



# 遠端切削優化與管理平台技術

## Remote Cutting Optimization and Management Platform

<sup>1</sup>陳羿銘、<sup>1</sup>廖述鐘、<sup>1</sup>林啟正、<sup>2</sup>彭達仁、<sup>3</sup>蓋震宇

<sup>1</sup>工研院智慧機械科技中心 智慧製造技術組 數位製造技術部

<sup>2</sup>工研院智慧機械科技中心 智慧製造技術組 數位製造技術部 副組長

<sup>3</sup>工研院智慧機械科技中心 智慧製造技術組 數位製造技術部 副經理

**摘要：**近年工業產品多為高單價客製化產品，產品特性少量多樣，且高階產品需全檢，耗費人力，並其產品有加工移除率高與製程時間長等加工特性，本中心建置遠端加工優化平台搭配虛實整合切削診斷技術，可於遠端在切削前藉由擷取製程參數技術，進行包含加工路徑、負載等加工資料解析為其進行加工優化，並進一步利用遠端管理平台技術，引進自動化生產設備、導入智慧製造產線與線上量測系統，除了可即時監測加工品質建立產品履歷，亦可回饋參數進行優化補償，同時將產線數據上傳雲端，進行跨廠區整合以降低生產成本並提高產能。

**Abstract :** In recent years, most of industrial products are customized with high cost. They have a characteristic of small quantity and high diversity. Those high-end products require full inspection, and thus it is also labor-intensive. Besides, the machining process for such products tend to be high removal rate and long processing time. ITRI has built a remote cutting optimization and management platform with integrated cutting diagnostics feature. It helps to optimize machining data, such as machining path and load by remotely extracting processing parameters prior to actual processing. Furthermore, with the remote management feature, the platform not only can monitors the processing quality, but also does optimal compensation by the feedback of parameters. The production data can be uploaded to the cloud for cross-site integration to reduce cost and improve productivity.

**關鍵詞：**切削優化、製程參數擷取、遠端管理平台

**Keywords :** Cutting optimization, Extracting process parameters, Remote management platform

### 前言

工具機在智慧製造的潮流下，新一代的機台必須搭配物連網與資料分析等功能，其中機台資料取得主要有兩種管道，第一種是內建感測器去蒐集機台各部件的振動、噪音等資料並使用資料擷取技術（如：DAQ 卡搭配工業電腦）來獲得，第二種是使用 CNC 工具機廠商開發的專用通訊連

線函式庫（如：FANUC 的 FACAS），可實現數控系統的乙太網監控、螢幕顯示以及遠程診斷等功能，還可以通過連接網際網絡遠程操作，診斷收集正確的信息，實現遠程控制。

本中心近年致力於開發一個共用型工具機技術應用服務雲端平台，其中利用上述的工具機通訊技術，以達到遠端加工與控制參數優化、機台性能調教、機台性能監控、關鍵模組失效預估等



功能為目標，藉由機台設備上自主感測器的佈建及虛實整合的應用技術，進行加工資訊的分析，可對其工具機設備提供加工及控制參數優化的加值服務，搭配機台內部感測器與控制器資料擷取技術，幫助終端用戶提升生產效率並可迅速排除控制異常狀態，以發揮設備最佳性能。並提供可回饋工具機性能數據的智能化關鍵模組感，提供預測保養提醒服務，以降低因更換模組導致設備運轉率的情形。

在工具機設計上，因為對於加工效率的持續要求，將走向客製化產品來提高設備性價比，台灣工具機業者可經由感測訊號及控制器上的用戶歷程的回饋，進行大數據分析，以針對各種不同使用情境，建立完整的資料庫與對應設計法則，提升台灣工具機在國際市場的定位。

### 遠端機台控制器資料擷取技術

茲以 FANUC 控制器為例來說明之：若想要擷取 FANUC 0i - D 數控系統的乙太網硬體設備主要有以下兩種方法，第一種為使用快速乙太網板 (fast ethernet board)，對應功能叫做乙太網功能 (ethernet function)，第二種為使用數據伺服器板 (fast data server board)，對應功能叫做數據伺服器功能 (date server function)。現有 FANUC 0i - D 系列中的 FANUC0i - MD /0i - TD 系統都標準裝備有支持 100Mbps 的內嵌式乙太網，FANUC0i - Mate

MD 和 0i -Mate TD 只標準裝備 PCMCIA 網卡，PCMCIA 網卡和內嵌式乙太網的功能接近，只是 PCMCIA 網卡不支援 FANUC 程序傳輸等軟體。本中心所使用的機台為永進 NSV102A 裝備有支持 100Mbps 的內嵌式乙太網，其功能主要包含 NC 數據傳送、遠程控制、乙太網 DNC 加工 (一台電腦控多台機台) 等，但是乙太網板僅僅是一個硬體接口，想與機台通訊的時候還需要專用的 FANUC 軟體，也就是說僅僅使用乙太網硬體設備是無法完成諸如程序傳輸等工作的。但根據 FANUC 公司提供的相關乙太網軟體，比如 FANUC 程序傳輸軟體 (FANUC program transfer tool)、遠程診斷包 (machine remote diagnose package)、CNC 畫面顯示 (CNC screen display function) 等軟體只能在快速乙太網板和數據伺服器板功能下使用，而快速乙太網板和數據伺服器板功能是系統的選擇功能，也就是說標準配置的 FANUC 0i - D 數控系統不能使用 FANUC 公司提供的相關乙太網軟體。而絕大多數工具機生產廠家基於成本、用途等原因不進行快速乙太網板和數據伺服器板的功能選擇，這就需要我們基於 FANUC 公司的 FOCAS 進行 Ethernet 功能的二次開發，機台資料擷取示意圖如下圖 1，可實現與利用 FANUC 數控系統的乙太網監控、螢幕顯示以及遠程診斷等功能，還可以通過連接 internet 網絡，遠程操作與實現機台的遠程控制。



圖 1 遠端機台控制器資料擷取技術示意圖

## 更完整的內容

詳見【機械工業雜誌】420期・107年3月號

---

機械工業雜誌・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：03-591-9339

傳真訂購：03-582-2011

機械工業雜誌・官方網站：[www.automat.tw](http://www.automat.tw)

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