

沃龍工業股份有限公司
Taiwan Machine Sensory CO., LTD.

Shaping a smarter
manufacturing future.

創業動機與在地鏈結

台灣憑藉**台積電等半導體產業鍊的蓬勃發展**，已然成為高科技產業發展的重要據點，而這些企業不僅推動了當地的科技創新，也為相關產業提供了寶貴的合作機會和資源。

- **精準加工需求**：航太及半導體產業對零件的加工精度有著極高要求，智慧刀把能夠提供精準的切削分析，提升零組件精度，以滿足飛行載具及半導體陶瓷廠的嚴苛需求。
- **創新驅動發展**：台灣作為科技創新的重要基地，在未來若成功導入智慧刀把技術，將進一步促進高科技產業的發展，或是間接促使傳產轉型成智慧製造，加值產業競爭力。

透過創新挑戰賽，我們期望達成以下3個目標：

- **創造產業價值**：透過智慧刀把技術的應用，為航太和半導體產業帶來更高的生產效率和品質，創造顯著的經濟價值，間接促進新技術的研發和應用。
- **培育專業人才**：與當地學研單位合作，培養高科技產業所需的專業人才，為產業發展提供人才支持。
- **以科技加速轉型**：打破台灣傳統製造的刻板印象，利用智慧刀把讓產業能在短時間內轉型成智慧製造工廠，以迎接未來兩項重要建設，同時也希望能一同打造台灣高科技製造產業在地供應鏈。

