



AXILE
agile smart machining

RENISHAW
AGILITY

L 122010

RENISHAW
apply innovation™

共創高精度製造的未來 高速和高性能 5 軸技術

5X

AGILITY® 5 軸 CMM 快速掃描量測，有效縮短量測時間逾 5 倍，同時減少產生動態誤差



背景：

達佛羅對其五軸工具機的品质要求嚴謹，積極尋求升級的 CMM 技術提升品質監控，以配合生產流程



挑戰：

關鍵零組件設計精密且和複雜，使用三軸 CMM 未能在量測速度、性時間和效益上符合品控需求



解決方案：

AGILITY CMM 使用五軸同動技術，以機台帶動軸向進行量測，快速且有效追蹤工件幾何形狀的變化



製造業技術日新月異，業界對先進製造技術（如人工智慧和數位化發展等）熱切渴求，促使工具機市場急速地向智慧化、互聯化和自動化方向發展。

達佛羅股份有限公司 (Buffalo Machinery) 一直專注於研發五軸工具機技術，以滿足世界各地客戶對高精度和高效能工具機的需求；更開發出以數位智慧自動化導向的 AXILE 高階工具機系列，讓各產業用戶體現工業 4.0 的優勢，但這樣也增加了工具機研發和生產的難度。

一台五軸工具機結構複雜，其生產製程從鑄件加工、組裝到成型，每一道工序都必須做好品質控制才能確保工具機發揮最佳性能。

達佛羅對自家生產的工具機品質有著極高的要求，對工具機零組件如高精度滾珠螺桿、線性滑軌和高速主軸等要求嚴格，更自行生產關鍵鑄件。達佛羅與 Renishaw 的淵源深厚且長久，其董事長兼任總經理張錦鋒回憶：「早在達佛羅開拓歐洲市場時，我們便與 Renishaw 合作無間，在銷售工具機時便搭配了 Renishaw 工具機測頭系統，為客戶提供機上量測與監控。」達佛羅在自家的生產製程上也應用了 Renishaw 的量測技術，對 Renishaw 的量測優勢了然於心。

5 軸高效加工 VS 5 軸品管量測

達佛羅每年生產約三百台五軸工具機，為配合生產流程，其品檢部門每個月需以三次元量床檢測多達 600 件的關鍵零組件，所以對量測速度、精度以至重複性的穩定度要求非常高。關鍵零組件上包含不少的曲線設計，以傳統三軸三次元量床量測鑄件的品質為例，因其以機台帶動軸向以點觸發進行量測，速度與量測角度均有所限制，操作人員不得不花時間翻動鑄件以完成量測，影響整體量測時間和效益。

客戶：達佛羅股份有限公司



達佛羅股份有限公司
董事長兼任總經理張錦鋒先生



「五軸工具機的功能越強大，其機械及零組件設計便越見精密和複雜。我們品控的壓力在於時間，同時高速與品質要求也不斷增加。以往使用三軸三次元量床量測的方法已趕不上我們的需求。」達佛羅品質中心兼技術應用中心經理藍彥豪說道。

深明五軸技術的優勢，達佛羅在品質監控技術上也尋求突破 - Renishaw 研發設計的五軸同動 AGILITY® 5 軸 CMM 正符合其所需。

藍經理補充：

“以工具機為例：比起傳統的三軸工具機，五軸工具機多了兩個旋轉軸，使刀具可以從各個方向與角度接近工件，能因此提高加工效率，並減少上下工件及量測的次數。Renishaw 的 AGILITY CMM 在量測上同樣使用五軸同動技術，展現出五軸量測的優勢，為我們提高競爭力。

”

Renishaw 是五軸 CMM 技術的領導者，所研發的 AGILITY 五軸 CMM 藉由專利的 REVO® 測頭轉向動作，以快速掃描量測 3D 曲面等難以觸及的特徵，追蹤工件幾何形狀的變化，有效縮短量測時間逾 5 倍，也減少動態誤差的產生。



專利的 REVO® 測頭快速掃描量測 3D 曲面等難以觸及的特徵，追蹤工件幾何形狀的變化，有效縮短量測時間逾 5 倍



達佛羅品質中心兼技術應用中心
經理藍彥豪先生



AGILITY CMM：全面切削驗證報告

除了量測關鍵鑄件外，達佛羅亦使用 AGILITY CMM 在工具機銷售前為客戶進行切削驗證。客戶一般會要求以選定型號的工具機試切削一些複雜曲面工件，例如航太葉片、汽車渦輪增壓器殼體、符合 ISO 10791 規範等工件，並提供 CMM 數據報告作參考。

