



工具機主軸質量偏心偵測 與平衡技術

Mass-unbalance Detection
and Compensation of Machine Tool Spindles

陳政雄

國立中興大學
機械工程系
教授

游本豐

國立中興大學
機械工程系
研究生

邱仕津

國立中興大學
機械工程系
研究生

關鍵詞(Keywords)

- 數控機床
numerical control machine tool
- 高速高精度
high-speed and high-precision
- 主軸質量不平衡
mass unbalance

摘要(Abstract)

傳統 CNC 車床加工主要加工對象是圓柱型和軸對稱外型的工件，然而隨著工具機在高速高精度的多軸複合加工技術的進步，現代的車銑複合機的加工的料件不再侷限在圓柱型的對稱物

料，尤其在生醫領域與汽車零件有許多形狀複雜與不對稱性的精密零件的應用愈來愈多。另外，現代的 CNC 車床加工廠商為了提高加工速度與降低製造成本，CNC 車削加工的轉速也愈來愈高，因此若要同時提高加工速度與更高的加工精度、但是又必須考量機台的安全性，國外工具機大廠開始針對車床的工作主軸上開發動平衡的自動偵測與主動補償技術，本計畫主要在開發一個工具機主軸動平衡之系統，目前研究果已經開發出一個單晶片的主軸質量偏心自動偵測技術以協助技術人員進行主軸平衡之調整。

Conventional turning centers of machine tools are only required to turn symmetrical workpieces. However, modern multi-tasking machine tool technology is now capable to turn un-symmetrical workpieces in high-speed and high precision



conditions, especially in precision machining of medical devices and automotive components where high spindle speed is demanded to obtain smooth surfaces at lower manufacturing costs. Therefore, the spindle of the modern turning centers now needs to run in higher frequencies, while demands higher machining accuracy at the same time. Machine tool makers have to develop auto-balancing technology for the machine tool spindle in order to meet the higher speed, higher precision, and machine safety requirements. This study is focused on the development of an automatic spindle balancing system on turning machines. At the current status, we have successfully developed a MCU-based unbalance mass detection and analyzer of the machine tool spindles to assist the machine tool operators to achieve mass balance correction.

1. 背景說明

在全球機械製造和金屬加工領域，複合加工技術正以其強大的加工能力被不斷發展與應用。所謂複合加工技術，即是在一台機台上完成車、銑、鑽、擴、攻絲、鉸孔、擴孔等多種加工要求，這樣集合複數工序和複數工種的加工於同一機台具有 Done-in-one 功能機台稱為車銑複合加工機(如圖 1 的日本 Mazak 公司的車銑複合加工機所示[1])。車銑複合加工機的最突出優點是可以大大縮短工件的生產周期、提高工件加工精度，更能實現複雜形狀工件的加工。車銑複合加工機目前在醫療器材、汽機車零組件、航太產業與能源產業等加工應用愈來愈廣。



圖 1
Mazak 公司的
Done-in-one 車銑複
合加工機[1]

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】379 期・103 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