

JIMTOF 2018 展示模具加工刀具的趨勢

日本國際工作機械展（JIMTOF 2018）於 2018 年 11 月 1 日至 11 月 6 日在東京有明國際展覽中心舉行，為期 6 天。自 1962 年第一次舉辦以來慶祝成立 29 週年，設定的主題為“連接未來的技術大樹”，會場的參展超出預期，來自 21 個國家和地區達到 1,085 家公司（49,716 平方公尺），有始以來規模最大。

日本試圖超越二次世界大戰後“Izanami 景氣”經濟擴張時期的蓬勃發展，反映了國內經濟預計將維持與 2017 年世界經濟相同程度的實質 GDP 成長率。到場人數 153,103 人（其中海外 12,791 人/期間沒有重複計數），這是從第 18 屆(1996 年) 以來，登錄參觀人數首次超過 15 萬人。JIMTOF 2018 盛大閉幕後，本文聚焦在模具加工刀具並概述此次的展出內容。

抑制刀具振動/顫振

模具加工通常需要高速旋轉的小直徑刀具，在這種情況下，刀具的靜態和動態振動精度是決定加工品質的主要因素，因此，為提高刀具振動精度而設計的產品脫穎而出。

圖 1 是一種熱縮刀柄，利用刀柄和刀具的熱膨脹係數之差，實現夾緊刀具。由於可以簡化刀柄結構，特別用在較好的徑向振動精度上。熱縮刀柄通常為了減少加工循環時間，支架材料和形狀的發展一直在進行，以便降低收縮溫度並增加夾持力和剛性。

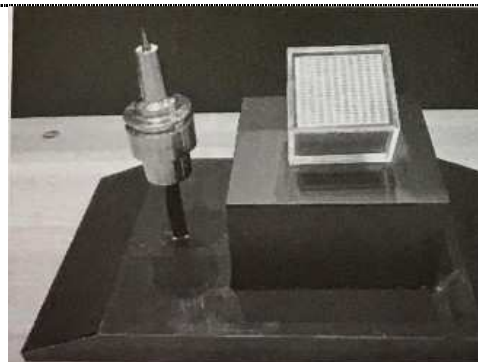


圖 1 燒ばめホルダと加工品例
(MST コーポレーション)

圖 2 左側是刀具振動量測和校正處理系統的示例。根據刀具振動量的測量結果，設置在刀把 30 度的圓周方向上的調節螺釘，可以高精度地調節刀具振動。特別是高轉速的夾緊主軸（圖 2 右側），針對動態振動精度的開發正在進行中。



圖 2 振れ量の調整が可能なホルダ(左)とエアタービンスピンドル(右) (大昭和精機)

若是需要良好拋光的成品表面，在加工過程中發生的顫振振動是模具加工的致命問題。圖 3 中的立銑刀是將切削刃從刀具的中心切割成彎曲形狀的角部，可以促進連續的切屑產生並抑制顫振。另外，還介紹了用於計算能夠抑制深肋加工期間的顫振的切削條件的軟體，如圖 4 所示。此外，用後即棄的立銑刀（圖 5）、各部件模組化、使用超硬合金作為刀把材料以實現高剛性等，每家公司都採取各種措施來防止刀具振動和顫振。

図3
曲線的な刃先形状のエンドミル
(提供：オーエスジー)



図4
深リブ加工
(提供：オーエスジー)



図5 モジュール化されたスローアウェイエンドミル
(ダイジェット工業)

追求表面光潔度

除了減少切削加工後模具拋光工程的負擔，還要更進一步做到無拋光。圖 6 是用在超精加工的 cBN 球頭立銑刀，高硬度鋼的端銑做到精加工鏡面，其設計切削刃的形狀，可切削出精加工鏡面。圖 7 為帶有塗層硬質合金立銑刀的鏡面精加工實例。開發具有緻密結構的塗層，抑制塗層的磨耗進行形態以改善精加工的成品表面。