達佛羅以往使用三軸 CMM 量測渦輪葉片時，多在表面進行抽樣採點約 50 點；使用 AGILITY 的五軸同動掃描後，不僅量測覆蓋率大幅度提升，量測時間也從 20 分鐘縮短為 3 分鐘。此外，量測 ISO 10791 S CUT 的工件時，原先使用三軸 CMM 的點觸發採樣 100 點，也因為 AGILITY CMM 為連續掃描，可輕鬆採集四條曲線的所有數據，量測時間也由原來的 35 分鐘減少至 3 分鐘。

達佛羅品質中心課長呂理德進一步分享：「當針對一些 ISO 規範要求進行量測時，例如對搪的同心度測試件，由於 AGILITY CMM 搭載的五軸同動 REVO 測頭具備嚴謹的旋轉定位精度，使用環規在兩個對向角度掃描同一個圓特徵時，可得到僅 0.001 mm 的同心度誤差。因此我們現在也依靠 AGILITY CMM 來測試達佛羅工具機的對搪加工誤差。」

而搭配 AGILITY CMM 使用的 MODUS™ 軟體，其報告功能極為完備，包括傳統 CMM 文字報告及全面的使用者定義格式化。圖形報告能顯示比對 CAD 模型後的結果，數據一目了然，讓達佛羅客戶倍添信心。



XK10 校準雷射系統利用雷射精確對準零組件控制幾何精度

雷射校正技術令工具機組裝事半功倍

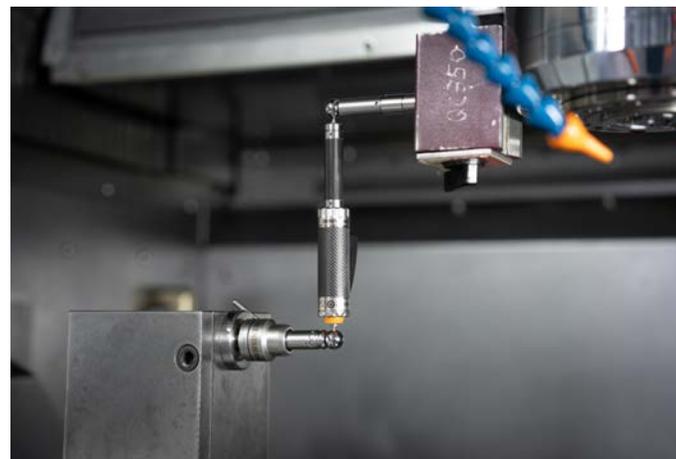
工具機的組裝過程也不容忽視，達佛羅不僅設立嚴格的組裝標準和流程，更配置了 Renishaw 雷射校正產品，包括 XK10 校準雷射系統，利用雷射精確對準零組件控制幾何精度；也使用 XL-80 雷射干涉儀及 XR20 無線旋轉軸較正儀進行檢測驗證和調試，全程由達佛羅經驗豐富的組裝技術人員執行精細的工具機組裝，並進行多次調整和測試，確保工具機的穩定性和精度。

組裝完成後，達佛羅亦會使用 Renishaw QC20 循圓測試儀為工具機進行測試，在出廠前有效評估工具機效能。張董補充：「達佛羅在五軸工具機組裝過程中使用 Renishaw 一系列校正產品也超過十幾年了，其中印象最深刻的就是這循圓測試儀的無線功能，讓品質監控人員輕鬆設定測試，也不需要一直盯著其操作，可以去處理其他的工作；十多分鐘後回來，測試就已經完成，大大提升工作效率。」

QC20 循圓測試儀測試獲得主要國際標準規範認可，可作為製造流程中整體品保程序的關鍵文件，其報告也可以作為工具機的客觀評估工具。



QC20 循圓測試儀測試獲得主要國際標準規範認可，可作為製造流程中整體品保程序的關鍵文件



QC20 循圓測試儀為工具機進行測試，在出廠前有效評估其效能



客戶：達佛羅股份有限公司

共創智慧製造

達佛羅與 Renishaw 有著邁向智慧製造的共同目標，並在各自的領域為業界提供創新解決方案 - 達佛羅積極研發高階數位智慧自動化工具機，而作為量測設備翹楚的 Renishaw 則提供精密量測技術，幫助使用者提升產能，體驗製程自動化的優勢。



詳情請上 www.renishaw.com/BUFFALO

 #renishaw

Renishaw (Taiwan) Inc.

40852 台中市南屯區精科七路 2 號 2 樓

 +886 4 2460 3799

 +886 4 2460 3798

 taiwan@renishaw.com

有關全球聯繫之相關資訊，請上網站  www.renishaw.com/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 概不會就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承擔任何法律責任。

© 2025 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 公司徽標中的測頭符號是 Renishaw 公司在英國及其他國家或地區的註冊商標。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。

本文件中使用的任何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。

發佈：2025.05