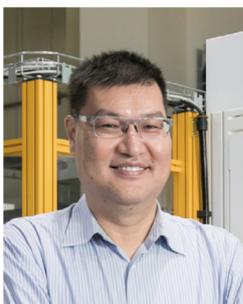
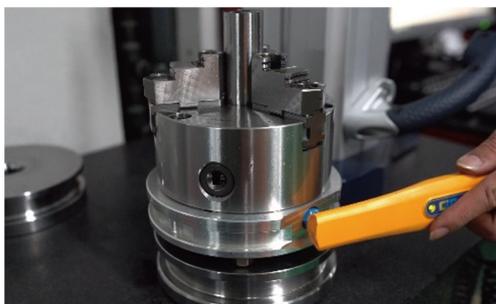


【智慧製造專刊】

整合國際供應鏈
打造台灣模具智慧製造新標竿

專題主編：上博科技 謝尚亨 總經理

- 智慧製造引領模具產業新革命
- 實現夜間加工、機器稼動及產能提升的三贏解決方案
- 模具及產品的尺寸檢驗
- 缺工時代的智慧製造解決方案
- 面向節能、自動化時代的高精度電火花放電加工機



經驗數據化的流程整合 | 打造智慧製造生態系統

伴隨熟練技術人員的逐漸退場，模具業也面臨技術與知識傳承的困境，長期以經驗為基礎的製造流程，隨著技術人才的減少，許多珍貴的製造智慧正在流失，亟需透過數位化與系統化方式保存與傳遞。上博智慧製造解決方案提供企業得以實現從設計到製造的完整數位化流程，奠定了持續改進的基礎。

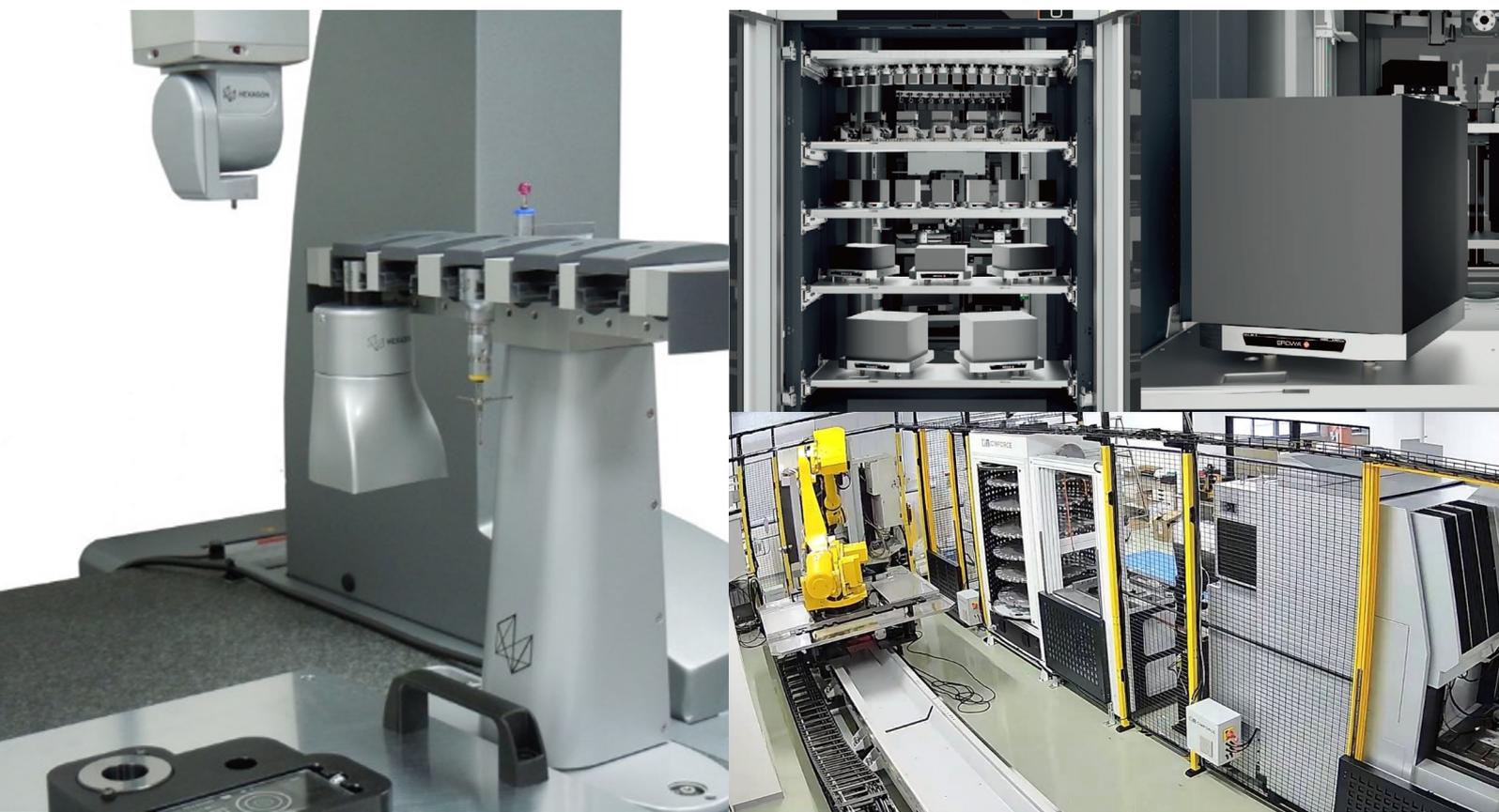
上博科技將持續深化智慧製造的創新應用，推動數位化、自動化與虛實整合技術的進一步發展，致力於結合跨領域技術，打造一個完整的智慧製造生態系統，幫助更多企業從傳統模式向智慧化全面轉型。

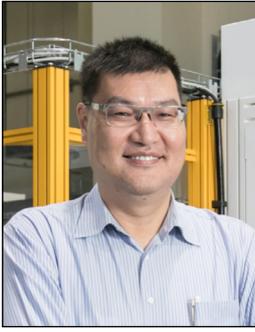


V02

目錄 Contents

- 03 主編前言【整合國際供應鏈打造台灣模具智慧製造新標竿】
- 04 智慧製造引領模具產業新革命
- 06 實現夜間加工、機器稼動率及產能提升的三贏解決方案——
hyperMILL VIRTUAL Machining 虛擬加工
- 10 模具及產品的尺寸檢驗
- 12 缺工時代的智慧製造解決方案
- 16 面向節能、自動化時代的高精度電火花放電加工機 AL40G+ 的介紹





