

立臥五軸銑車複合關鍵零組件技術發展

Development of 5-Axis Mill-turn Machine Tools

羅世杰、陳冠文、李坤穎、魏士傑

工研院智慧機械科技中心 智慧機械技術組 工作機械技術部

前言

我國工具機出口值為全球第四位，產值居全球第六位，以過去搶攻的市場來看產品均以中品級低價市場為主，但是中高階工具機的市場，仍掌握在國外大廠手中，國內業者為提升設備精度及性於關鍵模組上須仰賴國外進口以符合市場的需求，但進口模組的成本昂貴且難以掌握技術、交貨期及售服的問題，因此國內廠較難以打入附加價值更高的市場；為擺脫低階工具機的紅海市場競爭，拓展高階新興產業提升產品價值是勢在必行，近幾年我國政府為協助工具機廠打入航太業供應鏈，結合法人及業者積極推動相關聯盟計畫，促使國產設備進入高階航太製造應用市場提升產品價值。

立臥銑車複合加工機關鍵技術發展

幾年立臥銑車複合加工機逐漸在工具機市場嶄露頭角，此複合化加工的設計可完成銑削車削鑽孔攻牙斜面加工複雜曲面加工等多元的加工特徵，充分的展現銑車複合加工機高效率及多樣化的加工，此高附加價值的複合化工具機將成為市場的主流。

全球最大工具機廠 DMG，其立臥銑車複合加工機產品主要應用於航太市場，平均每年約銷售 400 台，銷售單價 1500 萬以上，此類型機台為因應不同客戶需求，以模組化的方式，使產品以高性能及規格多樣性來滿足不同產業的客戶需求，且重要模組皆自行研發製造；如航太產業機匣加工、能源產業風力發電及離岸發電，皆需要大型

多軸加工機台。

近幾年的國際工具機大展中，各家業者所展示的立臥銑車複合加工機產品依目前的架構可分為臥式、背牆式及龍門動樑式等三種架構，臥式架構是最早期開發的機種，背牆式結構是以臥式為基礎架構的衍伸，主要以增加固定結構件的重量、剛性及減少移動件的重量來提升機台性能，而龍門動樑式則適用於大型工件銑車複合化加工的需求，工作台直徑範圍可從上述三種構型上來區分，臥式架構的工作台直徑約在 630~1200 mm 的範圍，背牆式架構的工作台直徑約在 800~1600 mm 的範圍，龍門動樑式架構的工作台直徑約在 1000~2500 mm。

工作台於功能上分為五軸加工及銑車複合加工用兩種，銑車複合的工作台須具備高轉速及高扭力的功能，以工作台直徑 1800 mm 規格為例，其工作台轉速最高 250 rpm 最大靜止扭矩可高達 13500 Nm；立臥頭主軸頭模組的主軸分為內藏式及齒輪式兩種，內藏式主軸以 HSK-A100 規格為例，其主軸轉速最高達 15000 rpm 及最高扭力 400 Nm，齒輪主軸轉速最高 8000 rpm 扭力最高可達 1000 Nm，旋轉軸的傳動可分為 DD 直驅、渦輪渦桿及齒輪傳動三種，轉軸靜止扭矩最高可達 6000 Nm，國內業者為符合使用者需求，這些高規格的關鍵模組均仰賴進口，造成售價成本提高的問題，因此國內廠商在高剛性的多軸切削設備市場仍有未逮。

國內幾家工具機業者與工研院已投入開發立臥銑車複合加工機及關鍵模組技術多年，已具有

更完整的內容

詳見 ■ 機械工業雜誌 ■ · 429 期 · 107 年 12 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

匯款帳號：兆豐國際商業銀行新竹分行(代號 017)，帳號/ 203-07-02288-0

訂書專線：03-591-9339

傳 真：03-582-2011

機械工業雜誌 · 官方網站：www.automan.tw

機械工業雜誌 · 信箱：jmi@itri.org.tw