產業痛點



最大問題：何時該換刀具？

目標客群：傳統加工製造業

產業痛點：在加工精密零組件時，現今操作師傅仍依靠聽覺和觸覺判斷更換刀具的時機，除了無法精確掌握刀具損耗，也造成鉅額損失。

潛在損失：(1) 刀具在可使用狀態下被提前更換，將大幅增加生產成本。
(2) 延遲更換刀具而影響工件精度，甚至導致斷刀和機損，影響生產效率。

產業痛點 人工判斷可靠度低

刀具磨耗程度

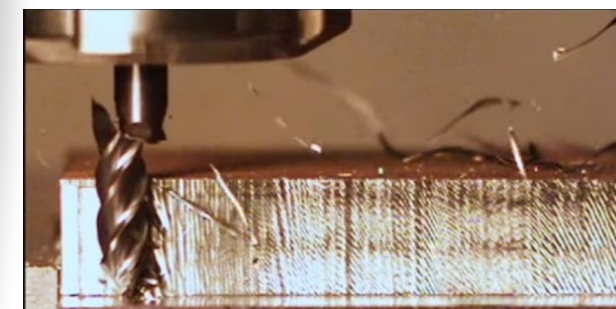


頻繁更換刀具

老師傅經驗判斷

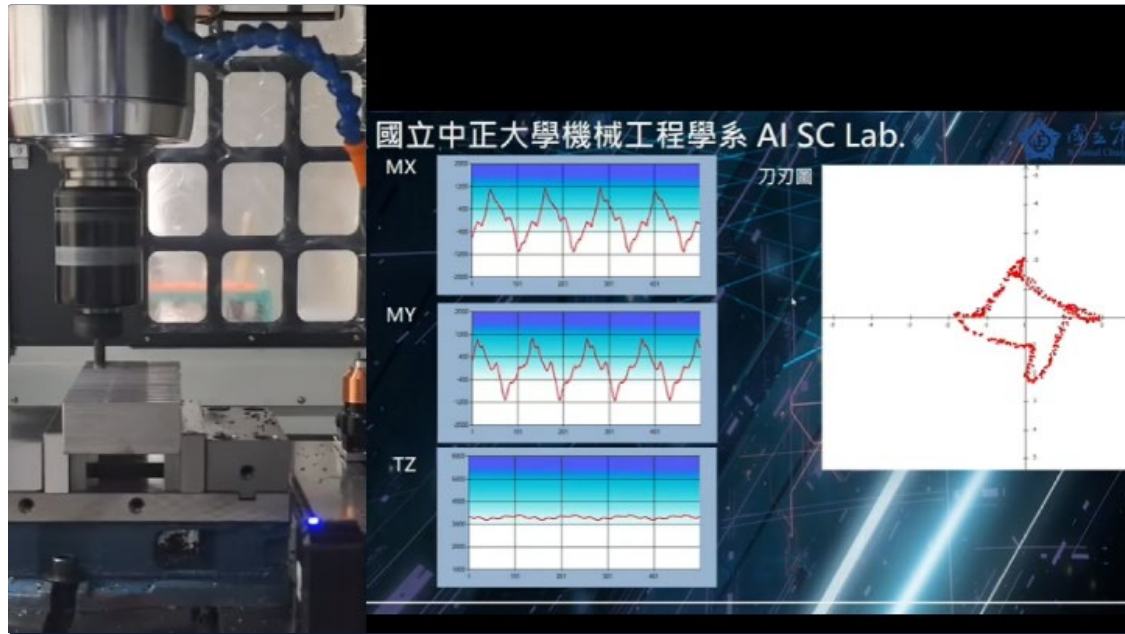
增加 **30%** 加工成本

仍可能導致 **數十萬~百萬**
零組件報廢



解決方案 讓AI判斷最佳換刀時機

智慧刀把硬體



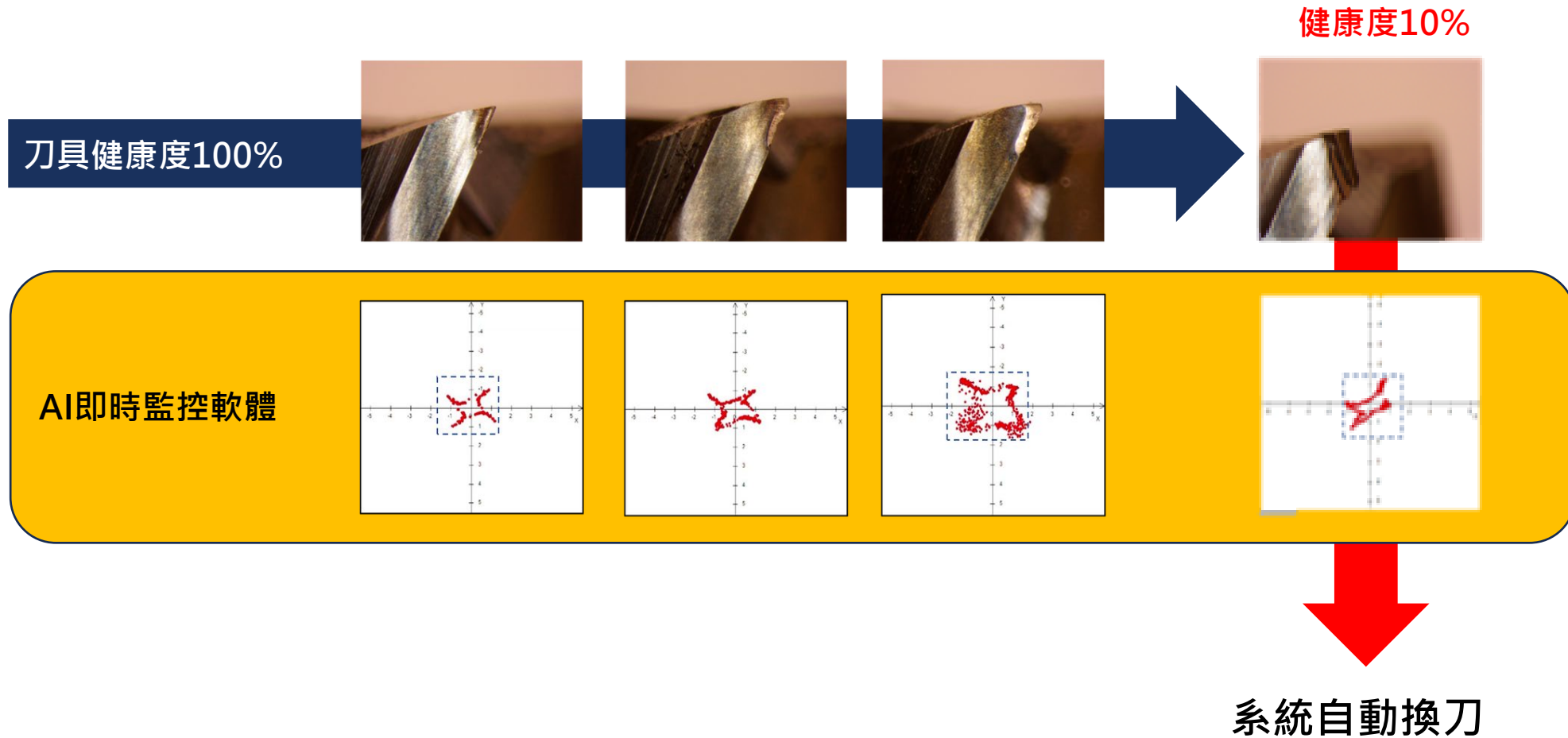
▲ 即時監控刀具切削變化

使用者介面



▲ 讓AI判斷刀具磨耗狀態

產品效益





精度提高

AI即時監控刀具磨耗狀態，除了能夠精準預測刀具壽命，同時保證生產品質的一致性和高標準。

交期縮短

