



工具機嵌入式發展平台

Development Platform of
Embedded System Based Machine Tools

廖鴻圖

世新大學
資訊管理學系
教授

邱孟佑

世新大學
資訊管理學系
助理教授

陳育亮

世新大學
資訊管理學系
副教授

陳怡彰

世新大學
資訊管理學系
講師

陳宥名

世新大學
資訊管理學系
研究生

關鍵詞

- 嵌入式系統 Embedded System
- Soc 平台 Soc Platform
- 阿貝誤差補償 Abbe' Error Compensation

摘要

本研究主要目的乃利用嵌入式系統 (Embedded System) 硬體平台進行工具機自主技術開發的測試與驗證，藉由此嵌入式系統、「內藏式阿貝誤差補償系統」與「CNC 控制器」等整合之綜效，達到產出工具機控制器與嵌入式開發平台之整合驗證。在本研究中，將以目前日趨成熟的嵌入式系統平台結合上述兩項研究成果與技術進

行：(1) 嵌入式技術導入 CNC 控制器與後端管理規劃；(2) 嵌入式阿貝補償器與工具機平台進行驗證測試等之研究。同時經由本計畫的研究施作，亦將可獲得後端監控管理平台之初步規劃與雛形驗證。本計畫之具體完成目標計有：(1) 整合測試環境建立、(2) 嵌入式阿貝補償器測試與驗證、與(3) 完成普及型高精度控制器整合驗證測試。

This project aims to utilize Embedded System hardware platform for conducting test and verification developed by machine tool automation, through the integral performance of other projects including “Internal Abbe Erros Compensation Unit: Encoder design and implementation, micro machine tool design and research, Controller platform development and research and machine tool trajectory accuracy enhancement,” to achieve a



result of integral verification report of machine tool controller and embedded developing platform. This project will conduct researches of embedded technique implemented in CNC controller and combining Soc platform of Industrial Technology Research Institute (ITRI) via existing mature embedded system platform and other research results and techniques. Moreover, this project's research and implementation will acquire conceptual design and model verification of back-end control and management platform. Finally, the goals of this project are establishment of integration testing environment, integration testing and related tasks of outsource enterprise and related tasks of integration testing of new generation controller.

1、前言

本計畫主要研究目標為利用嵌入式系統的獨立性與高整合能力，將控制器的原點座標與 X、Y、Z 軸之偏移誤差值利用嵌入式主版的 ADC 功能將偏移量讀入，再結合“阿貝誤差補償演算法”進行即時運算以獲得補償值，然後再將此補償值以即時通訊方式與“CNC 控制器”進行命令與參數交換，如此控制器才得以即時補償工作原點因位移與加工過程所產生的偏誤。如此整合多方技術預期可以將控制器精度大幅提升。傳統工具機廠商雖有自產控制器與工具機但對於較高精度或是功能較複雜工具機均以國內自產工具機平台搭配國外控制器的組合產品，目前國內學界中，研究

工具機技術的教授與資訊工程的專長教授結合案例不多，故藉由本計畫之實施機制將個別技術整合成一個可以量產的較高精度之工具機產品。本計畫的目的即在綜合蒐集學術界已有技術，並協助整合 Embedded 技術結合控制器與工具機進行自主式商品開發，期能建立學界合作自主技術開發的典範，達到我國工具機技術提升的目標。

在本計畫中，將以目前日趨成熟的嵌入式系統平台結合阿貝補償與控制器等技術進行研究包括：(1) 嵌入式技術導入 CNC 控制器；(2) 結合阿貝誤差與控制器平台進行驗證測試。此兩項技術為目前與未來工具機廠仍急需且尚未成熟的，故有研究的必要性。經由本研究案預期可以得到嵌入式系統控制器的整合研究報告與後端監控管理平台之初步規劃與雛形驗證。整體規劃目標如下：

(一) 整合測試環境建立

1. 微工具機連線驗證
2. 工具機通訊傳輸命令訂定
3. 以運動控制卡結合.NET 進行系統整合模擬
4. 在微型工具機上進行連線驗證測試

(二) 嵌入式板開發及測試外包廠商等相關工作

1. 嵌入式主版電路設計、Layout、製作印刷電路版與硬體電路測試
2. 感測信號讀取與轉換功能處理
3. 演算法移植與控制器連線實測與驗證

(三) 高精度控制器整合測試等相關工作

1. 以嵌入式主控制板進行阿貝演算法軟體植入
2. 整合嵌入式主版、感測系統與控制器間的補償協同運作

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】349期・101年4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