

Tremec 採用 Equator™ 檢具後，加工現場量測 Daimler 零件的時間縮短了 85%



客戶：
Tremec

產業：
汽車

挑戰：
部分零件的製程控制時間太過冗長

結果
將在品管室的時間從一小時縮短至兩分鐘半。

位於墨西哥城附近的 Tremec Queretaro 工廠負責為 Daimler、Volvo、GM、John Deere 和 CNH 製造變速器系統。由於零件的製程控制耗時過久，Tremec 決定要對大幅改善其製造流程。Tremec 決定在全新的 Daimler 輪齒專案中採用 Renishaw Equator 檢具，以不同的方式來進行研磨與符合環保標準的齒輪車削作業。這些設備每天可製造 550-600 個齒輪，並且全部出口到位於美國的戴姆勒 (Daimler) 工廠。

過去，在完成每個製程後，部分工件會送進品管室進行檢測，平均需要二十分鐘左右的時間。為獲得最高精準度，甚至需要耗費超過一個鐘頭的時間等零件「達到」品管室室溫，然後才能開始量測。當 Equator 檢具放置於機器旁之後，這個流程的時間縮短為兩分鐘半。Tremec 在完成車削後，會使用 Equator 系統進行量測，每台 Kuka 機器人負責兩部 Mori Seiki 車床的上、下料，每三個工件抽檢一個進行量測，接著由操作人員依需要更新刀具補正值。

改善 Daimler 齒輪的量測

Tremec 在其中一個專門生產 Daimler 零件的製造區中，使用車削和研磨製程來生產齒輪。然而，在專案剛開始時，工廠仔細觀察其平日量測工件的方法，發現傳統作法恐怕會導致整體製造時間過於冗長。

Tremec 的品保負責人工程師 Andrés González 表示：「Daimler 專案剛開始時，為了改良我們先前的作法，我們開

始尋找不同的製程控制系統，我們是在出席業界會議時，看到 Renishaw Equator 檢具，當下就認為這個裝置將會為我們帶來種種好處。經過調查後，我們特別感興趣的是其彈性的運作方式，可以依照專案的需求而靈活調整。」

生產單元

當時，Tremec 擁有六台 Mori Seiki 車床、兩台外圓磨床機以及四具 Kuka 機器人，生產二十五種不同的螺旋齒輪和傘齒輪。一個生產單元包含兩台 Mori Seiki 車床 (三軸或四軸加工機)、一台標記機、一個工件偵測器、機器人以及一套 Equator 檢具系統。每生產三顆工件就要挑選一顆送檢測。操作人員會根據 Equator 檢具取得的直徑和高度數值，更新車床的刀具補正值。

Equator 檢具系統能夠提供我們一個完整而全面的替代方案，而且符合我們追尋的目標，因此才選擇這個系統。

Tremec (墨西哥)

控制所有特徵和生產製程

Equator 系統是由薩波潘哈利斯科州的經銷商 Conmed (控制與量測公司) 銷售，該公司的 Jesús Marañón 及其團隊給予相關建議並且開發第一套程式。他們分析目前現有的製程，

發現現場只有針對零件的基本特徵進行量測，至於如果要檢查重要的直徑，操作人員必須將零件送到品管室，使用三次元量床 (CMM)進行量測。

「我們安裝了 Equator 檢具，其編程方式與 CMM 類似，而且可以量測工件所有特徵 (包括直徑)，而不必將零件送到品管室。現在我們可以直接在 Equator 上進行檢測。工程師 González 表示：「這絕對是一大優勢」。

在標準的工作負載下，品管室中進行量測平均大約需要 20 分鐘，還不包括讓工件在品管室環境中達到恆溫的時間。Equator 系統可以將這種檢測工作的時間縮短為兩分鐘半。

將 Equator 的用途延伸到其他領域

在專案初步成功後，Tremec 意識到既然 Equator 檢具兼具靈活和全面性的功能，除了可以在加工現場使用，應該也可以運用在許多其他製程。

Tremec 決定將 Equator 系統運用在符合環保標準的齒輪車削作業區域，並運用在數種不同直徑 (大約 200 公釐或 8 吋) 的雙錐形齒輪的檢測工作，因為 Tremec 認為 Equator 將能夠量測這些零件更複雜的特徵。「我們在這些生產單元中量測直徑、距離、角度以及偏轉和形狀誤差的關聯性；並且計劃分 2 個階段來進行：階段 1 是針對 10 種零件，階段 2 則是針對另外 10 種零件。階段 1 使我們得以從不同角度觀察整個製程。」

