



# 控制器技術專輯

## 主編前言

### Editor's Notes for the Special Issue on Technologies of Controller Technology

#### 蘇興川

工研院機械所  
智慧機械技術組  
組長

全球製造業自動化的發展歷程中，勞力結構的轉變往往是最關鍵的影響因素，上一波彈性製造系統發展正當熱門時，因為東歐解體，技術人力的大量湧入，讓自動化的迫切性紓緩，隨後，中國大陸成為世界工廠，自動化導入的重要性便逐漸被淡忘。但高齡化、少子化的現象畢竟不可逆，當世界工廠轉型為內需市場，人力成本結構的大幅提昇，缺工的警訊便從珠江三角洲瞬間擴大，智能工廠再度成為企業解決缺工、提昇競爭力的聚焦點。其中，彈性、效能、友善這三大要素將是發展重點，控制器與智能軟體，已是技術的價值核心。

工研院機械所投入控制器的研發已有多多年，目前每年已可為產業提昇開放式運動控制模組達 1.5 萬套，影響 150~200 億的設備產值，更重要的是，協助產業留住控制器自主及軟體的附加價值，無論是國產線切割放電加工機、六軸工業機

器人、全電射出機或是車銑床等，皆已累積許多的應用經驗。從 2010 年起，更在經濟部技術處的大力支持下，成立「新世代智能工廠控制系統技術發展計畫」，希望以五年十億的經費，將控制器的廣度及深度關鍵技術再度提昇，成為國內發展智慧製造及高階精密設備的後盾。本項計畫包括高階工具機製程增值軟體、開放式多軸 CNC 控制平台、全數位伺服驅動及直驅馬達等三項核心模組。本期將針對計畫的初步成果，邀請相關專家及計畫成員整理發表。

本期內容包含三個單元，在「控制系統軟硬體平台」部份，共收錄了「智慧運動控制平台網路通訊及遠端控制技術」、「應用 IP-PI 之馬達系統參數鑑別與速度迴路控制器技術介紹」、「CNC 工具機進給驅動伺服機構之靜摩擦力量測與分析」、「高效率馬達設計開發」以及「永磁同步馬達無感測控制技術」等五篇；其次將介紹導入國



產控制器最成功的放電加工技術，包括有「線切割放電加工控制技術」、「非導電硬脆材料微電化學放電加工應用研究」以及「太陽能矽晶圓放電切割加工研究」等三篇；最後，考量當前缺工問題，自動化與無人化工廠仍受到矚目，產業機器人的研發成爲各界重視的焦點，本期收錄有「六

軸機械手臂控制技術」以及「六軸垂直關節型機器手臂之荷重變形引起的定位誤差研究」兩篇，作爲產業發展相關技術的參考；下圖爲今年 2011 在台北國際工具機展展出的控制器研發成果，敬請指正。 ■

## 高整合多軸精密控制器技術

### ● 開放式多軸通用控制器

■ 快速，經濟，彈性，開放：精密機械及自動化的優質解決方案

■ 內置CPU\_Based多軸運動控制卡

- 嵌入式SOC運算核心
- 6軸閉迴路及串列式I/O控制

### 圖控式IDE軟體開發環境

- 積木式PnP人機介面元件
- 模組化/階層式控制軟體核心

### ● 技術特色

- CPU內嵌：專屬SOC運動控制核心運算引擎。
- 虛擬軸卡軟體開發套件：不需控制卡相關硬體即可運用PC及軟體IDE進行產品開發與初步測試。
- 3G手機無線上網機能：支援遠端監控與維護。
- 積木式人機介面元件(XControl)：具備Position and Play (PnP)功能。
- 專利式串列式輸出入控制：配線簡單、高抗雜訊及可靠性高。
- 可靠度測試與檢驗：CE, FCC, VCCI認證、EMI/EMC電磁干擾、溫度、濕度、振動...等環境測試。

### ● 應用

- 精密銑床或車床
- 工業用機械手臂
- PCB成型機或鑽孔機
- 全電 / 油電複合射出機
- 各式相關之產業機械