



# 由JIMTOF工具機展 探討旋轉工作台 的發展趨勢

Discussion on Developments and Trends of CNC Rotary Table  
from the JIMTOF Exhibition

王騰懋

工研院工具機科技中心  
智慧機械技術組

陳俊皓

工研院工具機科技中心  
智慧機械技術組

## 關鍵詞(Keywords)

- 旋轉工作台 Rotary Table
- 扭矩馬達 Torque Motor
- 軸承 Bearing
- 複合加工機 Multi-Tasking Machine
- 齒隙 Backlash
- 蝸桿蝸輪齒輪 Worm Gear

## 摘要(Abstract)

目前工具機產業趨勢已朝向多軸複合加工機  
的型式，不論是提供翻面定位加工的分度盤，亦  
或是可進行曲面加工的連續式旋轉工作台，都已  
成為多軸工具機必備的部件之一，本文將會介紹

目前市面上旋轉工作台的主要設計，包括傳動系  
統、剎車機構和防水設計，並由 2014 日本 JIMTOF  
展來探討旋轉工作台的應用趨勢。

The industry development trend of machine  
centers is nowadays shifting towards multi-station  
type. Rotary table is also becoming a standard  
component of multi-axis machine center. The  
operating type of rotary table is not only indexing  
but also continuity for various applications. In light  
of developments at the 2014 JIMTOF Exhibition in  
Japan, this article discusses the application and  
design trend of rotary table such as driving system,  
brake system and water proofing technique, etc.



## 1. 前言

由 2014 年所舉辦的日本 JIMTOF 工具機展可看到，爲了因應日益增多的複雜加工需求，工具機加工方式不僅由傳統的減法切削加工演進至加法積層製造，爲了提高加工精度與效率，工具機設計也開始走向四軸或五軸以上的多軸複合加工機型式，因此在目前多軸加工中心機的開發中，旋轉工作台的設計與製造已成爲關鍵技術之一，而各廠家爲了滿足市場上不同的加工需求，如高荷重型、高速化型和高速高負荷混合型...等等，分別採用不同的傳動設計，在重切削和高荷重的應用中，可利用蝸桿蝸輪的自鎖特性進行傳動設計，但蝸桿蝸輪有著傳動效率差和齒隙等先天缺點；在高速化加工需求下，直驅馬達傳動設計可達到高速高精度高效率 and 無齒隙的優點，但缺點是要另外設計剎車與冷卻機構，而在 2014 JIMTOF 展中也看到不少廠商針對旋轉工作台的傳動設計和剎車裝置都著墨不少，可看出旋轉工作台在未來工具機市場發展十分有潛力，而台灣工具機產業也可藉由研究國外產品設計來了解市場趨勢，進而提升產品競爭力。

## 2. 第 27 屆日本國際工具機展覽會 JIMTOF 2014

2014 Japan International Machine Tool Fair (JIMTOF) 日本國際工具機展是世界前三大的工具機展，本次在東京國際展覽中心(Tokyo Big Sight)舉辦，參展面積約 45,000m<sup>2</sup>、約 5,000 個攤位，

該展每二年舉行一次，向來是日本工具機產業向全球展現獨步全球最新加工技術、新產品的主要舞台，而日本又是全球主要工具機生產國，因此每屆均吸引全球工具機製造商、經銷商及專業媒體前往觀摩[1]。此次展覽主題爲“Monozukuri DNA.”，如圖 1 所示，其意思是如果廠商可以將製造工藝結合最新的科技並且預測未來趨勢，就有機會在競爭激烈的市場上獲勝，參展的主要廠商不僅有工具機大廠 DMG MORI、MAZAK、YASDA、Fanuc、SNK 等以外，還包含相關周邊零組件廠商，JIMTOF 展不僅展示各家產品而已，也透過現場各種活動提供最新訊息資料，幫助參觀者了解製造技術並傳授給下一代學習者，同時創造新技術和培育人才。



圖 1 2014 JIMTOF 展主題

## 3. 旋轉工作台型式

工具機用旋轉工作台可擴展加工中心機的加工自由度，功能包括提供第四軸及第五軸旋轉軸，三軸的有效加工面只有頂面，而五軸加工機工件只需裝夾一次即可完成五面體的加工[2]，如圖 2 所示。旋轉工作台可採用水平或立式方式放置於加工中心機，而構造型式主要有分爲單軸式、雙

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】384期・104年3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)