚優勢，以台中市為核心，串連彰化、雲林、嘉義等地區，透過整合中央與地方資源，建構關鍵智慧機械產業平台，有效結合台灣都市發展規劃，提供產業發展腹地與示範場域。且將智慧機械納入國際合作與併購關鍵項目，並整合產學研三方能量，以「訓練當地找、研發全國找」的方式，強化產學研合作與培訓專業人才。同時運用國際展覽等方式拓銷全球市場，打造中台灣成為全球智慧機械之都。

圖二、智慧機械產業推動方案架構





8月18日上午，蔡總統出席在台中舉辦的「前瞻智慧機械與航太 提升台灣競爭力論壇」與會代表合影。

■ 連結未來：

將聚焦資源於「長與新的關鍵領域」，即長產品生命週期與新數位經濟商業模式。未來將打造工業物聯科技，逐步推動人、機、物、供需的資訊流智慧化。並推動航太、先進半導體、智慧運輸、綠色車輛、能源、機械設備、電子資訊、金屬運具、食品及紡織等產業，建立廠與廠之間的整體解決方案。在核心技術方面，將持續建立機械自主關鍵技術及相關應用服務，促進半導體利基型設備、智慧車輛及智慧機器人之進口替代。在提供試煉場域部分，將強化跨域合作開發航太用工具機，並整合產業分工體系建構聚落，透過應用端場域試煉驗證其可操作性，再以系統整合方式輸出。

■ 連結國際：

主要分為國際合作及拓展外銷兩部分，在國際合作方面，將強化台歐、台美及台日智慧機械產業交流，引進國外技術並與國際大廠合作；在拓展外銷方面，以系統整合輸出、推動工具機於海外市場整體銷售方案及強化航太產業之智慧機械行銷為重點，並更進一步整合部會資源，協助產業拓展國際市場。

未來，政府將與業者密切合作，打造智慧機械之都並使台灣成為亞洲最重要之示範場域。同時廣泛運用各種政策工具，鼓勵投資與開發智慧機械，形成多

元鼓勵效果。另將籌組國家級產學研團隊，突破產業技術前緣，追求全球頂尖價值。在產業整合及行銷部分，將提升工業物聯科技，形塑上、中、下游緊密結合之產業生態鏈，強化航太等產業之系統整合輸出方案，以拓展國際市場。預期將藉由跨部會建構中央與地方資源平台，促進國產機械設備導入國內先進製程應用，以達進口替代效益，且協助業者開發智慧機械關鍵零組件、發展高階感測技術、IoT雲端技術，建立智慧化系統解決方案，設置產學人才鑑定中心與人才培訓，提供智慧化人才，以及提供企業出口融資及併購之相關協助。最後帶動智慧機械產值年成長率倍增，智慧機械產業年複合成長率預計至108年為2%、至112年為5%以上。

「智慧機械產業推動方案」只是推動產業升級的起點，可隨時依據產業需求及趨勢的變化進行滾動式修正，成為與時俱進的推動方案。同時本方案由中央與地方政府共同合作，提供中小企業在創新、國際行銷、資金取得等方面協助。未來，將藉由執行智慧機械產業推動方案，使我國機械設備業者具備提供完整解決方案之能力。同時促使我國加速產業升級，並藉由建構智慧生產線，透過雲端及網路與消費者需求快速連結，形成聯網製造服務體系。希望透過此方案推動使我國成為全球智慧機械研發製造基地及終端應用領域整體解決方案提供者。🌐