謝尚亨 總經理

現職

- CIMFORCE 上博科技股份有限公司 創辦人暨總經理

經歷

- 鴻海科技集團（富士康）模具廠科長
- 鴻海科技集團（富士康）CAD CAM 中心副總經理

專長

- 數位化轉型：推動 3D 模具設計與無紙化製造，提升效率
- 交期縮短：成功將模具交期縮短至 7 天，顯著提高生產效能
- 模具設計與製造：精通全流程管理，具 36 年以上行業經驗
- 智慧製造推動：整合產業鏈資源，實現智能化管理，降低成本

整合國際供應鏈打造台灣模具智慧製造新標竿

前言

在全球工業 4.0 推進下，製造業正經歷全面數位化與智慧化轉型。台灣模具產業作為基礎製造的核心支柱，面對國際供應鏈重組與智慧製造需求的雙重挑戰，如何整合全球資源並實現技術突破，成為產業轉型重要課題。

全球趨勢與挑戰

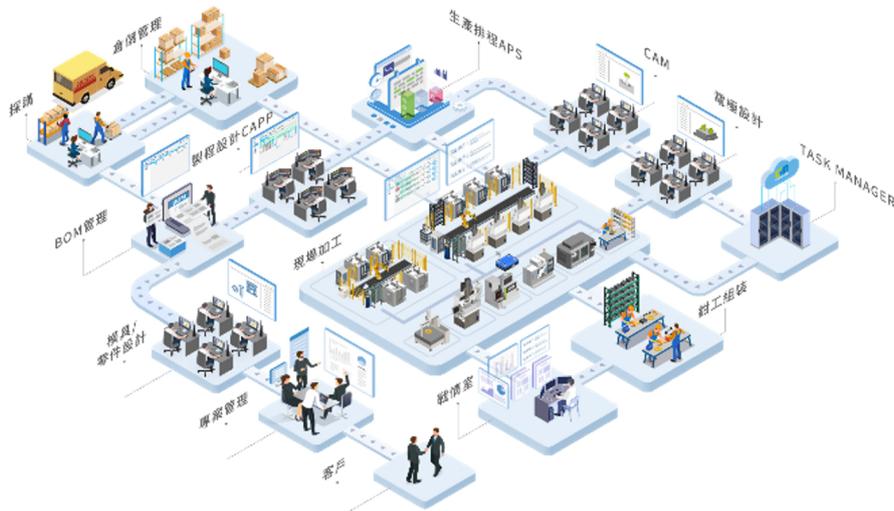
- **智慧製造驅動產業升級**：人工智慧（AI）、物聯網（IoT）及大數據分析技術正在快速滲透製造業，對提升加工效率和減少資源浪費發揮著重要作用。以台灣為例，台灣模具業者已開始導入智慧化設備和生產管理系統，例如利用大數據進行加工過程的最佳化和實現遠端監控。同時，全球對於綠色製造的需求促使企業積極採用低碳技術與材料。
- **供應鏈挑戰與機遇**：在後疫情時代的背景下，全球供應鏈逐漸從集中化向多元化發展。台灣作為全球製造業的重要環節，必須平衡「在地生產」與「全球佈局」的策略，同時應對來自其他國家的技術競爭壓力。

台灣的競爭優勢

- **精密加工與創新能力**：台灣模具產業以其卓越的精密加工能力和技術創新著稱。例如，部分企業已成功研發智慧化 CNC 系統，不僅能提升生產效率，還能針對不同客戶需求提供高度客製化的解決方案。
- **靈活的供應鏈整合力**：台灣企業能迅速響應市場需求，並通過與國際供應鏈合作獲取先進技術。這種靈活性能使得台灣模具產業在全球市場中提供「一點研發，多點製造」解決方案給客戶，保持自身與客戶的高度競爭力。

未來發展展望

2024 年，台灣製造業預計將實現約 6% 的增長。在這一背景下，模具產業如果能持續推動智慧製造技術的應用，並強化國際供應鏈的整合能力，必將在全球市場中再創佳績，成為智慧製造的典範。■



智慧製造引領模具產業新革命

■上博科技

模具產業的轉型壓力

在全球製造業競爭日益激烈的背景下，台灣模具產業正面臨多重挑戰。生產成本攀升、技術人才斷層，以及市場需求多樣化，使傳統生產模式難以為繼。如何在保證品質的同時提升效率並降低成本，已成為當前模具產業最大的挑戰。伴隨熟練技術人員的逐漸退場，模具業也面臨技術與知識傳承的困境，長期以經驗為基礎的製造流程，隨著技術人才的減少，許多珍貴的製造智慧正在流失，亟需透過數位化與系統化方式保存與傳遞。

整合性的智慧製造解決方案：從設計到製造的革新

針對模具產業的痛點，上博科技提出了一套整合性的智慧製造方案。這套方案不僅涵蓋生產自動化，更著重於全面的數位轉型。透過對 CAD/CAM 系統的二次開發及 CAPP 作為模具廠進行同步工程的起點，企業得以實現從設計到製造的完整數位化流程。在這樣的

模式下，過去依賴個人經驗完成的作業如今得以轉化為標準化流程，讓新進員工能更快速地適應工作，並降低操作的技術門檻。此外，數據整合為製造流程的優化奠定了持續改進的基礎，使企業能夠提升生產一致性並有效降低出錯風險。更重要的是，數位化使企業能精確掌握生產過程中的細節，使整體生產流程更順暢，並顯著縮短生產週期，進一步提高運作效率與競爭力。

成功案例：產能與效率雙提升

上博科技的智慧製造方案已在多家企業中展現卓越成效。其中，一家位於南部的業者成功導入模具自動化產線，順利完成數位轉型。該廠在採用上博智慧製造系統後，實現了 72 小時全自動化無人生產。該方案整合了多項生產設備，包括 CNC、EDM 等不同加工段，協助串聯製程各工段，實現彈性製造。導入後，整體製程時間縮短 30%，產品品質穩定，模具交期更大幅縮短 40%。在人才培育方面，該廠透過將老師傅