智慧刀把收集加工數據，精準預估生產排程，縮短產品從生產到交付的時間，使企業能夠快速滿足市場需求，提高交貨準時率。

成本降低

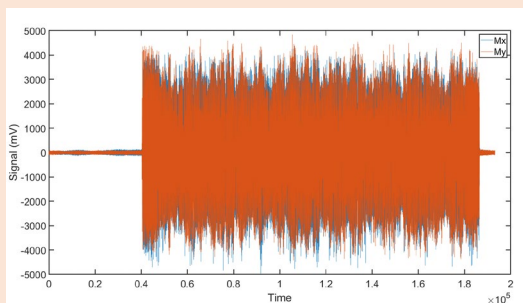
智慧刀把將每支刀具的利用率提升至90%，不僅延長刀具平均使用壽命，也降低了因刀具磨耗不當導致的生產中斷和工件報廢成本。

為何能稱作智慧刀把?

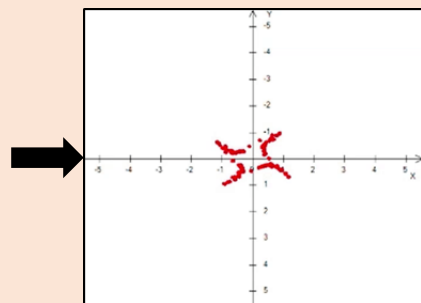
智慧化便是透過IoT物聯網讓設備上網，利用即時數據將設備智慧化，提升設備運行效能和生產能力，以CNC加工來說就是要先做到將IoT物聯網與「機械觸覺」感測應用導入工具機械、切削加工中，讓刀具有感知、觸覺，讓感測器感知環境、蒐集外在訊號，再即時傳遞到數據資料平台上，達到真正準確的趨勢及預知分析。

智慧刀把-磨耗預測機制建置

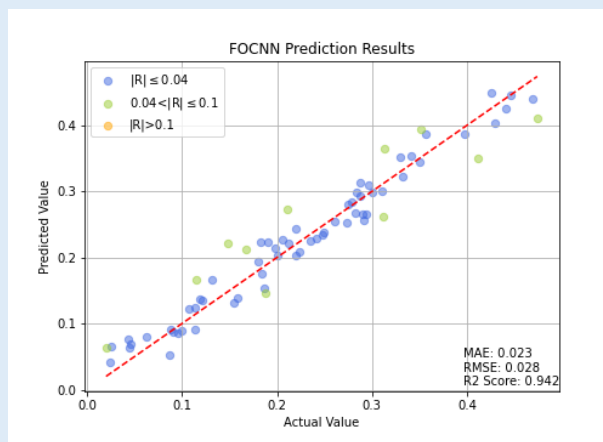
利用智慧刀把在切削工件時，將壓電感測訊號轉換成笛卡爾座標彎矩圖，擷取所需的切削數據，並將數據套入神經網路模型訓練，建立智慧刀把預測刀具壽命模型系統，經工研院證實**智慧刀把估測刀具壽命系統準確率94.2%**



