

SBIR11317

豪塗扣科技有限公司

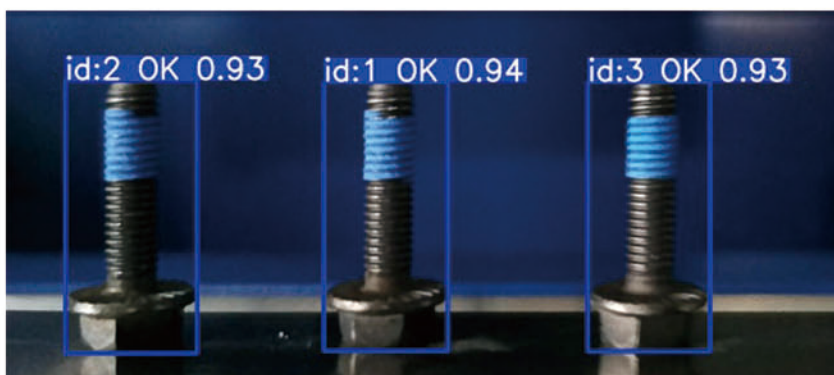


AI智慧型扣件自動上料全速機研發計畫



公司官網

本計畫研發AI智慧型扣件自動上料全速機，創新導入直線型輸送結構、防垂流塗膠技術、封閉式烘乾模組與AI影像辨識系統，有效解決傳統圓盤機台塗膠不均、效率低與誤判率高等問題，提升扣件塗膠製程的精度、良率與節能表現。



功能性塗料提供外觀保護，更能賦予扣件特定性能

當塗膠遇上AI：突破三大挑戰的研發旅程

傳統螺絲塗膠圓盤機存在塗膠公差大、垂流嚴重、烘乾效率低及小螺絲落料不良等問題，已無法滿足汽車扣件高精度與高效率需求。為突破困境，團隊結合十餘年產線經驗，啟動「AI智慧型扣件自動上料全速機」研發，目標打造具精準控制、智慧辨識與節能效益的新世代設備。

本次研發面臨的三大挑戰：一是螺絲垂直輸送下的塗膠均勻性控制，二是封閉式烘乾系統中溫度與風場的穩定設計，三是導入AI影像辨識以取代高誤判率的CCD系統。為此，我們設計出具防垂流功能的直立式導輪組，導入熱源集成封閉烘烤箱，並委由神預科技開發YOLO演算法模型，即時辨識塗膠缺失與姿態異常瑕疵，有效將誤判率降至1%以下。

此外，我們已取得三項新型專利，確保產品保護與市場優勢。本次機台可降低30%能耗、提升約67%產能，為螺絲扣件產業帶來高值化與智能化新契機。未來將結合通路合作與自動化分檢，持續拓展應用與商業化成果。

四大創新改寫螺絲塗膠產業

技術面，本次研發專案的四項重要創新突破：

- (1) 開發直線式輸送結構，取代傳統圓盤加工模式，透過直立導輪設計，有效防止塗膠垂流、提升塗佈均勻度。
- (2) 整合封閉式熱烘箱並搭配可調角度導風模組，解決舊式烘乾效率低與耗能高問題。
- (3) 設計隔離片斷磁結構，確保塗膠完成後的螺絲可自然落下，避免小螺絲反轉卡料或機構損壞。
- (4) 導入YOLO系列AI影像辨識系統，自動辨識塗膠瑕疵與姿態異常，有效降低誤判率至1%以下，並減少人員設定時間與錯誤。

產業面，本次研發為螺絲塗膠產業創造了四項主要效益：

- (1) 推動扣件塗膠設備邁向高精度、高效率與智慧化製程。
- (2) 降低製造端的人力依賴與不良率，間接提升最終產品良率與國際競爭力。
- (3) 降低單台設備能耗20-30%，響應全球產業節能減碳趨勢。
- (4) 帶動下游產線升級與客製化應用需求，預期三年內產出10台以上設備，累積產值超過新台幣1,000萬元，並創造至少4個技術與組裝相關職缺。

此外，AI影像辨識模組日後亦可拓展應用至其他表面處理、塗裝、檢測產線，具備高度擴充潛力與產業轉型帶動性，為本地螺絲產業升級注入新動能。

一台機器改變整個產線

未來我們將持續優化機構設計與AI辨識模型，並規劃導入自動分檢與雲端監控功能，進一步提升整機自動化與遠端管理能力。期許能將本技術推廣至全台扣件產線，並開發模組化產品供應系統，創造扣件設備高值化、低碳化與國際化的長期產業價值。