



2024 機械產業之回顧與展望

中興大學教授兼工學院副院長、機械工程學會理事 / 蔡志成

機械工業為產業之母，舉凡民生工業、金屬機電工業、航太運輸工業、醫療設備以及新科技之電子、半導體、光電產業皆需機械工業的搭配，機械產業長年以來創造經濟與就業，根據工研院 IEK 統計，2024 年台灣機械產業產值約 1 兆 830 億元，而機械公會的統計也顯示 2024 年機械設備出口值 292.75 億美元，換算為新台幣為 9,391 億元，是國家重要的產業。前幾年由於疫情的影響，國內機械產業雖有部分次產業例如腳踏車與健身器材有所成長，但整體產業受到波及而下跌；近年則因俄烏戰爭以及美中對峙所實施的管制措施，使得機械產業更因此失去不少多年努力建立的新興市場，對企業造成損失，也影響從業人員；而今年以年來美國對鐵鋁等金屬製進口產品課 25% 關稅，加上今年四月執行的全球對等關稅被加徵 10% 關稅，對機械設備與製品產業更是雪上加霜。

雖然疫情與關稅是全球性的，但管制措施對我國的機械產業有較大的影響，對於近

年來這些變化，產業界莫不絞盡腦汁思考對策，政府這幾年來也持續規劃與推動智慧製造、智慧機械、智慧化與低碳化等各式計畫，協助產業導入智慧化轉型與鼓勵採購國產設備，更鼓勵企業研發創新給予補助，也透過產學研合作以及人力紮根計畫，研發切入新科技產業所需之高階機械技術與設備，同時為產業留才，打造產業韌性。

在此期間，台灣的資通訊（ICT）產業與半導體產業因掌握全球高階伺服器與晶片的生產製造，讓全球體認到台灣的重要性，加上台灣原已具備的 ICT 產品技術，機械產業除了既有的產品與技術之外，多年來已隨著新科技產業鏈的引領，逐步跨入這些產品生產製造所需之加工與設備鏈，包括生產自動化產線及其製造、組裝與檢測之技術與設備。除此之外，也有部分企業在既有的基礎下持續發展無人載具相關技術與產品，包括一般大眾熟悉的自駕車之零組件以及感測、控制系統，而無人機也如火如荼地發展，其



關鍵零組件產製、組裝與系統整合等技術也陸續在國內紮根；而隨著全球人口老化以及對於健康醫療的需求，醫療與照護器械是機械產業另一塊切入的應用產業，包括醫療影像技術與設備、生化檢測設備、手術器械、透析設備、監護設備、醫療床與移送設備以及復健設備與訓練設備，也都是以機械技術為主，整合生物醫療領域的知識，發展醫療與照護器械與設備。除此之外，因應少子化與高效率化的趨勢，機器臂與機器人也大量使用在自動化系統中，特別是製造、組裝、物流等重複性或重負荷作業場域，機器人所需之馬達、減速器、夾爪、感測與整合控制也一一在產業落實。上述新科技產品與設備是以機械技術為核心，結合應用領域知識，跨入新科技應用領域，也見證國內機械產業的彈性與韌性。

機械工程學會宗旨在於結合會員研究機械工程學術課題並協力發展我國之機械工程建設，長期以來一直扮演國內機械產業與學術界連結的重要角色，2024 年推動執行的主要業務包括：(1) 規劃辦理年會暨學術研討會，在楊慶煜校長與方得華院長的支持下，2024 年於高雄科技大學辦理，論文分六大領域 69 項主題發表，同時辦理學會各獎項的頒發以及機械女力座談會；(2) 辦理機械專業人才認證，人才是產業重要的資產也是產業發展不可或缺的一環，透過機械專業認證制度，讓產業在徵選人才時有個明確的標準與依據外，學會辦理之機械專業證照為經濟部認可之 iPAS 證照，認證考試相當於專業能力的會考，亦可做為學校教育方針調整的依據，以培育具備完整機械領域基礎知識的畢業生，促進學生的職能學習方向。(3) 承辦