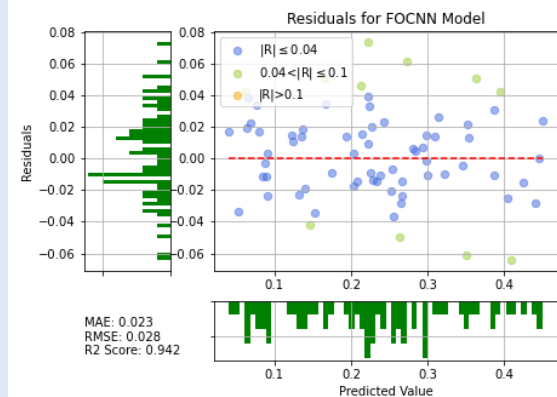
感測訊號的擷取(DAQ)



將訊號轉換成彎矩花
瓣圖



建立智慧刀把
預測刀具壽命模型系統



智慧刀把估測刀具壽命系統
準確率**94.2%**
(根據ISO 8688-2)

核心技術

加工切削知識

- 超過10年的工具機經驗累積
 - 精密刀具結構
- (適用嚴苛條件之加工環境)

感測技術&訊號分析

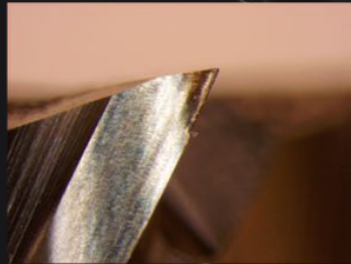
頂尖感測技術
擷取刀尖震動訊號

核心技術

打造專屬AI師傅

- 即時切削力分析
- 圖示化刀具狀態
- AI刀具壽命檢測

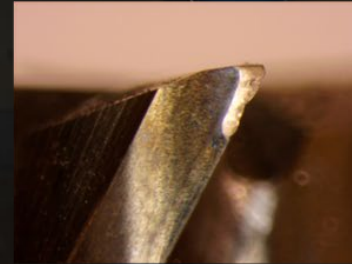
輕度磨耗



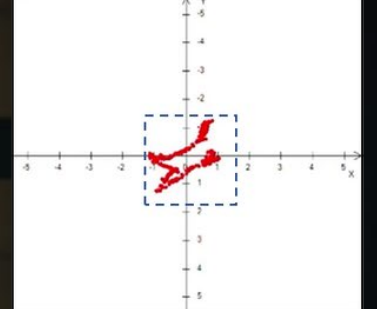
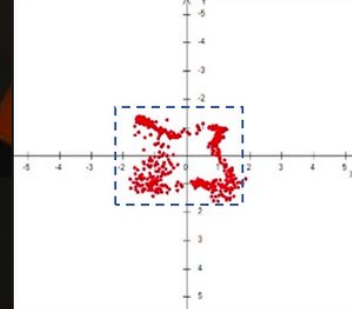
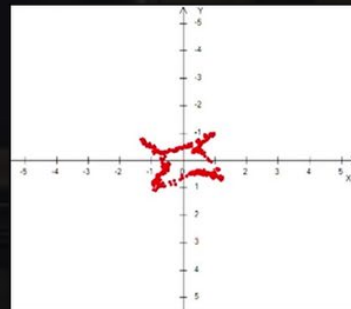
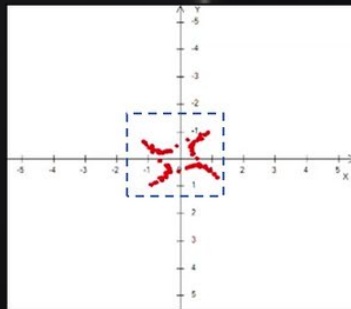
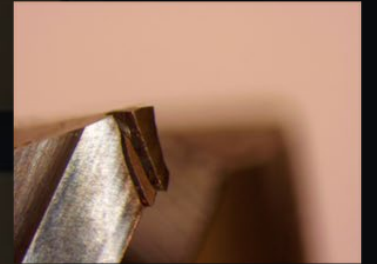
中度磨耗