(圖片來源：上博科技)

的知識與技術數位化，新進人員僅需 1 個月即可操作機台，並在 3 個月內便能獨立作業，顯著縮短了人才培訓週期。

另一家總部位於台灣、將模具廠設在大陸的業者，在導入上博模具智慧製造方案後，成功實現了台灣運營、異地製造的企業營運布局。透過全數位化管理與標準化設計，該業者將模具設計時間縮短了 40%。此外，全面整合的 MOM 製造營運管理系統涵蓋 CNC 銑削、EDM 放電及 CMM 檢測等環節，成功實現機台運行「0」撞機，並將加工失誤率降低 90%。後續的第二階段方案更進一步將模具廠內多條自動化產線，以多部機器人協作、AMR 換線等方案進行整合，該廠區目前全日三班作業，僅需 3 人即可維持運作，大大降低現場對於人力短缺的困擾，且生產效率穩步提升，產能利用率達到 80% 以上，為企業在競爭力奠定了堅實基礎。

知識積累與虛實整合的創新應用

智慧製造不僅是可視化與機聯網的應用，或機器人自動上下料的自動化作業，更重要的是實現製造相關的資訊流與現場實際加工任務的整合，透過建立完整的

數據管理體系，企業可將寶貴的製造經驗轉化為可複製的標準流程，這不僅解決了技術傳承的問題，更為企業建立起持續優化的基礎。上博科技結合工業物聯網技術，實現了虛實整合的創新應用，透過 3D 模型的精準設計與智能化的量測規劃，企業能夠自動生成檢測報告，確保產品品質的一致性。同時，模擬技術的運用可提前識別加工過程中的潛在問題，減少生產過程中的不確定性，提升運作穩定性。透過數據的整合與設備的串聯，生產的彈性與效率得到顯著提高，為企業創造了更多可能性。

未來展望：打造智慧製造生態系統

上博科技將持續深化智慧製造的創新應用，推動數位化、自動化與虛實整合技術的進一步發展，致力於結合跨領域技術，打造一個完整的智慧製造生態系統，幫助更多企業從傳統模式向智慧化全面轉型。在全球製造業加速轉型的浪潮中，智慧製造已不再只是技術升級的選擇，而是提升產業競爭力的必經之路。上博科技憑藉其創新的解決方案，正引領台灣模具產業走向更具競爭力的未來藍圖，為產業的可持續發展注入全新的生命力。■



實現夜間加工、機器稼動率及產能提升的三贏解決方案 —— hyperMILL VIRTUAL Machining 虛擬加工

■ OPEN MIND Technologies AG / 邢灝志 市場行銷專員

客戶簡介

- **客戶：**成綸企業股份有限公司 (AMP)
- **營業項目：**跨足各領域，從汽機車零配件、冷氣家電、食品容器、辦公傢俱、電子零配件到工業用配件等塑膠製品皆可製作。

AMP 專注於模具設計製造、塑膠射出成型、三 / 五軸 CNC 加工及 3D 金屬列印，台灣總公司成立於 1995 年，AMP (Thailand) 泰國分公司於 2023 年成立，擁有 IATF16949、ISO9001、ISO14001、ISO22000、HACCP 及 ISCC 認證。

組織架構與系統建構完整，生產設備齊全，30T 到超大型 4000T 射出成型設備，可提供全方位的一元化服務。為邁向 2050 年淨零碳排的指標，公司內部已積極展開淨零轉型策略，持續研發減塑低碳製程與技術、建構節能減碳設備、廠區太陽能板建置，實踐 ESG 永續發展的目標。

利用五軸大型龍門機器及 hyperMILL 編程製造高質量的零件

因為 AMP 使用五軸大型龍門機器的關係，基於安全問題，絕對不能容許有任何撞機的可能；而且為了維持高品質模具製造，也不容許有設備發生任何錯誤的風險。因此，AMP 認為模擬加工技術能夠最大程度確保上述的安全問題。

而在技術方面，當其他的 CAM 軟體有萬向頭的轉向行程限制，而 hyperMILL VIRTUAL Machining 模組裏面的 Optimizer 可以智能判斷最佳解決行程以及方案，這讓 AMP 可以更專注在製程優化上，安全把關就交給 hyperMILL。

夜間無人加工的軟體技術協助

有了 hyperMILL VIRTUAL Machining (虛擬加工) 之後，便可以安心的在廠內大規模實施夜間無人加工。因為夜間加工時，不需要員工看顧機器加工作業，也



圖 1：導入 hyperMILL VIRTUAL Machining 後，夜間加工變得輕鬆簡單，機器稼動率及產能也大大提升

不用安排員工隨時 on-call，除減少半夜停機的工時損耗，也讓機器稼動率從 57% 大幅提升至 80% 以上，人力成本也因此大大下降。非常感謝虛擬加工模組，讓 AMP 實現了三贏的局面：產能大大提升，人力成本大大下降及機器稼動率顯著的提升。

再者，編程人員非常信任 hyperMILL 編程出來的程式，讓同仁感到非常安全，即使夜間加工人不在工廠，也不需擔心會有撞機風險。

虛擬加工程序及編程

使用 VM 虛擬模擬器更視覺化，以實際加工機台、刀具、夾治具等設備，做 1:1 擬真加工模擬確認，實際加工時無須人員長期監控，加工作業更安全無顧慮。因為軟體的畫面裡的一切，完全等於設備裡面的切削狀況，也就是所謂的達到設備的數位雙生。

另外，導入 VM（虛擬加工）後，使 AMP 同仁可以花更多時間在編程及開發上。編程過程中有時會忘記殘

料未加工區塊，藉由 VM 軟體的把關，它會判斷並發出素材殘留量過多的提醒，只需要按 cycle start，就可以放心的讓機器做加工，而使用者就有更多時間處理其他事情。

搭配桶形刀增加加工效率

AMP 使用 hyperMILL 的 MAXX Machining 精加工工法，並搭配桶形刀，讓加工效率大大提升，對比使用捨棄式刀具，總體加工時間快了 56%。

另外，AMP 也有使用刀具資料庫，這樣我們便可以用最佳的方式協調機器、刀具和 NC 編程，統一了加工品質，也避免因輸入錯誤參數而導致加工件有瑕疵。

OPEN MIND 解決方案對客戶的價值

首先，單純以虛擬加工模組來說，它不只是一個後處理器，或只是一個 NC Code 模擬這麼簡單，背後帶來的價值是絕佳的可靠。也因為 hyperMILL 及 VM 模組的可靠與信任，讓 AMP 實現夜間無人工廠，成本降

