

## 提高旋轉工作台的精度標準



### 客戶：

日本 Matsumoto Machine Corporation

### 產業：

精密製造

### 挑戰：

如何減少 CNC 旋轉工作台的分度誤差。

### 解決方案：

Renishaw 經過效能驗證的 XR20-W 旋轉軸校正儀。整合 Renishaw 的 TONiC™ 光學編碼器和 RESM 環狀光學尺。

CNC 旋轉工作台在多軸加工中心機的效能中扮演極為重要的角色。由於工作台精度和可靠性是產品壽命期間最重要的考量，Matsumoto Machine Corporation (MMK) 採取兩全其美的務實方法，減少分度誤差並改善效能。該公司透過強化產品標準和編碼器技術，為旋轉工作台精度設定新標準。

### 背景

Matsumoto Machine Corporation 在 1948 年創立於日本，是技術領先業界的供應商，其所提供的創新、高品質爪式夾頭和數位控制旋轉工作台，廣為全世界的產業工具機製造商所採用。

MMK 的 CNC 旋轉工作台的一大特色是採用由德國 OTT GmbH 開發的專利蝸形齒輪和蝸桿齒輪組件。與雙鉛蝸形齒輪不同，OTT 蝸形齒輪和蝸桿齒輪可將齒隙縮減至最小，確保出色的精度和更長的使用壽命、效率和耐用性。

OTT 蝸形齒輪的形狀可最大化齒輪表面接觸面積，藉此減少不良表面壓力作用，其齒輪齒分成獨立的右側和左側零件（柄蝸形齒輪和中空蝸形齒輪）並使用 C 型扣環連接。

此獨特的結構可透過縮短兩個零件之間的距離輕鬆調整齒隙。此設計也可確保只有一側的蝸形齒輪會與蝸桿齒輪接觸，並在另一側留有餘隙。因此，即使在無齒隙的情況下，2 件式獨立齒輪設計也不會卡住。



日本的 MMK 工廠

MMK CNC 旋轉工作台還擁有進一步的優勢特色，就是工作台主軸上的大直徑貫穿孔。這可大幅提升機器的通用性和穩定性，支援更廣泛的夾盤和夾具，以及較長工件的加工程序。

只要是單一機器承擔大部分金屬加工作業的情況，MMK CNC 旋轉工作台就具有其他人望塵莫及的優勢。其中包含單一機器設定和單一夾持設定省下的時間和成本、減少的零件處理程序，以及排除工件在機器間傳遞時的公差誤差。

此一次性加工中心情境的重要性是確保 CNC 旋轉工作台分度的高精度，並控制其整體工作週期。

## 挑戰

當透過第三方工具機製造商將任何形式的精密設備整合至加工中心，並提供給任何產業部門的一般使用者使用時，確保長期具有一致的精度和效能是一項嚴苛的挑戰。

對於工具機的線性 XYZ 軸，旋轉軸相當容易受到無法控制的活動影響，導致發生角度定位或軸對準誤差。由於諸多原因，這些誤差會帶來合格工件產生瑕疵的風險，其中包括初期機器安裝錯誤、碰撞造成的損傷，或一般使用時的磨損。

由於 MKK 在產品品質和設計創新方面享譽全球，因此尋求在其 CNC 旋轉工作台上配備高精度和可靠的方法，以便不論產品的工具機類型、工件複雜度和工作週期，都能追蹤和控制其週期期間的分度。

同時，在 CNC 旋轉工作台日漸競爭的全球市場中，MMK 也期望進一步提升其產品品質的檢驗程序。更明確地說，該公司為自己設定了測量擴充分度角度的任務，做為出貨前品質確認程序的關鍵步驟。

## 解決方案

為了將精確追蹤和控制 CNC 旋轉工作台分度功能提供給工具機製造商和使用者，MMK 選擇整合 Renishaw 的超輕型 TONiC™ 非接觸式增量式光學尺系統。