工程師 González 表示：「過去，我們混合使用各種手動檢具來量測零件特徵，例如游標卡尺以及泛用於各式檢具的量測平台 (例如：花崗岩平台)。使用 Equator 系統後，我們可以使用相同程式來量測高度和直徑；在某些情況下，甚至可以量測倒角的角度。在量測和製程方面的改善，對我們的幫助真的很大」。

在第二階段，Tremec 對 Equator 檢具系統提出更多的規劃。工程師 González 又補充說：「我們即將實施另一個階段：量測內徑以及直徑和表面的偏轉或彎曲」。

自動化單元

引進 Equator 只是這個計劃的第一部分。下一階段計畫是在今年內完成十三套 Equator 檢具系統安裝在機器人單元中，目前已經有三套 Equator 系統在全自動單元中運作。其他的十套系統，目前是以手動方式進行上、下料。González 表示：「執行自動化量測是我們的主要目標之一」。

加工現場量測

Equator 檢具系統是一種現場量測裝置，可以放置在工具機旁，能應對溫度變化，維持高精度，這些正是 Tremec 在改善檢測部份所需要的。Equator 檢具系統還能提供其它好處，例如顯示工件量測資料以及歷史紀錄和趨勢。記載下來的資料可以透過每個 Equator 檢具系統中軟體的「製程監控」功能來進行追溯和分析，而這正是 Tremec 所需要的另一項重要功能。

González 表示：「我們大部分現有的裝置是針對每個工件顯示檢測結果，而且需要額外的軟體來記錄和分析這些資料」。「然而，Equator 檢具系統可提供我們一個完整而全面的選項，這正是我們在尋找的，所以我們才會選擇這個系統。透過分析客戶的規格，檢視我們要量測和控制的特徵，我們意識到接下來應該刪減一些檢具的數量，因為 Renishaw Equator 可以量測到距離、尺寸或是直徑。」



Equator 系統讓 Tremec 能讓加工現場輕鬆檢測並控管齒輪的每一項特徵。相較於過去光是在品管室量測某些特徵，每個零件就得花費 20 分鐘，更別提在新環境中等待恆溫的時間，如今檢測只需短短的兩分鐘半。

他接著說：「不同於 CMM，Equator 採用的是比對方法。也就是說，必須要先有一個經過 CMM 量測的標準工件 (名義上它與生產零件完全相同、使用相同的原料生產，事實上，它通常是第一個生產出來的零件)。利用 CMM 經過認證的追蹤功能來產生一個經過量測的「校準」資料檔，每次在 Equator 上使用標準工件來為系統「歸零」時，即可使用這個校準資料檔，提供我們量測的確定性。」

Tremec 和量測團隊

Tremec 於 1964 年成立，專為重型、輕型、商用以及載客車輛生產手動變速器系統。如今，Tremec 將焦點放在為重型車輛、農業和軍事產業上，設計和製造扭力傳輸的解決方案。其製造的產品包括手動和自動變速器、雙離合變速器、齒輪、轉軸、離合器、同步器以及整合式離合器系統與相關的軟體。

Tremec 是一家墨西哥公司，相關設施遍佈美國、印度和比利時。比利時廠於五年前設立，主要進行產品開發。位於墨西哥 Escobedo 的廠房主要是為 Eaton、Navistar (該廠最早的客戶) CNH 和 Parker 等公司進行代工。

Equator 檢具系統是未來策略的關鍵

Tremec 在生產單元中採用 Equator 系統，每日生產 550-600 個齒輪，全都出口到 Daimler 在美國的工廠。該工廠也有其它設備為 Volvo (齒輪)、GM (變速器)、John Deere 以及 CNH 等公司生產零件。

Tremec 在下一個專案中將會安裝六部 Mori Seiki 機台以及兩台磨床，也會安裝六具 Kuka 機器手臂。針對研磨方面，Tremec 計劃新增一部 Equator 系統來完善三台研磨單元。

*改編自墨西哥現代加工廠 Eduardo Tovar 的文章



一個工作單元包含兩台車床、一台標記機、一個工件偵測器、機器手臂以及一套 Equator 檢具系統。

如需更多資訊，請造訪：www.renishaw.com.tw/tremec

Renishaw Taiwan Inc
台中市南屯區文心路一段
218號18樓之1 40865
臺灣

T +886 4 2473 3177
F +886 4 2473 3133
E taiwan@renishaw.com
www.renishaw.com.tw

有關全球聯繫之相關資訊，請上網站 www.renishaw.com.tw/contact。

RENISHAW 竭誠確保在發佈日期時，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。

© 2018 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-5504-8007-01

文件訂貨號:H-5504-8007-01-A
版本:07.2018