



從傳產到智慧製造—汽車後視鏡智動化

Smart Manufacturing Systems for Automotive Rear-View Mirrors – A Transformation from Traditional to Intelligent Manufacturing

¹李韋辰 / ¹張津魁 / ¹黃國唐 / ²蔡雅惠

¹工研院機械所 工業物聯網技術組 工業視覺技術部

²工研院機械所 工業物聯網技術組 工業視覺技術部 經理

摘要：傳統汽車後視鏡製程缺乏完整製程資訊及可視化回饋，本研究針對各關鍵工作站以及人工檢驗站發展智慧生產技術用以提升製程之智慧，包含：(1) 尺寸輪廓品質指標量測回饋技術，可將尺寸異常資訊進行計算，回饋調整參數於形切機台，更快速及有效的減少廢片的產生、大幅提昇品管品質與檢測時間；(2) 智慧生產之供料及整列系統中整合使用機器手臂，並透過視覺控制手臂抓取鏡片，可有效降低人為所造成之疏失，並提昇整體產能之穩定性；(3) 開發自動化雷雕與檢測技術，自動化之雷雕刻印模組避免了操作人員的職業傷害，並針對多樣化之圖樣與文字皆可進行檢測；(4) 智慧生產資訊回饋雲端化技術提供使用者可於遠端查看與調整生產資訊，可加速產能的提昇及製程的調整。

Abstract : Since traditional manufacturing process of automotive rear-view mirrors lacks entire processing information and visualization feedback, to help the industry, a research focused on developing the following four intelligent manufacturing techniques and is discussed in this article. Firstly, the feedback technology of contour measurement can help calculate problematic measures and report necessary adjustment to shaping machines. It will lead to the reduction of defective products and the time of quality assurance. Secondly, integrated application of robotic arms and machine vision in handling objects in the intelligent manufacturing system is expected to reduce human errors and increase the stability of whole production. Thirdly automatic laser engraving and inspection technology can be applied to prevent operators from occupational hazards and facilitate the inspection of widely diversified patterns and characters. Fourthly cloud computing the feedback information of intelligent manufacturing systems enables users to remotely check or modify manufacturing parameters and so as to speed up the production adjustment and raise production capacity and productivity.

關鍵詞：智慧製造、後視鏡、檢測

Keywords : Intelligent Manufacturing, Rear-View Mirror, Inspection

前言

台灣汽車零組件市場變化受到國內整車零組件需求與外銷市場影響，汽車零組件需求一方面受到整車銷售量影響，另一方面亦與自製率有關，

2014 年汽車零組件產值將較 2013 年成長 8.4%，達新台幣 2,142.5 億元，2015 年零組件外銷值為 2,145 億元，較同期成長 3.26%。我國汽車零組件外銷以車燈、車身鈹金、輪胎、後視鏡、輪圈及其他機動



車輛之零件及附件等類為主，2014 年除輪胎品項外，其餘上述品項皆呈現成長，占整體出口值近 75%。國內汽車內需市場受限，零組件外銷訴求，除車身鈹金等產品與碰撞市場的橡塑件外，競爭優勢產品比例少。並且其經濟規模不足，部分販賣修理用零件(after market, AM)產品雖能創造利潤，但不良率高，少量多樣產品銷售量不穩定。不良率高的原因是現有汽機車車身零組件加工製程中，設備之製程資訊封閉以及可視化功能較為不足，目前皆以傳統機台及人工上下料做處理，尚未有聯網及資訊可視化之功能，對於製程管控而言，無法快速有效獲得全面性的設備效能與影響產能之關鍵因子。

歐洲最大顧問公司羅蘭貝格(Roland Berger)所定義的工業 4.0 相對嚴謹也具有延伸性[1]，其中說明了工業 4.0 生態體系結構中的先進製造系統(advanced manufacturing system)，提到網宇實體系統(cyber-physical systems, CPS)，是一個綜合計算、網路和物理環境的多維複雜系統，通過 3C (computing、communication、control)技術的有機融合與深度協作，實現大型工程系統的即時感知、動態控制和訊息服務。要達成將傳統汽車零組件之製程快速升級至具有工業 4.0 特色的 CPS 系統除了機器手臂自動化以及機器視覺可視化外，在限制成本或環境的因素下別無他法。由 Markets and Markets 長期市場調查預測指出全球機器視覺產品自 2013 年 34.5 億美元之平均營收至 2018 年預估增加至 51.2 億美元，年複合成長率為 8.2% (machine vision systems & components market - global analysis & forecast (2013-2018))[2]。台灣視覺專用機(application-specific machine vision, ASMV)每年約 4300 套(產值約 138 億新台幣)，其中檢測應用約 45% [3]。

針對汽車零組件組裝所採用的大批量生產模式已經不敷所需，引進 CPS 製造系統已經是勢在必行，而關鍵品質的管制是其中基礎且關鍵的議題，架構在感知層與網路層上面的關鍵品質控制模組



圖 1 汽車後視鏡

可以快速的在原有的自動化產線上建構符合 CPS 架構的品質管制系統。本文以汽車零組件之後視鏡產業為例，如圖 1 所示。

汽車後視鏡製程

本章節介紹傳統汽車後視鏡製程以及透過自動化與資訊回饋整合之智慧生產方式，造就整體產能差異之功效。

1. 傳統汽車後視鏡製程

傳統汽車後視鏡製程如圖 2 所示，由透明玻璃原片開始，方片切割為約 A4 大小之玻璃後，進入烘烤爐進行烘曲，使平面玻璃成為具有球面曲度的曲面玻璃，接著再進行電鍍使成為曲面鏡，進入重要的形切站，根據 CAD 圖檔切割出特定的後視鏡形狀，切割完畢後進行倒角磨除銳利邊，下一站則是後視鏡尺寸檢測，利用人工入檢具的方式，排除過大或過小的在製品，但此傳統入檢具的方式會根據人工取放的角度而造成大小不一的檢測誤差。最後利用雷射雕刻鏡面，雕刻出特定圖案或編號，再以人工檢查雷雕之品質。其中在尺寸檢測以及雷雕檢測的部分都是以人工進行檢測，錯誤率高且人工易漏檢或誤判，這兩製程站完全可以自動化視覺檢測取代；此外，傳統流水線從頭到尾的方式產生的廢片及廢料極多，老舊機台無法輸出生產資料，製

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】413期・106年8月號

每期220元・一年12期2200元

劃撥帳號：07188562 工業技術研究院機械所

訂書專線：03-591-9342

傳真訂購：03-582-2011

機械工業雜誌官方網站：www.automan.tw

機械工業雜誌信箱：jmi@itri.org.tw