精密加工智能化與製程參數數位化之監控系統

Intelligent Precision Machining and Knowledge-Based Machining of Monitoring and Control System

蔡伶郁
工研院機械所
智慧系統技術組
監控系統技術部

偕睿仁
工研院機械所
智慧系統技術組
監控系統技術部

廖錦棋
工研院機械所
智慧系統技術組
監控系統技術部
副理

王俊傑
工研院機械所
智慧系統技術組
監控系統技術部
經理

關鍵詞(Keywords)

- 製程知識數位化　Knowledge Base of Machining Process
- 圖型用戶介面　Graphical User Interface
- 誤差流分析　Stream of Variation Analysis

摘要(Abstract)

因應全球工業 4.0 推動政策，全球各大加工機業者，如 DMG MORI、MAZAK、FANUC 等，為講求高效率的生產加工(efficiency)、縮短 time-to-market 時程、藉由降低品質瑕疵提高產品品級等，已經紛紛利用控制器與軟體技術使加工機具有智能化功能，因此，本文針對多重感測訊號接收平台進行設計，解決目前台灣加工產業在大量客製化之趨勢下將面臨到經驗知識傳承斷層與加工資訊不透明兩大問題，將針對製程數據的數位化、圖型用戶介面、資料庫與加工知識的智慧化提供設計規劃，冀望可針對上述問題提出改善與因應規劃。

Leading global manufacturers such as DMG MORI, MAZAK and FANUC have been using the controller and software technology to improve machine intelligence in order to achieve high-efficiency production, shorten time-to-market, and improve product grade by reducing quality defects. This paper focuses on designing multi-function platform for receiving sensor signals, measurement data and so on. Under the trend of mass customization in processing industry in Taiwan, the project proposed a multi-function platform to solve the

problems about lacking of experience and domain knowledge. The design focuses on knowledge base of machining process, Graphical User Interface (GUI) and databases.

1. 前言

2011 年德國於漢諾瓦工業博覽會提出工業 4.0 概念，以網宇實體系統(cyber physical system, CPS)為系統核心，將雲端、大數據、物聯網、機器人、自動化、人工智慧相互連結，建構智慧工廠(smart factory)，使工業製造展開全新的商業模式，以我國提出的工業 4.0 政策，推動重點分別為設備智動化、工廠智慧化、系統虛實化，其中更以設備智動化為核心，隨著高科技產業製程技術不斷提升，精度規格亦日趨嚴苛，為增加產品良率、產品附加價值，工具機加入智能化系統為現今趨勢，透過監控數位化，使製程最佳化、預防重工、提升生產效率與良率，進而提升整體生產力，過去 10 多年來，台灣機械零件加工產業的發展，加工精度已經從傳統 10 μm 逐步演進到超精密奈米等級，相關精密機械零件加工包括航太、醫療、精密器械零件(如滾珠螺桿、高端空調機轉子)等領域。過去台灣的優勢主要在擁有機械聚落、專業加工和完整供應鏈，可以快速回應市場，產生出許多國際級的隱形冠軍：例如醫療器材用精密金屬零件全球第五大供應商、全球鍛造高壓鋼管配件市占率超過 50%的廠商、亞洲最大精沖零組件供應商、全球排名第三的鍛造鋁合金輪圈廠、全球前三大安全氣囊暨安全帶製造商的 Tier 2 廠、全球第三大滾針軸承製造商…等等。

但近年來由於中國製造業能量快速成長，先進製造大國亦陸續祭出相關製造業回流方案，造成國際製造版圖正在改變，再加上個人化產品需求增加、產品生命大幅縮短、新世代人機互動模式導入、社會結構改變不利勞力生產、永續發展、資源有效利用等議題，導致全球製造業將面臨新的局面及挑戰，產生新的高值產品製造需求：大量客製化(mass customization)，產業挑戰包括高效率的生產加工(efficiency)、縮短 time-to-market 時程、藉由降低品質瑕疵提高產品品級，以達到提高附加價值等。在此情境脈絡之下，台灣製造業中的精密機械零件加工產業將面臨幾個主要問題：

經驗知識傳承斷層：由於相關廠商以中小企業為多數，在傳統刻板印象中是所謂的黑手行業，在召募學徒上仍有困難存在，目前從業人員以師傅級為主幹，再加上師傅級培養不易，而像特殊元件加工參數調整等的加工現場知識多由師徒經驗相傳，缺乏有效知識傳承導致經驗斷層。

加工資訊不透明：目前現場的加工參數調整多倚賴師傅經驗與試切時的試誤法，並沒有辦法透過科學方式將機台加工差異性透明化來提供現場操作人員作為調整參考。

多重感測訊號接收平台預計將經驗知識數位化，加工資訊儲存於平台內，以供後續加工操作人員參考，本文將著重於誤差流分析應用與多重感測訊號接收平台建立與各項圖型用戶介面功能介紹與呈現。

2. 多重感測訊號接收平台

近幾年來我國工具機業者在高速主軸、高速

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】401 期・105 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