重度磨耗



斷刃



專利與技術驗證

智慧刀把已取得台、美、日、德，共9項專利

專利名稱	證書號
智慧刀把	TWM633566U
銑削加工即時動態監測系統	TWM632979U
智慧刀把校正系統	TWM633568U
刀把感測器配置	TWM633571U
智慧刀把套殼結構	TWM633572U
智慧刀把散熱結構	TWM634339U
INTELLIGENT TOOL HOLDER	18118590
ZACCO legal Rechtsanwaltsgesellschaft mbH	10 2023 105 722.7
インテリジェントツールホルダー	特願2023-036055

工研院技術驗證採用200萬新台幣之KISTLER動力計與智慧刀把對比，經過測試達96%準確度。

工業技術研究院
Industrial Technology
Research Institute

機密
CONFIDENTIAL

資料名稱：智慧刀把驗證報告 版別：第1.0版

3-4 結論

智慧刀把整合於工具機設備中，切削條件包含切削材料為中碳鋼 S45C、刀具：EMH445 -4T(Ø10mm)、主軸轉速:3000~5000 RPM、加工深度: 1 mm 與進給速度: 100mm/min，智慧刀把驗證切削力特徵與市售動力計(Kistler)達到準確性>90%，符合90%準確度的測試目標。

製程參數	智慧刀把	動力計	MAPE(%)	準確度(%)
主軸轉速: 3000 PRM、切削進給: 100 mm/min、切削深度: 1 mm	50.698	53.103	8.12%	91.88%
主軸轉速: 5000 PRM、切削進給: 100 mm/min、切削深度: 1 mm	49.539	49.706	3.60%	96.40%



動力計輸出數據 智慧刀把輸出數據(Mx)

競品分析

	瑞士 KISTLER  	德國 SPIKE  	台灣 東台刀把  	本公司 智慧刀把 
加工剛性	受感測器 結構削弱	螺絲鎖固 剛性影響大	體積過大 剛性弱	切削效果好
通用性	單一規格			符合兩大主流規格
AI演算法	無，僅讀取數據			軟硬體整合能力強
不干涉加工	二次側供電 造成干涉	無	體積過大	無
檢測精準度	精準	重切削失準	重切削失準	切削力媲美世界頂尖大廠

產業發展方針

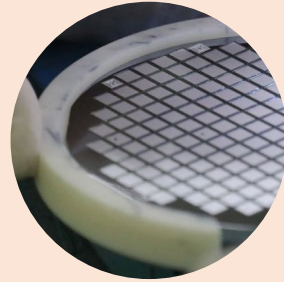


智慧刀把瞄準台灣未來三大產業發展策略，導入智慧刀把不僅在提升生產效率和降低成本方面具有顯著優勢，同時也在推動技術創新方面發揮關鍵作用，為台灣在地的產業發展策略提供了堅強的技術創新。



金屬加工

智慧刀把可即時監測並調整切削參數，確保金屬加工過程中達到最佳的加工效率和精確度。因此導入效益除了能大幅提升傳統製造業的毛利率，同時也能讓傳產趁勢轉型成智慧工廠。



半導體陶瓷

智慧刀把避免高價值材料破損和製程誤差，並且透過優化刀具使用壽命和減少刀具更換頻率，智慧刀把有助於降低長期的運營成本，同時減少廢料產生，達成綠色製造與永續生產的目標。