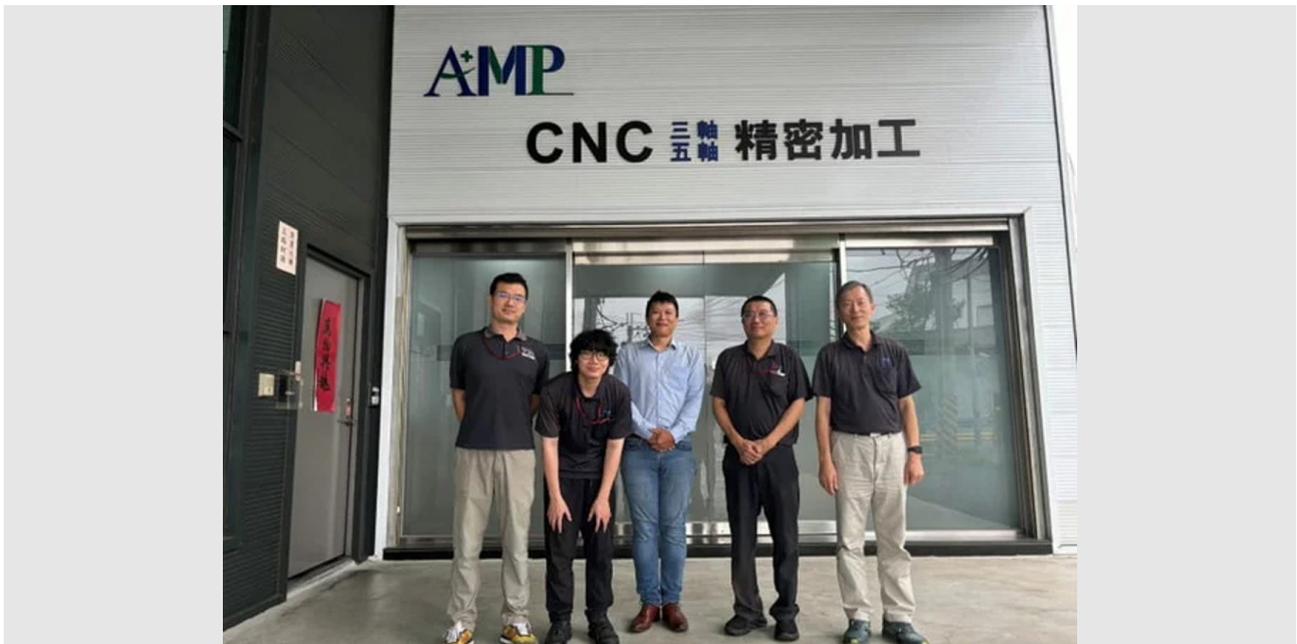


圖 2：OPEN MIND 原廠應用工程師與成綸工程團隊合影

低的同時，產能卻又提升，機器稼動率更能大大提升 23%。

對企業管理者而言，這是一個非常值得投資的方案；對員工而言，因為對軟體安全的絕對信任，在編程及上機作業時候，可以更無後顧之憂的工作。

另外，以 OPEN MIND 帶來的整體價值而言，因為 AMP 是維護客戶，可以每年更新軟體版本，與德國總部開發的最新技術接軌；另外原廠的即時服務也非常好，讓 AMP 即使遇到技術上的困難，也可以最快得到解決。AMP 的員工也反映說 hyperMILL 整體非常好學好用，是一個對使用者來說非常友善的軟體，也最後讓 AMP 決定替換掉原本的 CAM 軟體。■

CIMFORCE 在做什麼?

虛實整合 + 跨平台 + 雲端化服務



滿足複雜多變的設計與製造場景

新模、設變、複製模、異常處理



滿足多元化的系統應用需求

微服務、模組化、容器化、彈性化、雲端化

虛實整合、同步並行、標準化

產品信息/進度/排程/成本管理

專案管理

評估、設計、BOM、CAPP、CNC / EDM / WE / CMM / 車床/車銑等程式產生與管理 (流+Tool)

工程管理

現場操作、工件、加工程式、刀具、電極、治具、機台管理 (工作流+資料流程+實體流)

執行管理

分管理層級、不同的面向，準確呈現不同的資訊 (加工進度/品質/負載/稼動率/...)

信息看板

組織與權限管理、信息通知、人員任務管理、績效管理。

OA

採購 / 外包作業管理、原物料狀態管理

外購管理

智慧製造整體解決方案

製造運行管理 MOM

- ▶ 專案管理
- ▶ 採購管理
- ▶ 工程管理
- ▶ 看板
- ▶ 執行管理
- ▶ OA

物聯網 IoT

- ▶ 保養維護
- ▶ PLC通訊
- ▶ 預兆診斷
- ▶ 監控看板
- ▶ 機台通訊

資訊技術基礎架構 IT Infrastructure

- ▶ 電腦硬體
- ▶ 雲端平台
- ▶ 系統軟體
- ▶ 網路建置

自動化 Automation

- ▶ 通訊
- ▶ 軟體
- ▶ 彈性
- ▶ 硬體
- ▶ 成本

技術顧問 Consultant

- ▶ 教育訓練
- ▶ 問題診斷
- ▶ 工廠規劃
- ▶ 技術顧問
- ▶ 流程優化



海克斯康多樣化的量測解決方案

Touch +



預設配置: 高精度觸發
目標應用: 通用尺寸和位置測量



Scan +



預設配置: 掃描測頭
目標應用: 通用尺寸和形狀特徵測量



Optics



預設配置: 光學測頭
目標應用: 透明材質、敏感工件表面輪廓



Speed



預設配置: 鐳射測頭
目標應用: 敏感表面、高效率/全表面測量或逆向



模具及產品的尺寸檢驗

■海克斯康影測股份有限公司 / 林育儒 銷售

前言

在製造業中，尺寸驗證不僅影響產品品質，更攸關成本控制與效率提升。產品的生產流程，從模具、產品沖壓成形、量產等階段，都需要通過重重的檢驗，在各項檢驗當中，尺寸驗證是非常重要的一部分。

