連結中央與地方 協助機械產業轉型升級

智慧機械帶領臺灣產業邁向工業 4.0

打造「數位國家、創新經濟」、鞏固五大產業創新計劃，一直是政府重要政策方針，其中智慧機械推動計畫更是邁向工業 4.0 的必經之路。自去年起，行政院在智慧機械領域及布署，集合產官學研從上到下，以最大力道帶領臺灣產業邁向新航程。

整理／賴宛靖　攝影／林穎成、謝慕郁

「智慧機械」不光是工廠自動化，而是生產者、終端客戶與供應商間，整條價值鏈無時差、無誤差的串聯。先進國家已因應變化積極佈署，包括美國的先進製造夥伴計畫（AMP）、德國「工業 4.0」、日本「產業重振計畫」、韓國「製造業創新 3.0 政策」以及中國大陸「中國製造 2025」，而臺灣的「智慧機械產業推動方案」也鳴槍起跑。

總統蔡英文參與智慧機械推動辦公室揭牌儀式致詞

總統蔡英文參與智慧機械推動辦公室揭牌，希冀在辦公室成立後能共創中央地方雙贏、產業學界的多贏。

時指出，參訪臺中高工時，學生在校期間就能接觸嶄新的智慧製程，所使用的先進機台皆由臺中在地企業研發製造，並提供實習機會，讓學生提前擁有實戰技能。除臺中高工外，已有 28 所中部地區大專院校加入陣容，而這正是長期以大臺中地區為腹地、打造智慧機械基地的其中一張亮麗成績單，也是總統期許「智慧機械推動辦公室」完成的三項任務中的第一項：透過現有產學合作基礎、打造智慧機械人才養成網絡，並藉此支持企業建立在地人才庫，更能讓資深員工也有回校進修充電的機會。

至於第二項任務則為整合政府、研究機構和法人等資源，加速創新研發進程，尤以高階零組件、整機系統和應用服務等能逐漸替代進口為目標；第三項任務則是協助業者擴充展示與銷售管道，除與臺中市政府合作、強化臺中地區的商展中心，經濟部與貿協等機構更須攜手拓展海外通路，同時引進工業設計和行銷資源，協助業者打造品牌。

臺中市長林佳龍也表示，自 2015 年起，臺中便積極配合智慧機械產業創新政策，推動相關計畫，在水湳經貿園區成立「智慧機械發展中心」，並邀請工研院、精

臺灣智慧機械產業策略

願景	推動策略與推動作法	
智機產業化／產業智機化	連結在地	**（一）打造智慧機械之都** 1. 整合中央與地方資源，建構關鍵智慧機械產業平台 2. 結合臺灣都市發展規劃，提供產業發展腹地與示範場域 3. 推動智慧機械國際展覽場域，拓銷全球市場布局 **（二）整合產學研能量（訓練當地找、研發全國找）** 1. 法人創新商業模式—服務客戶的客戶 2. 推動智慧車輛及無人載具應用 3. 加強產學研合作，培訓專業人才
	連結未來	**（一）技術深化，並以建立系統性解決方案為目標** 1. 推動航太、先進半導體、智慧運輸、綠色車輛、能源等產業，廠與廠之間的整體解決方案 2. 推動「智慧型人機協同」與「機器視覺之機器人結合智慧機械產業應用」 3. 發展高階控制器，提高智慧機械利基型機種使用國產控制器比例 4. 打造工業物聯科技 5. 開發智慧機械自主關鍵技術、零組件及應用服務，透過應用端場域試煉驗證其可操作性，再系統整合輸出國際 **（二）提供試煉場域** 1. 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 2. 半導體利基型設備、智慧車輛及智慧機器人進口替代
	連結國際	**（一）國際合作** 1. 強化臺歐、臺美及臺日智慧機械產業交流 **（二）拓展外銷** 1. 系統整合輸出，並推動工具機於東南亞等市場整體銷售方案 2. 強化航太產業之智慧機械行銷，拓展國際市場

資料來源：智慧機械推動辦公室

密機械研究發展中心及相關公會及協會進駐，串聯各大學成立「智慧機械大學聯盟」，打造產官學研交流平台。智慧機械辦公室成立後，希冀共創中央地方雙贏、產業學界的多贏，共同開創如航太、電動車及精密醫材等智慧機械應用領域，使臺灣產業升級發展的願景得以開花結果。

透過物聯網　打造智慧製造

擔任智慧機械推動辦公室執行長的經濟部政務次長沈榮津則認為，智慧製造是全球產業發展趨勢，將臺灣擅長的精密機械導入智慧技術，透過智慧化產線進行智慧製造，先從國內練兵，進而走向整廠整線輸出海外，建構智慧機械產業的生態體系。

沈榮津強調，所謂智慧化產線是強調水平、垂直整合相關系統：從掌握外部客戶關係（CRM）及水平供應鏈（SCM）建立起整合系統，再將企業內部資源計畫（EPR）、電腦整合系統（CIM）與製造執行系統（MES），強化垂直系統整合，逐步實現整廠智慧化、整線智慧化、單機智慧化及智慧零組件的目標。

未來，臺灣將有能力透過感測控制（Iaas）、聯網平台（PaaS）及軟體服務（SaaS）等面面俱到的智慧製程，達成大量客製、高效生產、自主決策及故障預測等目標，滿足客戶需求，提升產業競爭力。

