



# 雙系統車銑複合加工 控制技術

Dual-Paths Turn-Mill and Multi-Tasking Control Technology

**陳鳴吉**

工研院智慧機械科技中心  
智慧機械技術組  
數值控制部

**麥朝創**

工研院智慧機械科技中心  
智慧機械技術組  
數值控制部  
經理

## 關鍵詞(Keywords)

- 均衡切削 Balance Cutting
- 同步控制 Synchronous Control
- 混合控制 Composite Control

## 摘要(Abstract)

本研究主要針對雙主軸雙刀塔雙系統車銑複合加工控制技術進行探討，以 Fanuc 車床控制器為例，介紹多系統車銑複合控制加工相關技術，針對等待 M 碼、平衡切削、同步控制、重疊控制、混合控制與主軸交換控制等功能進行說明，再介紹工研院多系統車銑複合控制器之架構與相關功能，最後再以實際加工結果，進行討論。

The research mainly focuses on multi-tasking turning control with dual spindles, dual turrets, and dual systems. A Fanuc lathe controller is given as an example in this article to introduce multi-tasking turning control technique, especially for waiting M codes, balance cutting, synchronous control, composite control, superimposed control, and path spindle control, etc. In the end, the authors will introduce the architecture of ITRI multi-tasking turning controller and its related functions, and a briefly discussion on real machining result will be given in this paper.

## 1. 多系統車銑複合控制器介紹

隨著人力成本的增加與整廠整線自動化的高



度需求，能在同一台機器完成所有加工的需求越來越強烈，市場上能提供如此功能之多系統車銑複合控制器就有幾家國際大廠可供選擇，如 Fanuc、西門子與三菱...等等，在此就以國內廠商最常使用的 Fanuc 做簡單介紹。

### 1.1 Fanuc 控制器介紹

目前 Fanuc 控制器系列在 CNC 功能與 PMC 功能上的分布狀況如圖 1 所示，Fanuc 有兩大產品系列為基本型的 0i 與高階型的 30i 系列，每一系

列可支援的系統數、最多總控制軸數、最多同時控制軸數與特色，請見表 1 所列。

下面針對其控制器之硬體架構做介紹，如圖 2 所示，控制器主機依據功能不同區分為各功能模組，各功能模組有各自的 CPU 進行資料處理，可分為 SERVO 模組、CNC 模組與 PMC 模組...等，從 SERVO 模組連接馬達，進行馬達伺服控制，是以 FSSB(Fanuc Serial Servo Bus)的通訊規格進行數位傳輸，此為以光纖進行連接與傳輸，傳輸十分快速，以應映運動控制快速反應高速高精之需求，

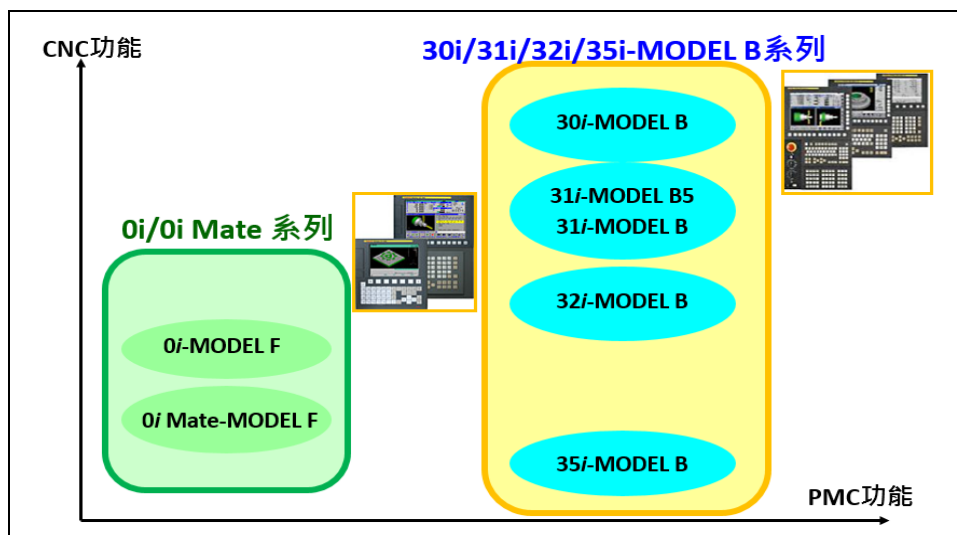


圖 1  
Fanuc 控制器系列在功能上的分布  
資料來源：Fanuc

表 1 Fanuc 控制器系列之規格特色

種類	最多系統數	最多總控制軸數	最多同時控制軸數	特色
30i-MODEL B	10	40 (32 進給軸、8 主軸)	24	控制軸數極多、5 軸加工、可加工複雜形狀、應用靈活
31i-MODEL B-B5	4	26 (20 進給軸、6 主軸)	5	以 30i 為基礎，增加 5 軸同動功能
31i-MODEL B	4	26 (20 進給軸、6 主軸)	4	高檔車床與加工中心
32i-MODEL B	2	16 (10 進給軸、6 主軸)	4	普通車床與加工中心
35i-MODEL B	4	20 (16 進給軸、4 主軸)	4	生產線用 CNC、具強大 PMC 功能、基本 CNC 功能
0i-MODEL F	2	11	4	

資料來源：Fanuc、工研院整理(2016/10)

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】404 期・105 年 11 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](http://www.automan.tw)

機械工業雜誌信箱：[jmi@itri.org.tw](mailto:jmi@itri.org.tw)