



# 台灣發展工具機控制器的契機與挑戰

劉信宏

工研院產經中心  
機械與製造研究組  
精密機械研究部  
經理



## 關鍵詞

- 工具機            machine tools
- 數值控制器      numerical controller
- 開放式架構      open architecture

## 我國控制器市場與技術完全受到日德品牌的封鎖

以眾多中、小企業廠商群聚在一起所構建出的完整中衛體系，正是台灣工具機產業長期以來獨步全球的最大特色。在台灣中部地區所形成的工具機產業聚落中，林立的母廠與協力廠商分佈其間，各廠家車程往返均可在 1 小時內完成，靠著徹底的專業分工，從鑄造、零組件製造、加工

到運送，均有配合的協力廠商支援，使得中心母廠不用耗費巨資購置生產設備，即可自行完成工具機的組裝，來達到大幅降低固定成本的目的，並且有更大的生產彈性來因應隨時來自國際市場可能發生的變動，充份滿足客戶的需求。這樣獨特中衛體系所發揮的生產效率與彈性，的確非歐、美、日等國單一工具機大廠所能企及。

台灣各關鍵零組件供應體系形成一錯綜複雜的網路，各自廠商擁有其專長的部分彼此合作創造利潤。其中占工具機成本比重最大的部分則是電控部分，佔工具機成本約超過 20%以上，電控部分涵蓋控制系統和馬達，此一業界在台灣主要廠商為 Fanuc、三菱、海德漢、西門子等等，電控部分關鍵零組件的發展和工具機經驗累積有相對關係，因此利潤雖高，但台灣控制器市場屬於寡佔市場，長久以來，我國工具機及電控業者皆難



以切入精密的工具機 NC 控制器領域。

台灣工具機所需的控制器，長期受到日本發那科、三菱電機、德國西門子，及海德漢等多家控制器大廠的控制，經常因產能供應不及，導致市場缺貨，而且也箝制了我國工具機開發新機種的空間。近期最顯著的例子就是金融風暴之後，工具機市場非常熱絡，促使工具機上 CNC 電腦數值控制器嚴重缺貨，對於營運正常的工具機廠商相當無可奈何，長期以來 CNC 控制器幾乎都是進口，包括日本發那科(FANUC)、日本三菱(MITSUBISHI)、德國西門子(SIEMENS)、德國海德漢(Heidenhan)等四家外商在國內銷售率占 95% 以上，國內工具機業使用的 CNC 控制器，50% 以上使用日本發那科(FANUC)，而大型工具機使用率高達 70% 以上。日本三菱近兩年來，在台灣大力推廣三菱控制器，由於功能強，受市場肯定，在台灣的佔有率將逐漸提升，有機會成為 CNC 控制器主要供應商，海德漢則搭上臺灣發展五軸加工機的機會，市佔率有明顯提升，西門子則強調調整客戶價值，耕耘台灣使用者市場。

台灣區機器公會王正青總幹事曾於 2010 日本 JIMTOF 之後，發表對台灣取得工具機先進技術的障礙指出，日本經濟產業省已加強對日本工作機械出口之管制，各項貿易資料顯示，及業界最近在會談中均亦提出，日本工作機械廠商與政府主管部門均憂心日本新產品被亞洲競爭對手學習與參與競爭。

台灣工具機廠商如想購買高精度與功能較強之工具機，用於生產高檔工具機，將會愈來愈困難，亦就是日本各界為避免台灣廠商研製高精密工具機產品，多傾向不同意出售高檔工具機產品

給台灣。而目前聽到首先就是日本廠商與政府主管均會要求買家填資料，說明要生產之產品，以期可過濾競爭對手，而僅將高精密工具機賣給非工具機生產廠商。

另則是為避免台灣生產高檔工具機在全球與日本產品競爭，台商要想買最先進之控制器將會愈來愈困難，亦就是目前世界性管制如五軸控制器，均要經過日本政府主管層層審批，就商業習性方面，由於對交期不確定，及關鍵零組件無法取得等，將會導致是台灣工具機廠商不可能敢接單，最終台灣廠商要想生產五軸與多功能複合加工機，必須要先考量控制器供貨來源，如不能解決交貨期，則台灣工具機廠商未來在高檔產品之研製將會很不容易。

有鑒於控制器技術始終無法有所突破，市場上亦無法有能力抗衡傳統專用 CNC 控制器大廠的圍剿，順應美國 PC-Based 控制技術的崛起，我國也著手進行 PC-Based 的研發。控制器軟硬體 PC-Based 化之趨勢明顯，開放式架構發展也越形重要。藉由半導體技術之進步硬體漸趨高密度 ASIC 化、DSP 化、小型化，使得網路化應用成為工具機控制器發展之重要方向，建立網路參數資料庫系統，發展遠端監控、遠端偵錯、線上維修等。軟體操作系統朝視窗系統發展，WINDOWS NT、WINDOWS CE、甚至 LINUX 系統都可能形成未來工業用操作系統主流。高速高精度輪廓控制、多軸曲面加工、高速插值技術、CAD/CAM 整合、平行連桿虛軸工具機功能等，於高速工具機時代都是極為重要的技術。

Open 架構及 PC-Based 也是控制器技術發展中的一個新潮流，結合 PC 在通訊及網路上的發

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】334期・100年1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)