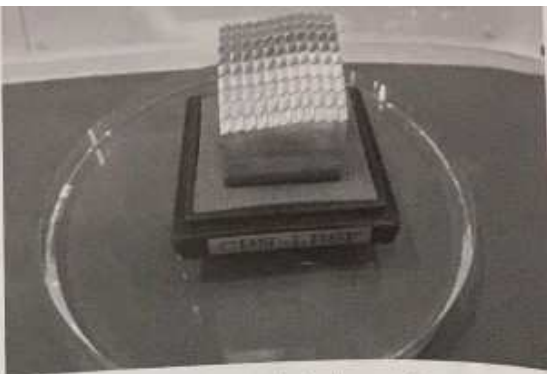


図6 刃先形状を工夫した cBN ボールエンドミル(左)と加工品例(右) (ユニオンツール)

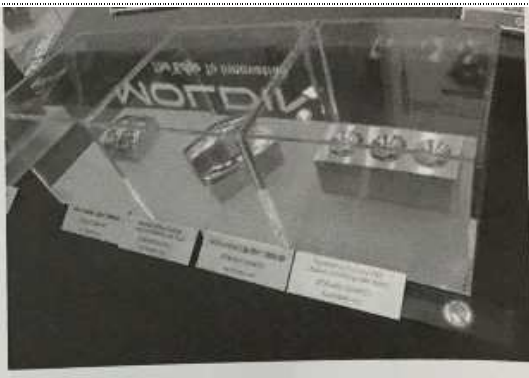


図7 緻密な組織を有するコーテッド超硬エンドミル(左)と加工品例(右) (三菱日立ツール)

超硬模具的直接雕刻加工

作為精密冷鍛的模具材料，硬質合金的使用日益增加，同時對硬質合金模具的關注也愈來愈多。這次，除了切削刀具外，在切削刀具旁邊還可以看到硬質合金模具本身作為切削材料的展覽(圖 8)。此外，硬質合金模具的形狀加工用的切削刀具和治具的展出也受到注目。

圖 9 是能直接雕刻硬質合金的金剛石塗層硬質合金銑刀。每一刀刃約幾 μm 程度非常小的進料條件下使用，以硬質合金為基材的刀具，用來加工硬質合金。



圖 8 注目の高まりをみせる超硬金型 (ノトアロイ)



圖 10 為硬質合金和陶瓷硬脆材料用的螺紋加工刀具。3 軸同步控制的機台進行螺旋加工硬脆材料，形成內螺紋和外螺紋形狀。

圖 11 為應用在超音波技術的工件夾持系統。用在難以處理的小直徑金剛石刀具，使用該系統夾緊工件，可以防止刀具的破損並獲得良好的精加工表面光潔度。



圖 12 顯示模具加工時螺絲攻斷裂的情況，用於去除鑽孔加工時，留在孔中的攻牙碎屑 (Tap Remover)。以往是用放電加工去除，但使用這種工具可以更加簡便(簡單校正)。

圖 13 的左側是模具調整和校正所需的手工具，圖的右側是電泳刀具。提供各種形狀的刀具，在修改模具的各種形狀時從眾多選項中進行挑選。



圖 12 穴内に残存した折損タップを除去するタップリムーバー (栄工舎)



圖 13 金型の調整、修正に用いるハンドツール (左) と電着工具 (右) (エフエスケー)

圖 14 顯示了半乾加工系統。在高硬度模具鋼的精加工過程中，半乾加工在成品表面粗糙度和刀具磨損方面往往比濕式加工具有更好的效果，模具加工也被積極採用此法。

☆☆☆☆

本文介紹了第 29 屆 JIMTOF 2018 展會，專注在模具加工刀具，概述了每家公司的展覽內容及其趨勢，發展高品質的模具加工刀具，並意識到它們是支撐日本頂級模具技術的支柱。JIMTOF 2020 計劃於 12 月 7-12 日舉行，共展出 6 天。下屆 JIMTOF 剛好是奧運年，期待可以看到什麼樣的模具加工刀具。



圖 14 さまざまなタイプの微量油供給システム (フジ BC 技研)