工研院肩負重責　擘劃智慧機械藍圖

智慧機械發展方向目標明確了，接下來要做的則是如何帶領產業升級，重要目標便是以航太科技為出發。根據航空巨擘波音預估，至 2034 年全球航空業將有 3 萬 6,000 架商用飛機需求，市值高達 5.2 兆美元。臺灣工具機業若能與航太終端客戶合作，共同研發可供航太工業使用的工具機，一方面打進高價航太等級工具機市場、再方面可帶動國內產業聚落搶攻航太零組件市場，就有機會提升出口成長。

航太零件以精密機械及資通訊（ICT）產業為基礎，能同步結合智慧機械／機器人、網宇實體（CPS）、物聯、大數據及精實管理等技術，整體評估能發揮臺灣工具機產業鏈聚落的優勢，帶動相關產業一起熟悉智慧機械化的製程。

建構智慧機械產業預期效益

打造目標	具體效益
建構「全球智慧機械之都」	跨部會建構中央與地方資源平台，促成國內機械設備納入國內先進製程應用，以達進口替代。
發展核心及應用技術	協助業者開發智慧機械關鍵零組件，以控制器為例，四年內將協助中高階控制器出口占比由目前約 10%，上升至約 18%， 八年後則以 30% 為目標。
智機產業化及產業智機化	發展高階感測技術、IoT 雲端技術，建立智慧化系統解決方案，四年建構六個典範智慧產業生態體系。
整合上、中、下游建立服務輸出模式	組成跨域合作結盟，四年建立四個區域服務輸出模式，八年後則以 10 個區域服務輸出模式為目標。
培育跨域人才，優化輸出融資環境	設置產學人才鑑定中心與人才培訓，提供智慧化人才，以及企業出口融資及併購之相關協助。
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（相較過去 10 年之年複合成長率 2.4%，成長約二倍）。

資料來源：智慧機械推動辦公室

為了協助臺灣產業進軍航太科技供應鏈，臺灣航太產業正式結盟，成立了「A-I-M 大聯盟」，由三大團隊組成，主要成員有 A Team（Aerospace Team）的漢翔、長榮航宇；I Team（Intelligent Team）的工研院，及 M Team（Machine Team）的臺中精機、百德機械、永進機械、麗馳科技、德大機械和臺灣引興等多家工具機大廠，跨領域整合廠商力量，鼓勵國產設備積極準備，以進入高階航太製造應用市場。

工研院整合了工具機控制器的開發經驗，推出「工具機智能化軟體開發平台（VMX）」，不僅解決工具機控制器的聯網難題，更能透過系統整合數據，用科學化方式檢視產線問題並修正。

過去臺灣工具機產業面臨日本高階機種平價化、南韓、中國大陸中低階機種分食市場大餅，為免陷入低價競爭或是走向邊緣化的困境，政府勢必得帶領產業尋求新方向，此時發展航太機械正是時候。

單打獨鬥到團隊連線　增加勝率

以航太產業鏈為例，身為 A-I-M 聯盟中 I Team 的關鍵推手工研院，扮演帶領工具機廠突破難題的關鍵角色，打造「試驗場域」，協助廠商開發出航空級加工技術與設備以及建置線上檢測平台，可進行快速量測、即時優化製程，縮短試製時間並提高製程效率並進行驗證；此外還能協助廠商在智慧製造及產品服務方面的產業價值再加強，為國產工具機打入高端市場提供助力，並促成航太製造產業鏈結及聚落穩固，讓臺灣航太製造在國際站穩腳步、更具競爭力。

航太產業為臺灣產業全面邁向智慧製造的要務，先是踏入工業 4.0 紀元的第一步，但要讓製造產業整體飛昇，要做的功課還很多。比方說，臺灣許多工廠都已自動化，但自動化前的標準化卻沒多加著墨，這也是臺灣企業亟於補足的一塊拼圖。

工研院整合了工具機控制器的開發經驗，推出「工具機智能化軟體開發平台（VMX）」，不僅解決工具機控制器的聯網難題，透過平台輔助廠商多項開發模型，舉凡運動模型、切削力學模型、誤差補償模型、可靠度模型甚至生產管理模型等，並能從控制器、感測器乃至人工操作過程中，獲得多元且龐大的數據，透過多台機器資料串聯，確保資料正確、並能即時傳遞，更能透過系統整合數據，用科學化方式檢視產線問題並修正，而不再是靠老師傅來找問題，也打破年輕員工經驗不足出現斷層的窘境。

行銷國際　鏈結歐洲大廠

臺灣智慧機械產業發展迫在眉睫，除協助國內企業升級，還需同步積極拓展國際視野、主動出擊。林佳龍出訪歐洲時就促成工研院與荷蘭重量級工具機業者 IBS 簽屬合作備忘錄，將臺中在地工具機廠商與歐洲大廠連結，共同推動國內工具機產業成長，未來也將積極促成臺中在地廠商與工研院、西門子展開三方合作，將臺灣卓越技術行銷國際。

蔡英文總統對智慧機械產業發展充滿信心，認為「大家是一個團隊，要一起加油。」政府有決心帶領機械產業跨足智慧製造新藍海。臺灣向來具備產業創新及迎接挑戰的能力，即便處於變化萬千的產業革新浪潮中，只要找回「適應力」和「創造力」，相信能從智慧機械製造思維中，獲得向上飛升的翅膀，在快速變遷的局勢中勝出。■