在模具製作完成後，對模具進行特徵尺寸量測檢驗，這個步驟旨在驗證模具完全符合設計要求，避免生產過程中出現問題而造成不必要的成本耗費。

在產品沖壓成形後，對產品進行尺寸檢驗，可以驗證與標準值是否相符，交叉驗證模具是否符合要求。

在產品開始量產前，先對首件產品進行尺寸測量檢查，檢驗是否符合設計圖紙上的要求，確保能產出合格的产品。

在产品製造完成後，對产品的特徵尺寸測量並與標準

值進行比對，確保產品符合要求，也能夠改善製造流程、保障產品品質，最重要的是避免因品質不良而被退貨的風險。

海克斯康掃描 / 影像解決方案

沖壓成形之後的產品，有些產品表面會塗有防護塗層或油膜，不適合以接觸的方式進行測量，此時使用海克斯康手持式掃描設備及 Optiv 複合式影像機是最為完善的非接觸解決方案。

針對較大型的產品，可以使用手持式掃描設備測量，它除了可以直接在生產現場實時實地的進行量測之外，也有方便攜帶、不受限於物件大小、環境影響的優勢，能高效的捕捉物件的幾何特徵。

先使用海克斯康手持式掃描設備對沖壓成形之後的產品進行完整掃描，捕捉幾何特徵，搭配逆向技術生成精確的點雲資料，再將捕捉到的點雲資料轉換為 3D



圖 1：海克斯康手持式掃描設備，是表面難以接觸物件的量測最佳選擇

模型，後續用戶可以基於此 3D 模型加以分析、與標準值進行比對，進而了解產品與模具是否存在誤差。

而較小型的產品，則可以使用影像機進行非接觸測量，海克斯康的 Optiv 複合式影像機，除了基本的影像量測功能之外，甚至可以按照需求選擇擴充白光測量功能，針對半透明、金屬高反光度等難以量測的產品就能以白光來進行量測。

海克斯康三座標測量機(CMM, Coordinate Measuring Machine) 解決方案

海克斯康針對模具和產品品質檢驗提供了多元的解決方案，其中可接觸的產品以三座標測量機來滿足此應用需求又最為適用。

無論是模具的尺寸測量、產品製造的品質監控，都可以使用三座標測量機測量尺寸公差進行驗證比對，並進而了解產品與標準值之間的尺寸差異、修改公差的部分，實際做到品質上的把關。

海克斯康三座標測量機亦提供各種規格、機型來滿足

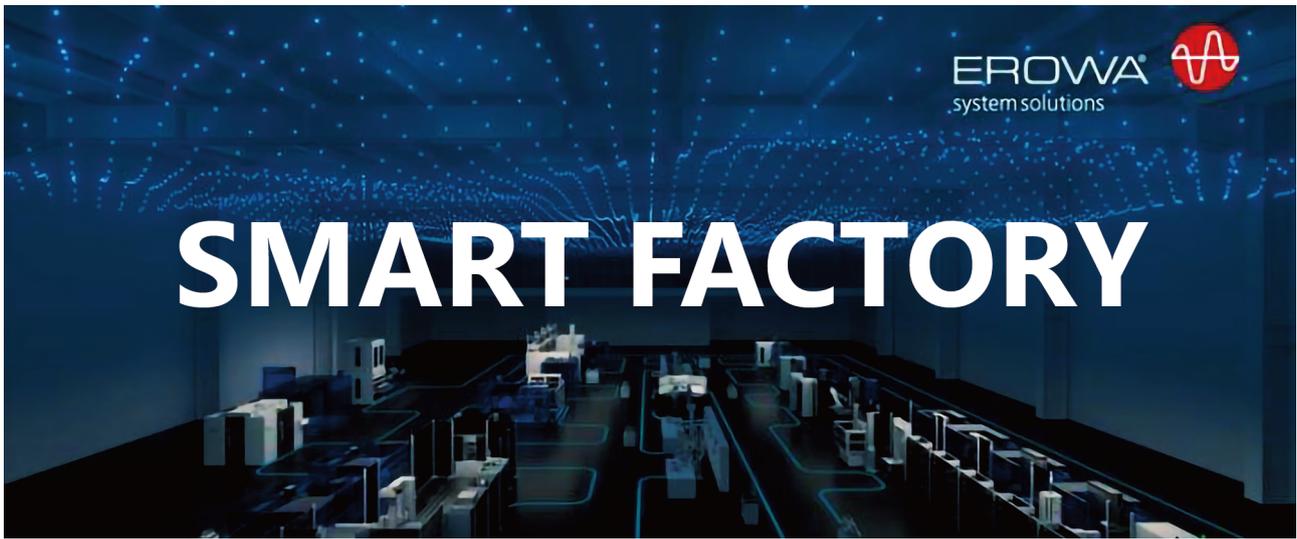


圖 2：海克斯康 Global 三座標測量機，搭配自動更換架使用，能夠實現多樣化的解決方案

客戶在精度上的不同要求，其中不乏與各種精度需求所對應的機型選擇，能應用於不同產業的量測需求，精度最高的三座標測量機甚至能達到在 1 μm 以內的超高精度，滿足最嚴苛的製造標準。

而新型的海克斯康三座標測量機也提供了多種功能擴充的選擇，除了最基本的接觸式量測功能之外，也能夠透過更換測頭而擴增使用影像、雷射等測量功能，提供多元化的解決方案，搭配自動更換架更能實現自動化應用。

這樣的精度和多樣選擇使海克斯康成為精密製造領域的首選，相信無論是在模具的精進及改良議題、或是產品品質的控管把關，在各式各樣的量測需求上，海克斯康能提供的是絕對優質的設備與服務品質，以及協助規劃出最完善的解決方案。■



缺工時代的智慧製造解決方案

■力永實業 / 葉守峻 應用工程師

前言

面對全球化競爭和技術快速變革的同時，台灣正在經歷一場前所未有的人才荒危機。技術熟練工人的短缺已成為許多工廠的共同挑戰問題，尤其是需要高精度、高效率要求的加工業中，更加凸顯出這一問題。然而，透過引入自動化解決方案，特別是像 EROWA 這樣的自動化生產系統，企業可以有效地緩解人才短缺問題，同時提升生產效率和競爭力。