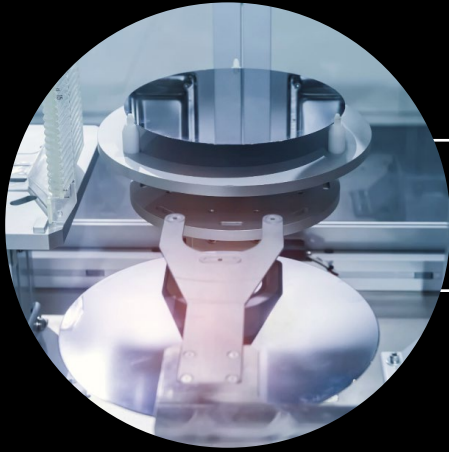


複合式材料加工

面對無人機加工製造多樣化的材料需求，智慧刀把可根據不同複合材料的特性自動調整加工參數，確保每種材料都能以最適合的方式進行加工。

未來將打造機械手臂結合智慧刀把之產品，以因應航太產業需求。

目標市場規模

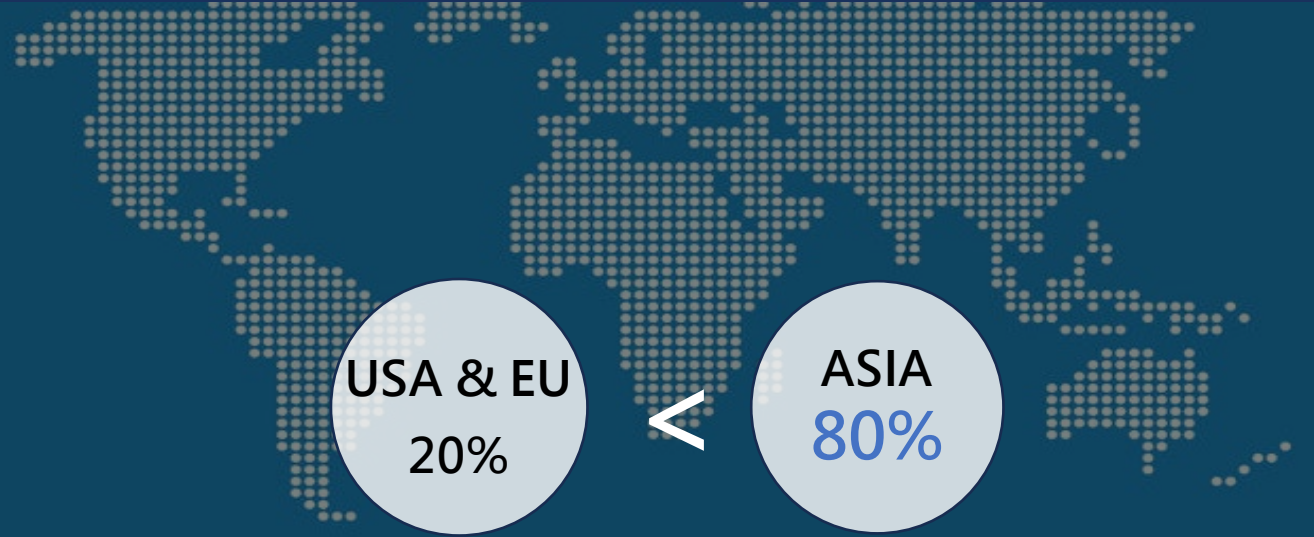


精密陶瓷產業

500 億 美金

全世界精密陶瓷產值

GAGR=8.63%



400 億 美金

台灣、日本、中國市場

國內 **70** 間廠商

5年內可觸及市場

產品應用實例

目前正與國內半導體陶瓷公司合作，共同致力提升半導體陶瓷之品質與產量，以滿足台積電關鍵製程所需材料。

經實測數據，導入智慧刀把後，平均能增加每支刀把30%的使用次數，同時也替客戶一年省下1200萬的刀具成本。