TONiC 光學尺安裝簡便且讀頭外型精巧，尺寸只有 35 mm x 13.5 mm x 10 mm，可為 MMK 提供體積最小的解決方案，並支援最高 10 m/s 的工作速度和最高 1 nm 的解析度。

旋轉工作台讀頭是專為搭配 Renishaw 的 RESM 環形光學尺使用所設計，其為一體式不鏽鋼環，標有 20  $\mu$ m 刻矩刻度，並具備 IN-TRAC™ 光學參考原點。

由於其精巧外型尺寸、大內徑和可選擇 52 mm 至 550 mm 直徑等特性，高穩定性 RESM 環可為 MMK 提供多功能，並輕鬆整合適合公司多種 CNC 旋轉工作台的光學尺。

為了提高可靠性並防止光學尺隨著時間而產生劣化的的情況發生，TONiC 讀頭整合第三代過濾光學鏡組，調低雜訊（抖動）並透過動態訊號處理功能進行進一步改善。其結果是  $\pm 30$  nm 的標準超低細分誤差。



MMK 的產品系列

TONiC 光學尺與業界標準控制器相容，並在堅固耐用的 D 型接頭中配有可拆卸的類比或數位介面，位於讀頭上的 10 m 處。

MMK 選擇了 Renishaw 精巧又輕便的 XR20-W 旋轉軸校正儀，以確認其旋轉工作台在製造期間及出貨前的精度。

XR20-W 可用來連接 Renishaw 的 XL-80 雷射干涉儀，獨立於軸線進行檢測，並提供  $\pm 1$  弧秒精度的非接觸式參考量測。

XR20-W 採用伺服控制的方式驅動實現電動操控，並透過資料擷取與軸線運動同步，因此在測量期間不需要操作者介入。由於使用鋰電池供電並啟用藍牙，可確保快速輕鬆地進行設定，還可避免遭連接線絆倒。

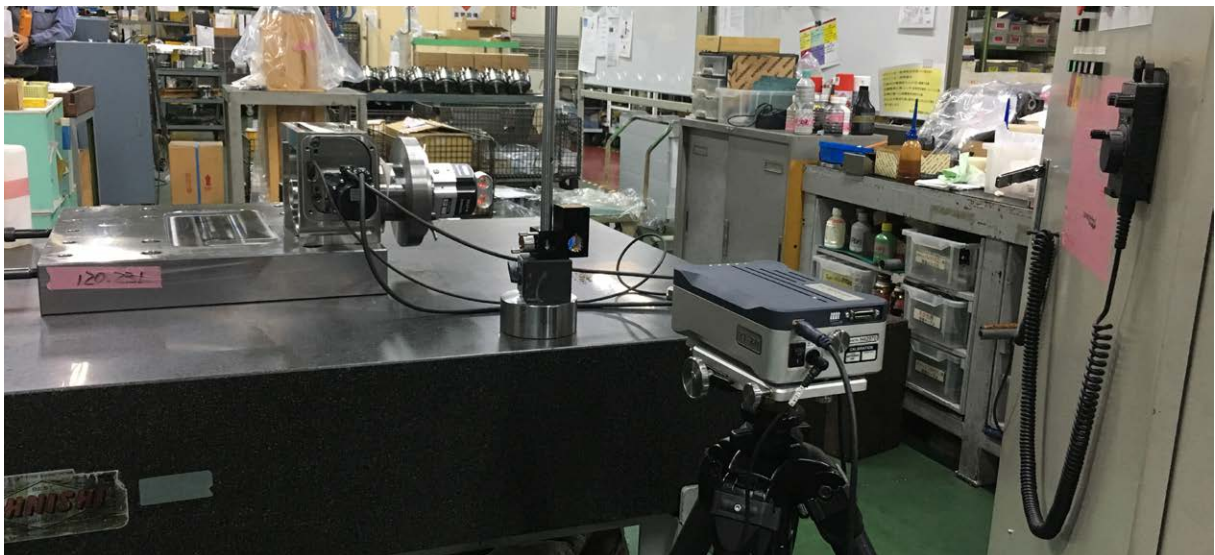
校正儀的模組化設計和靈活的安裝系統可讓設定程序遠比替代解決方案更輕鬆，可針對多種旋轉工作台、夾盤和主軸輕鬆完成設定。