EROWA 是專注於提升生產力和自動化的全球領導品牌，其解決方案涵蓋了工件夾治具系統、工具交換系統、自動化上下料機械臂，以及數據整合與生產規劃軟體等。

EROWA 對應客戶靈活需求的模組化解決方案

EROWA 以其模組化的解決方案，成為企業提升產能與高效製造的最佳夥伴。其產品涵蓋了從工裝夾治具到機電整合的多個領域，這種設計理念讓企業在生產

過程中可以根據當前需求逐步升級，而不必一次性投入大量資金，減輕了資金壓力，同時也提升了靈活性和擴展性，為企業提供了長期的可持續發展空間，即使市場需求變化或技術進步，客戶也能快速適應，保持競爭力。

• 工裝夾具

EROWA 的工裝夾具系統使得工件固定更加精確且高效，減少了換模時間，提高了生產線的運行效率。這些夾具可以迅速安裝並適應不同的加工需求，極大提高了生產靈活性。

• 機外預調站

EROWA 的機外預調站可在加工前對工具進行精確調整，確保每次加工都能達到最佳狀態，從而降低機床空轉時間，提升機台有效稼動率。

• 機械手與裝載站

EROWA 提供的機械手臂和自動裝載站實現了無人



圖 1：Robot Compact 150

化操作，減少了人工干預，提高了生產線的自動化程度。這些設備能夠在多種加工環境下快速適應並提高處理能力。

• 固定料倉與旋轉料倉

EROWA 的倉儲解決方案可以智能化地管理零件和工具，實現物料的高效存取，減少了料庫管理上的時間和人工成本。

• 機電整合

EROWA 提供的機電整合系統能夠無縫對接機床和自動化設備，實現設備間的協同作業，從而提升整體生產效率和可靠性。

• 安全圍籬與安全光柵

為了保障工作人員的安全，EROWA 提供高效的安安全圍籬和光柵系統，確保自動化過程中的人員安全，符合各種工業安全標準。

• JMS 4.0 系統軟體

EROWA 的 JMS 4.0 系統軟體能夠實現全面的生產管理，支持設備監控、數據分析、進度追蹤等功能，讓企業能夠實時掌控生產狀況，優化生產流程。

智慧製造的好夥伴——Robot Compact 150

EROWA 的新產品 ERC 150 是一款專門為工業自動化需求設計的靈活機械手臂，廣泛應用於 CNC 加工、精密模具製造、以及其他需要高效自動化解決方案的領域。