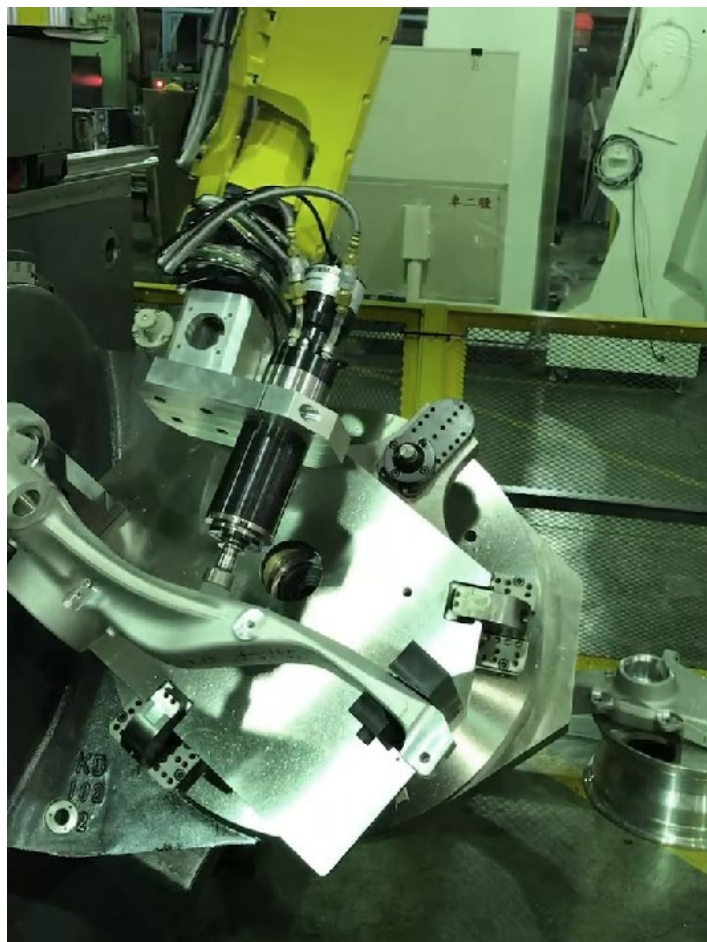


沃龍工業與合作廠商大合照

產品研發規劃



亞洲無人機AI創新應用研發中心



機器手臂自動拋光機

附圖為本團隊先前與巧新科技公司共同開發的機器手臂自動拋光機，**未來導入智慧刀把後，就能加工航太等級之關鍵材料 - 碳纖維等複合式材料。**

使用機械手臂結合智慧刀把的加工機具的優點主要有二點

- (一)提升加工精度，讓**零組件符合航太等級水準。**
- (二)大幅降低生產成本，例：使用機械手臂結合智慧刀把的設備價格只需要兩百萬，但**使用傳統龍門機台則需要破千萬的購置成本。**

公司簡介

沃龍工業股份有限公司(Taiwan Machine Sensory CO., LTD.)

成立於2024年1月3日，公司註冊於臺北市內湖區洲子街12號2樓。主要營運項目為工具機加工監控技術，協助加工廠提高產能、與良率並降低成本與損耗，進而打造永續企業與永續環境。



