



在產業翻轉中找尋光明未來

# 臺灣汽車零組件的智慧製造之路

2030年的人類交通會是怎麼樣的場景？隨著社會環境變遷、地球暖化等議題升溫，汽車產業必然走向變革，無論是新能源車、純電動車的生產，都有賴汽車零組件的升級轉型。臺灣具備完整資訊電子產業鏈，導入智慧製造，可延續汽車零組件隱形冠軍優勢，進一步引領下世代汽車電子市場風潮。

撰文／涂心怡

隨著汽車使用電子零組件比例增加、電動車市場大幅成長與及模組化趨勢，汽車零組件的需求不斷提高，2021年雖然受到新冠肺炎疫情影響，但全球汽車零組件市場仍舊蓬勃，總計達1兆6,120億美元，較2020年成長11.5%。

考量汽車產業兼具大量製造及客製化的特性，如何串聯設備、流程、系統及人員等，以使產品製

造到產品設計之間建構完整的價值鏈網絡，形成智慧商業模式，將是臺灣汽車零組件產業接下來的挑戰與機會。

## 導入智慧製造技術 效益超乎想像

工研院產業科技國際策略發展所資深研究員蕭瑞聖盤點臺灣汽車零組件產業進展表示，「大約每隔10年就會有一波變革。」自1982年開始，隨著程式化、整線化、電子化進展，2011年產業跨入智慧化，以此為基礎應用物聯網（IoT）、智慧機器人、大數據與精實管理技術，推動相關產業積



汽車零組件產業導入智慧製造技術，無論是機器人、工業物聯網、3D、虛實整合與系統模擬、5G到6G、電子控制、先進材料等，所創造的效益超乎想像。

極展開智慧製造與智慧服務等聯網系統。

蕭瑞聖進一步分析，傳統汽車零組件製程，包括塑膠射出成型、鑄造、鍛造、沖壓、焊接、熱處理及機械製造等製程，都有製造程式可與智慧製造應用技術對應；而汽車零組件產業導入智慧製造技術，無論是機器人、工業物聯網、3D、虛實整合與系統模擬、5G到6G、電子控制、先進材料等，所創造的效益遠超乎想像。

汽車零組件產業導入智慧製造後，有助於降低不良率，並透過自動化設備增加產量、降低生產與材料成本，另一方面也能提升附加價值及專業人

力素養，不僅可解決缺工問題、縮短設計與研發時程，還可收快速進入市場的效益，強化少量多樣的產業優勢，以及促進異業結盟，創造新一波的就業機會。

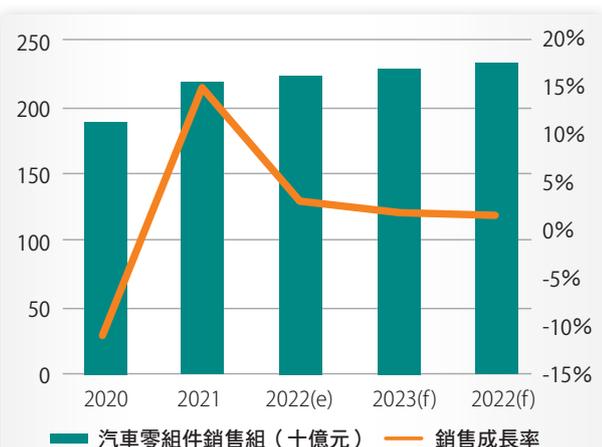
## 挖掘問題找出瓶頸 智慧製造成功關鍵

面對智慧製造時代來臨，資通電腦ciMes產品總監曾文光也認為，「這是一個突破與改變的契機」。

資通電腦多年來協助國內超過100家相關產業業者導入精實化系統管理，從接單到生產的過程中，透過系統的偵測、感知與分析，確保產品品質符合預期，進一步協助後端管理與解析，走上數位轉型與智慧製造之路。

精實管理數位化平台以製造執行系統（MES）為智慧製造的核心，MES功能模組涵蓋智慧化精實管理各面向，並多元整合成本物料管理、生產排程、製程配方管理（RMS）、自動化整合作業（智慧感知元件、物料傳輸）與大數據應用，以達成項目目標與效益。在平台引領轉型數位化之後，企業可再往少量多樣的智動化生產以及全廠智能化的綠色生產目標前進。

曾文光表示，現今數位製造的技術皆已成熟到位，企業在數位轉型過程中，現況分析相對重要，



工研院IEK Consulting預測，2022年臺灣汽車零組件銷售金額上看新臺幣2,340億元，年增3.2%。其中電動車零組件比例將呈現成長。

透過檢視自我、挖掘問題與分析企業現況瓶頸，再運用合適的技術協助解決問題，才是能否成功轉型的關鍵。

## 機器視覺輔助 提升AOI設備檢出正確率

「數位化與自動化的技術中，『機器視覺』是關鍵技術。」工研院機械與機電系統研究所副組長蔡雅惠指出。

根據ABI Research最新報告，直至2027年，機器視覺市場預計將達到360億美元市場規模，遠高於2022年的214億美元，而機器視覺主要市場又以汽車產業為最大宗。

機器視覺為非接觸式感測裝置，能自動擷取與解釋真實景物的影像，並取得影像資訊以控制機器或製程，主要用於安全監控、缺陷檢查及導引定位。蔡雅惠進一步表示，「機器視覺結合AI是未來技術發展趨勢」，透過以AI人工智慧輔助自動光學檢測（AOI）設備，可使檢出正確率提升，另於智慧製造上的應用，則結合機器視覺、多重感測器以及AI，進而可優化或補償設備參數，或為設備狀態做預防診斷及失效預警。

蔡雅惠坦言，傳統工業用AOI設備在允收參數的調校上相當不便，企業大多想導入AI技術來改善，但面臨AI訓練資料不平衡，OK影像數量遠遠大於NG數量、訓練用資料庫建立困難、以及運用現有機器或深度學習方法直接做瑕疵檢測仍存在諸多挑戰。

面對瓶頸，工研院研發團隊並不直接從演算法切入，另闢蹊徑以AOI結合AI的仿生式複判流程策略的ITRI AOI2模組取代。此一做法不僅無須更動原AOI設備架構，還能同時達成低漏檢率與低誤殺率、縮短檢測設備調機時間等效果，有效輔助AOI設備提升檢出正確率。

面對汽車零組件產業逐步導入智慧製造，蔡雅惠認為，在數位轉型過程中，考量的不只是技術，其核心價值必須切換至全新思維，才能轉骨成功，在汽車零組件市場航向價值創新的藍海。■