ERC 150 具有以下幾個主要特點與功能：

• 高效能設計

ERC 150 提供穩定且快速的物料搬運能力，適用於處理重量高達 150 公斤的工件或托盤。

適合搭配多種夾具與工件托盤，模組化架構便於維護與升級，可依需求擴展功能，無縫整合生產流程。



圖 2：Robot Compact 150

• 緊湊型結構

機身設計占地面積小只需 4.7 平方米，非常適合空間有限的工作環境。

• 智慧控制系統

搭載 EROWA 控制技術，簡化操作並確保最高生產效率。搭配 EROWA JMS4.0 系統，實現全自動化生產線的數據聯動。

• 靈活適應性及穩定性

ERC 150 支援裝載二台加工機器，可與 CNC 加工中心、線切割機、放電機等設備自動對接。高度耐用，能長時間連續高效作業運行。

結語

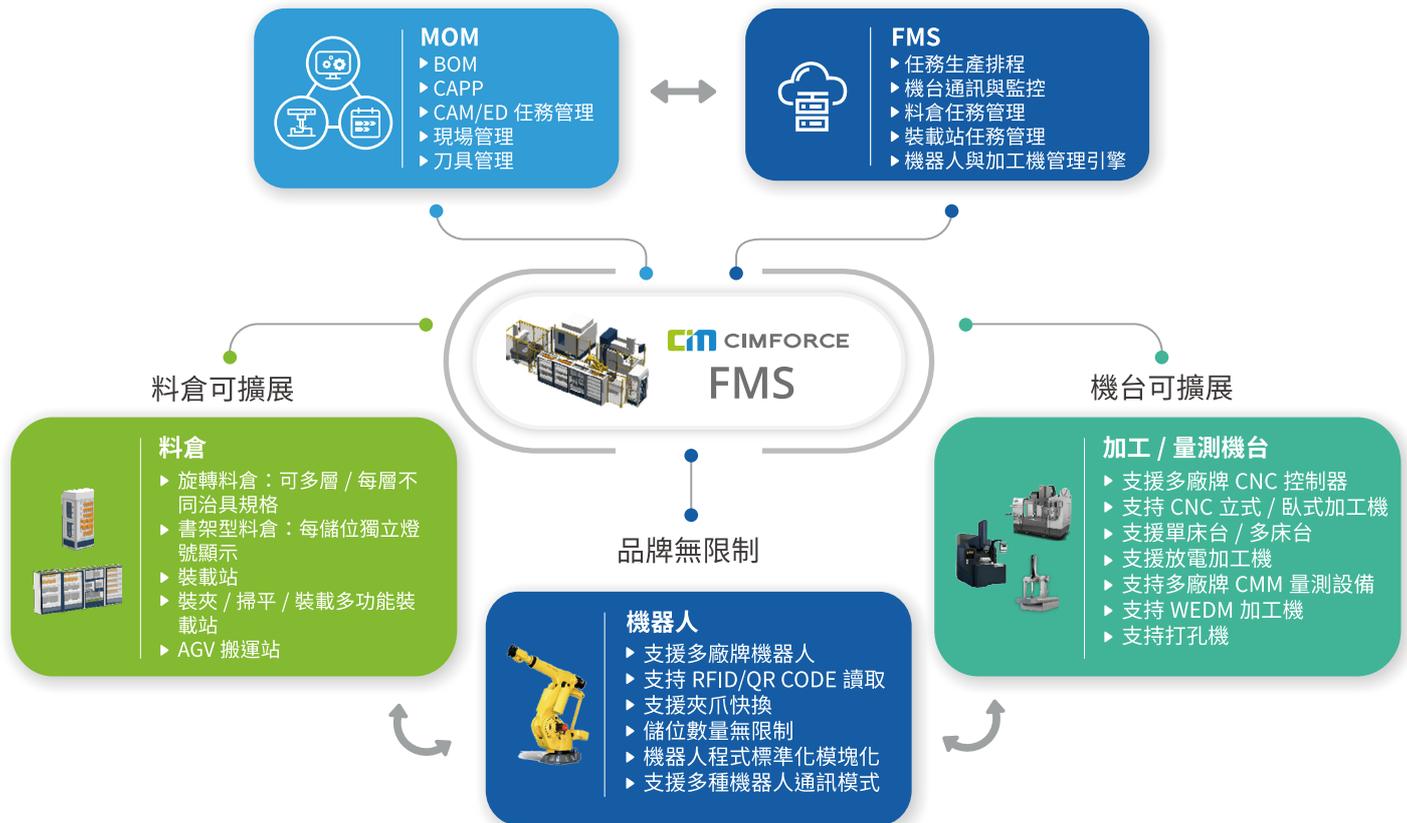
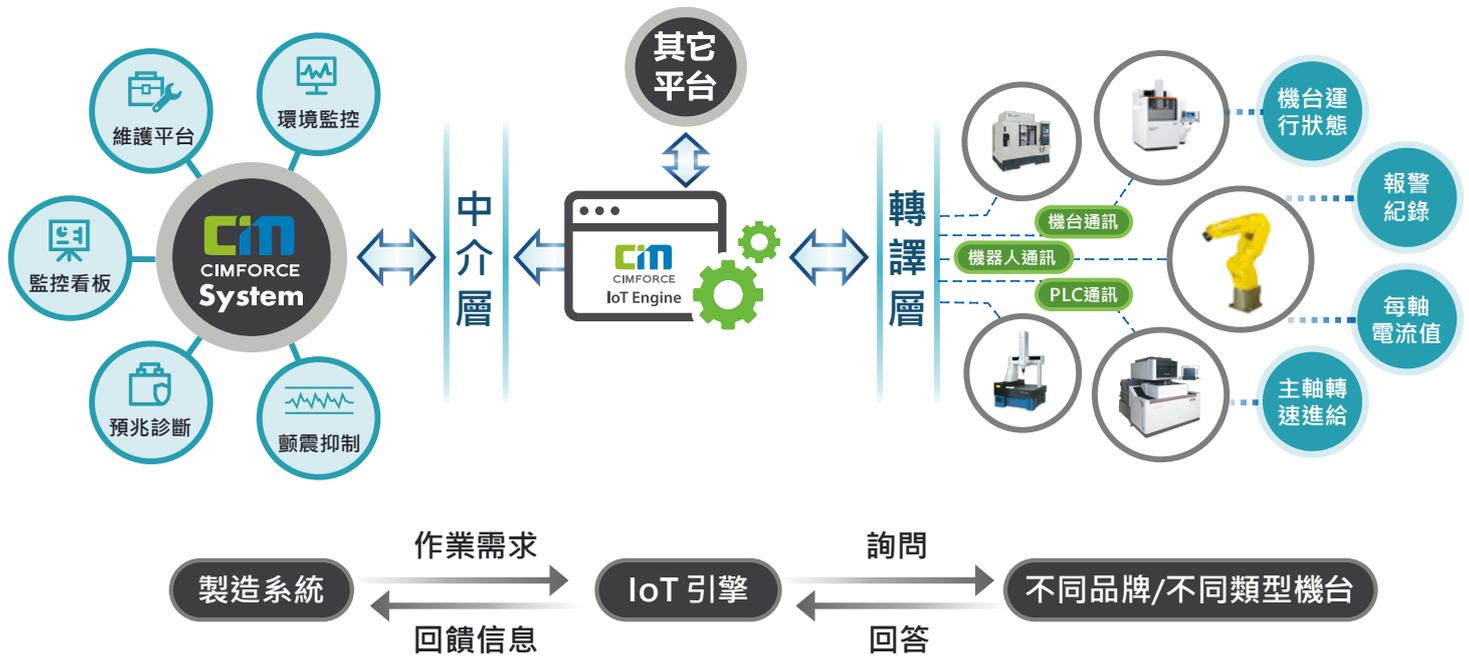
ERC150 適用於高精度零部件的自動化加工及模具製造的智慧生產。它不僅能提升生產效率，還能減少人力操作錯誤，為客戶實現更高的投資回報率。

力永實業一向秉持 EROWA 系列產品的精神與理念，為每一客戶量身訂做最具前瞻性的生產力解決方案，從標準化的夾治具導入，逐步輔助發展到最終系統的整合化，帶領客戶創造絕佳的競爭力，以在新時代中搶得領先地位。■

欲知更多詳細資訊，請聯繫 erowa@lyedm.com 或掃描下方 QR 碼。

力永實業有限公司
LYEDM INDUSTRIAL CORP.







面向節能、自動化時代的高精度電火花放電加工機 AL40G+ 的介紹

■ Sodick

概述

近年來，製造業人手不足的問題在世界範圍內日益嚴重。與此相對，COVID-19 和戰爭導致了供應鏈斷裂和能源成本飆升。製造業所處的環境日趨複雜，每天都面臨著艱難的經營判斷。

在這種變化劇烈、不確定性高的被稱為 VUCA 時代 (Volatility、Uncertainty、Complexity、Ambiguity) 的世界形勢下，客戶對機床的需求不僅是追求加工性能，還包括「通過簡單的操作誰都能實現的高精度加工」、「自動化對應」、「能看到稼動狀況」、「可以與其他系統連接或被其他系統控制」、「節能」等多個方面。

蘇比克通過「自動化·簡單化」、「互聯性」、「節能」這 3 個技術來滿足這些需求。作為節能·自動化的答卷，我們開發了電火花放電加工機 AL40G+。

自動化·簡單化

以往在電火花放電加工機的加工中，電極的製作、加工條件的調整、電極分中和偏心量的調整等需要熟練工人進行各種處理。

對此，蘇比克提供了交互式加工 CAM 編程軟體「LN Professional AI」（以下簡稱 LN Pro），任何人都可以通過簡單的操作進行高級電火花加工。該 LN Pro 通過輸入所需的加工形狀、深度、粗糙度等，幾乎只需點擊操作就能獲得 AI 優化過的實機的加工條件和接近熟練加工者的優質 NC 程序。另外，在追加加工中，只需輸入追加深度，就可以簡單地自動生成相應的追加加工程序。