曾泳潤 CEO

與捷安特、台灣精材、上銀科技、銳泰精密達成合作



唐元智 Sale manager

產品企劃經驗3年
業務拓展、策略夥伴合作



吳書慶 博士 System Engineer

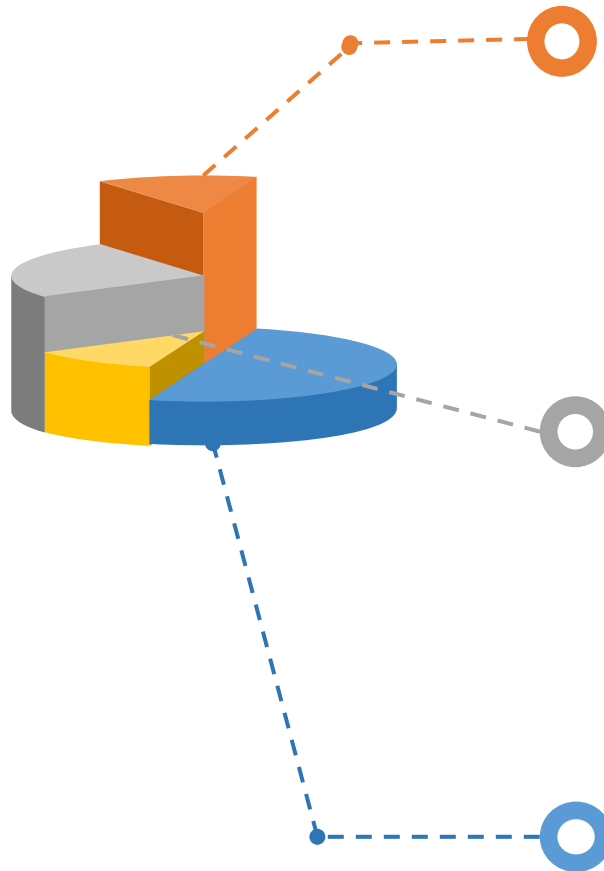
軟、韌體開發經驗10年以上



姚賀騰 教授

Consult

中正大學前瞻製造中心主任
工具機產業超過10年經驗



萌芽期 2022-2023 (創造符合商業策略需求的專利)

- 全力投入研究智慧刀把及AI即時監測磨耗軟體
- 建立智財規劃、市場拓展與客戶連結
- 建立示範案例 (台灣精材-陶瓷載盤)

成長期 2024-2025 (成為各產業的最佳選擇)

- 完成工具機整合性驗證，打入市場主要CNC機種
- 與合作廠商開發智慧刀把自有感測器
- 開發通用版機器壽命AI預兆模組
- 打造機械手臂結合智慧刀把之設備

擴散期 2026~ (成為客戶最佳長期合作夥伴)

- 接洽航太業者
- 接洽半導體業者合作開發
- 擴展產品型號、功能
- 開拓海外市場經銷商(台、美、歐)

智慧刀把訂價取決於客戶產業型態，本公司定價策略依照利潤與通用性分為以下三類：

高利潤、低通用性（需求導向策略）

共同開發產品(自動化、智慧製造與產業節能方案等)。此類型產品適合本公司率先投入，因為合作廠商有明確的客群與市場。AI監控智慧刀把即為成功合作案例。

中利潤、中通用性（客制化策略）

客制化服務與產品AIoT，(車床監控套件、半導體製程優化解決方案等)為主。目前與**巨大機械收費模式**即為此定價策略，並以長期合作夥伴為導向。

低利潤、高通用性（成本導向策略）

自主研發通用版機器壽命AI預兆模組，提供工業化的模組服務與商品(SaaS)。並預期此項定價策略與開發模式能累積足夠成熟的產品發經驗，之後可以推出更多線上、線下一站式服務與產品。

定價策略主要為長期營利模式，並非專利買斷制。長期營利模式不僅可保證本公司之穩定現金流，也藉此展現我們永續經營的決心。

淨零碳新趨勢，以綠色轉型實現供應鏈永續價值

精準感測技術

避免斷刀等待空窗期



能源效率提升

減少數公噸金屬刀具廢品量

減少電力使用量

一台CNC機台減少約21萬公斤的碳排量

CNC產業邁向ESG的關鍵技術

↓
智慧刀把

↓
最終目標為 零刀具廢品

淨零碳新趨勢，以綠色轉型實現供應鏈永續價值

智慧刀把最終目標為製造過程零廢品

經實驗測試能夠降低30%刀具成本。在品管與製程方面，則可以增加15%的效能。此外不僅直接減少人力、物料和設備的等待閒置時間，也間接降低了電力使用量，達到減少溫室氣體排放的效益，這也是邁向ESG的關鍵技術。

以目前合作企業為例：導入智慧刀把系統後，估計可節省機具5%加工時數，主要用電為90台加工機，並以每小時18度耗電度數來看，一度電將近5元，一年約300工作天便可以省下145萬電費。如果以碳排量來算，單指優化能源效率，就可以減少約21萬公斤的碳！

節省電費：0.05 × (90 × 18 × 5 × 12 × 300)=1,458,000 (元)