## 結果

透過將 Renishaw 的 TONiC 非接觸式光學尺系統整合至其 CNC 旋轉工作台，MMK 進一步確保其產品在領域中的精度和可靠性，以及整體優異的運動控制效能。

針對多種不同的工具機和使用方式，旋轉工作台結合輕巧型讀頭和一體式不鏽鋼環形光學尺，可提供更高層級的防塵、抗刮、抗油漬和油汙以及減少分度誤差等性能。

光學尺系統的輸出高穩定性定位功能，提供無可比擬的訊號純淨度和超低細分誤差，讓您順利進行速度控制、改善掃描效能並提高定位穩定性。

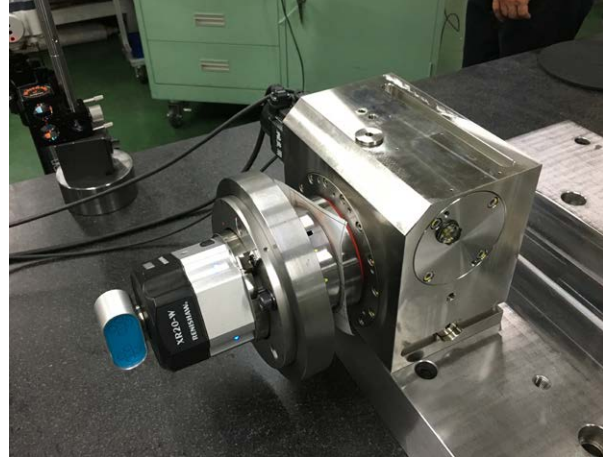


使用 Renishaw 的 XR20-W 與 XL-80 雷射系統進行出貨前檢測

相較於傳統自動準直儀技術，MMK 推出的 Renishaw 的 XR20-W 旋轉軸校正儀和 XL-80 雷射干涉儀可減少一半的產品測量次數，簡化並自動化測量程序。

校正儀可在任何分度角度刻距進行精準測量，將對蝸形齒輪和蝸桿齒輪驅動之工作台超精細測量動作的精度進行評估，並將其控制在 0.001°。

這可讓任何運動控制或蝸形齒輪與蝸桿齒輪的效率缺失都接受詳細評估，並加以解決。產品效能現在擁有符合 ISO 品質標準的徹底分析做為後盾。



使用 Renishaw 的 XR20-W 測量分度角度

如需更多資訊，請造訪：[www.renishaw.com.tw/matsumoto](http://www.renishaw.com.tw/matsumoto)

**Renishaw Taiwan Inc.**

台中市南屯區精科七路  
2 號 2 樓  
臺灣

T +886 4 2460 3799  
F +886 4 2460 3798  
E taiwan@renishaw.com  
[www.renishaw.com.tw](http://www.renishaw.com.tw)

有關全球聯繫之相關資訊，請上網站 [www.renishaw.com.tw/contact](http://www.renishaw.com.tw/contact)

RENISHAW 竭力確保在發佈日期時，此份文件內容之準確性及可靠性，但對文件內容之準確性及可靠性將不做任何擔保。RENISHAW 對於此文件內容之任何不正確或遺漏所引致之任何損失或損害一概不承擔任何法律責任。

© 2019 Renishaw plc. 保留所有權利。

Renishaw 保留更改產品規格之權利，恕不另行通知。

RENISHAW 及 RENISHAW 公司標誌中的測頭符號是 Renishaw plc 在英國及其他國家的註冊商標。apply innovation、及其他 Renishaw 產品和技術的名稱與命名是 Renishaw plc 及旗下子公司的商標。

本文件中使用的所有其他品牌名稱和產品名稱為各自所有者的商品名稱、服務標誌、商標或註冊商標。



H - 5650 - 3501 - 01

文件編號：H-5650-3501-01-A  
版本：2019 年 8 月