另外，結合了連貫的 CAM 編程以及機械臂，蘇比克提供了可長時間連續運轉的自動化解決方案。該自動化系統由「DiproSolid 電火花放電 CAM」和自動排工軟體「Mr.Sodick」以及 ATC/APC「SR12」組合而成。



圖 1：AL40G+ 和 SR12

Mitutoyo



圖 2：CMM (MiSTAR555)



圖 3：LQ-Message



該自動系統在電腦上定義電極加工位置、加工程序、電極和工件上的分中並完成模擬，通過使用自動日程軟體和 ATC/APC，使整個系統的生產時間是單個機台的 3.3 倍。此外，該系統近期還將支持 CMM 機台的機外校正。

互聯性

在前面的項目中，我們解釋了電火花加工機的外圍技術，但僅靠個別優化並不能提高生產率。與其前後工序合作進行整體優化是很重要的。近年來在製造現場，通過物聯網實現整個工廠的可視化變得必不可少。

蘇比克的電火花加工機與世界標準 OPCUA 和 MTConnect 標準相對應，可以輕鬆地連接到符合該標準的任何產品。這使用戶能夠輕鬆地看到機器的運行狀態和製造數據。

蘇比克向用戶免費提供可視化軟體「LQ-Message」。已經有很多用戶認為可視化是理所當然的，並進行了積極推進。

另一方面，如果是為了達到製造現場的整體最優，光靠可視化是無法提高生產率的。很多現場的課題是「包括前後工序在內的作業效率化」。如果發現機器運轉率不好，該如何解決呢？

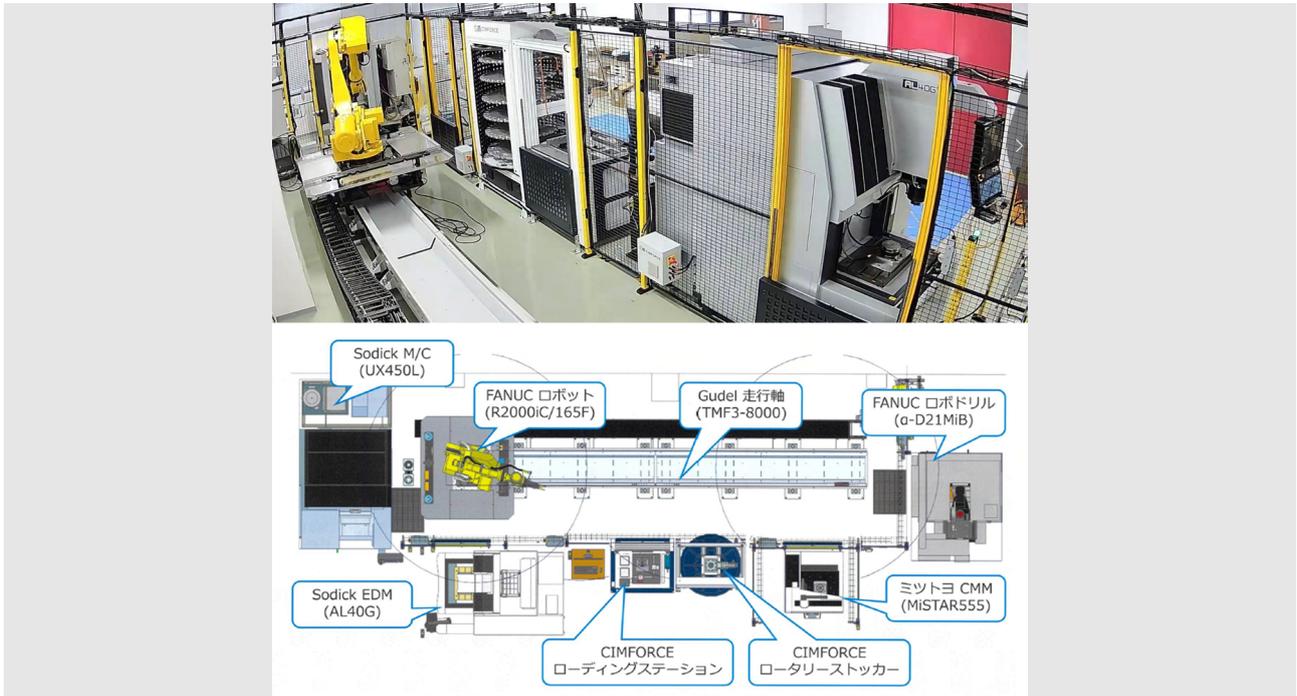


圖 4：上圖為 CIMFORCE 日本展廳，下圖則為自動系統概述

作為一種解決方案，我們將目光移向 FMS（Flexible Manufacturing System）。據說這個系統的基礎是由臺灣 CIMFORCE 公司代表謝氏開發的。他們的系統將所有與模具製造相關的工作數位化和標準化，並允許系統控制。

在他們的系統中，製造計劃→CAD/CAM→加工是聯動進行的，因此可以實現「包括前後工序在內的工作效率化」。這是真正實現整體最優的下一代自動系統。

蘇比克從 2014 年開始與 CIMFORCE 公司進行技術合作，建立了緊密的合作體系。與前面提到的 LN Pro 實現 API 協作，可以從 CIMFORCE 公司的系統中導出純正的加工條件。

在未來，進一步擴展後的 API 幾乎不進行物理連接，用一根 LAN 電纜就可以輕易地組成自動系統。該部分正在共同進行研究開發。

節能

機床的運行總是與節能背道而馳的關係。為了實現高精度的加工，溫度調節需要消耗大量的能量。蘇比克在保持熱位移校正功能 TH-COM 的同時，將與加工液相關的功耗降低了 30%。

另外，通過溫度調節和伺服的改良，也將對 IC 封裝模具的大面積加工提供解決方案。

總結

為了應對變化激烈、前景不確定的 VUCA 時代，蘇比克開發了具有新價值的電火花加工機 AL40G+。該機台允許操作者通過簡單的操作進行高精度的加工，可與自動系統輕易完成連接，且比以前節能 30%。

高精度線性電火花放電加工機的先鋒再次取得了巨大的進展，我們承諾將進一步提高客戶的生產效率。■