上銀科技公司與上銀科技教育基金會委託之「上銀機械碩士論文獎」，該獎由產業提供巨額獎助金，有機械界諾貝爾獎之稱，多年來已鼓勵許多優秀的碩士學生投入機械領域的專業研究與養成碩士研究生的研究與表達能力，圖 2 為 2024 年第 21 屆頒獎典禮中獲獎師生與貴賓合影。(4) 推動產學合作與產業參訪，學會在每年的年會與學術研討會中，邀請產業界資深人士參與座談與合作設展，並邀請產官學界有經驗的資深人士擔任榮譽顧問，強化機械領域的產學合作與交流，圖 3 為 2024 年理監事組團赴日本九州工業大學與 TSMC 熊本廠參訪之剪影。(5) 遴選「中技社機械學術獎」，此獎頒給於機械領域有重大事蹟與成就會員的榮譽獎章，以鼓勵並提升機械人才榮譽感與貢獻度。(6) 辦理學會會士、機械工程獎章、傑出教授與傑出工程師等各項榮譽選拔，藉以表揚在產業界與學術界對機械技術提供卓越貢獻的人士。(7) 辦理機械女力聯誼會與座談會，有鑑於機械產業長期以來男性多於女性的現象，為促進兩性平權，學會於多年前成立「機械女力發展委員會」，為機械領域注入多元創新的力量，並定期聚會討論，分享心得，圖 4 為 113 年機械女力座談會合影。透過上述多管齊下的業務推動，機械工程學會期能有效串接產業與學界，協助國內機械產業在衝擊下持續強化、轉型。

展望未來，機械產業除了既有的產品與技術之外，可透過機械產業多年來逐步建構並略有基礎的新科技產業鏈，跨入這些產品生產所需之設計分析與加工技術及設備鏈，在此以產品領域分類，提供下列數項可跨入發展的新科技次領域供參酌，並以與產業共勉，期可繼續再創新局。



(1) 半導體材料備製技術與設備：在半導體製造過程中，包含了從原材料的處理、晶片的製造到封裝等多個環節，機械產業可在這些環節中介入，提供高效的加工技術、設備和解決方案，例如材料純化設備、晶圓切割設備、晶圓清洗技術、化學氣相沉積與物理氣相沉積設備、擴散爐、高精度量測設備、自動化檢測系統、先進封裝技術與設備以及自動化裝配設備。在半導體前端製造的各個環節中，機械產業具多樣化的特性，通過技術創新和設備升級來滿足快速變化的市場需求，隨著半導體技術的持續進步，對高效率、高精度的加工設備和解決方案的需求將會不斷增長，為機械產業提供了良好的發展機會。

(2) 無人載具技術與產品：無人載具是典型的機械技術搭配 ICT 技術的產品，近年的烏俄戰爭及以巴衝突也顯示無人載具亦是軍工產業的一環，機械產業可進入的領域與

產品包括應用電腦輔助設計與流力分析、3D 列印原型製作測試、動力設計與元件選用、高能量（電池）密度技術、飛行姿態與路徑控制技術、導航軟硬體（影像視覺、LiDAR 等）、感測與數據處理分析技術、邊緣計算技術、量產與模具技術等。

(3) 醫療與照護器械產品：隨著全球人口老齡化和健康意識的提高，醫療與照護器械產業正迎來快速發展的機遇，機械技術和設備的應用廣泛而多樣，從從診斷、治療到病人照護各方面。機械產業可投入的產品包括診斷用的影像學設備（X 光機、磁共振成像設備、電腦機斷層掃描設備等）與生化分析儀器（自動化生化分析儀、分子診斷儀器等），治療用的手術機器人、雷射手術設備、血液透析機、腹膜透析機等，病人照護用的多參數監護儀、心電圖機、電動醫療床與病人搬送設備等，康復用的超聲波治療儀、電刺激設備及虛擬實境訓練系統等。



圖 1 2024 年會暨學術研討會



圖 2 第 21 屆上銀機械碩士論文獎得獎師生與貴賓合影



圖 3 理監事組團赴日本九州工業大學參訪



圖 4 113 年機械女力座談會合影



圖 5 第 58 屆理事長李偉賢校長及 59 屆理事長盧鏡來董事長交接