

高速化的工具機主軸

近年來工具機急速的高速化，其所謂高速綜合加工機必須具有 60m/min 進給速度，1G 加速度及 20000rpm 主軸轉速。在此風潮下時有工具機廠投入研發，而以高速切削、高速綜合加工機等相關題材向政府申請主導性產品計劃，產學計畫等。而國外主軸廠(GMN、FISCHER、IBAG、GAMFIOR、PRECISE、JAGER...等均非工具機廠)在國內都有代理商。可見高頻主軸的國內市場潛力是中外認同的。

內藏式高頻主軸是歐美高速工具機的標準配備其技術層次較高，以致國內部份工具機廠商改用馬達直結式主軸來解決溫升的問題。但直結式的結構經國外研究發現有以下缺點:1. 主軸與馬達聯結後長度變長，轉動時撓曲增大，尤其在高速運轉時促使聯軸器提前破損。2. 側向打刀機構成主軸轉動件的偏心位移，以致產生噪音與振動，影響主軸的偏擺精度。基於以上缺失直結式不適用於高速運轉。在日本高速工具機廠中有 95%採用內藏式主軸。內藏式高頻主軸是高速化唯一的解決方法。有以下優點:1. 振動量較小 2. 噪音值較小 3. 轉速可達較高範圍 4. 體積較小 5. 安裝容易。

由於高頻主軸的特性，國外主軸廠無法成為國內高速主軸市場的主流，因為高頻主軸價位高細部規格多，大部份高頻主軸均為訂貨生產。向國外訂購的交期需超過二個月以上，這對要降低庫存的工具機製造廠而言是不利的。至於國內工具機廠，由於高頻主軸可從整機中獨立成為一項產品，再加上專業機械從業人員培養不易，工具機廠很難建立穩定且優秀的主軸生產線。

目前高速加工機尚未成為國產加工機的主流，而切削加工機的主軸，絕大部份仍以傳統皮帶式主軸為大宗。高頻主軸雖無法短期內取代傳統主軸，但未來市場希望無窮。從工具機年鑑可看出，高達六成以上的受訪廠商將高速切削列為優先發展技術。

有鑑於先進國家勞工成本高漲，對於高效率工具機之需求日益殷切。而高速切削對生產力的提昇係以倍數計算，根據近年世界各大工具機展對市場的預測，全世界將有約 20%之工具機使用 20000rpm 高速主軸。

台灣工具機業是個外銷導向行業，在國外高速切削盛行下，除了傳統機種外，推出高速機種成了工具機廠的重點。一般工具機廠發展高速機時，主軸採用兩種方式，一為自行開發，一為國外進口。但這兩者對工具機廠未必可行，自行開發容易遭遇技術來源欠缺。採用國外進口方式時，高速主軸供應商幾乎都在歐洲，配合上較困難，無法針對自己的機器需求更改主軸設計，尤其在電控方面相容性有待努力。而這正是國內專業主軸製造廠發揮的時機。