

三次元量床上的隨基材伸縮光學尺

在選擇光學尺時，光學尺的熱膨脹特性是一個重點考慮因素。Renishaw 光學尺實際上可分為兩種類型：一種不受基材的熱脹冷縮所影響（自由伸縮型），另一種則隨基材的熱脹冷縮而變化（隨基材伸縮型）。

自由伸縮光學尺的伸縮情況取決於光學尺材料本身的熱膨脹特性，而隨基材伸縮光學尺的伸縮速率與底層基材一致。Renishaw 提供的光學尺安裝技術具有諸多優勢，可針對不同測量應用酌情選擇：本文介紹的是一個首選隨基材伸縮光學尺的應用案例。

三次元量床 (CMM)

在品質控制流程中，三次元量床用於採集高精密機加工零件——例如發動機缸體和噴氣式發動機葉片——的三維測量資料。三次元量床有四種基本類型：橋式、懸臂式、龍門式和水準臂式。橋式三次元量床為最常見的類型。

在橋式三次元量床的設計中，Z 軸軸套安裝在沿橋架移動的滑架上（沿 X 軸運動，請參閱圖 1）。在 Y 軸方向上沿兩條導軌驅動橋架。馬達通常只驅動一側橋肩，對側橋肩一般無驅動裝置；橋架結構通常由空氣靜壓軸承引導/支撐。滑架（X 軸）和軸套（Z 軸）可由皮帶馬達、螺桿馬達或線性馬達驅動。

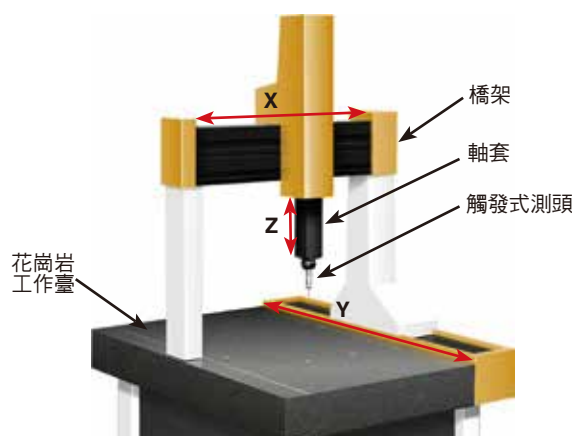


圖 1：橋式三次元量床，以及突出顯示的 X、Y 和 Z 軸。

三次元量床在設計上應最大限度減少非重複誤差，因為在控制器上難以補償這些誤差。高性能三次元量床包含高熱品質花崗岩工作臺和高剛性龍門/橋架結構，以及連接觸髮式測頭的低慣性軸套，可測量工件上的離散點。這些測量資料隨後可用於驗證工件規格是否符合預定義的公差要求。高精度直線光柵將分別安裝在座標測量機的 X、Y 和 Z 軸上，對於某些龍門類型的機器，X、Y 和 Z 軸可能長達數米。

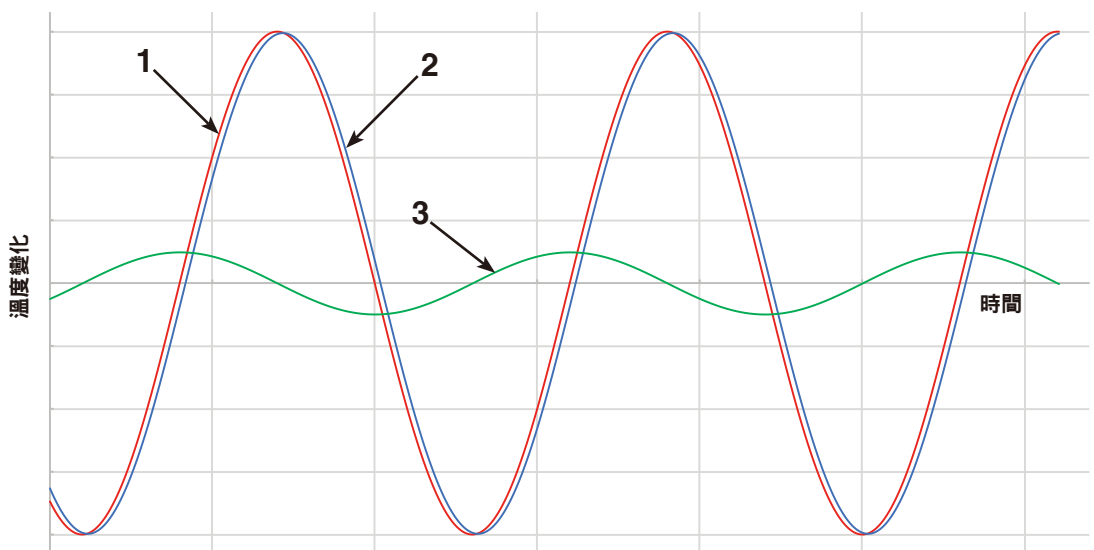


圖 2：三次元量床花崗岩工作臺 (3) 和光光學尺 (2) 相較於室溫 (1) 的溫度變化。

案例

一台花崗岩橋式三次元量床在平均溫度為 $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的空調房間內運行。室溫在規定範圍內每小時升降三次，以便高熱品質花崗岩始終保持 20°C 的恒定平均溫度。

自由伸縮線性光學尺安裝在每個軸上，即 X、Y 和 Z 軸。不銹鋼光學尺的伸縮很大程度上不受花崗岩基材的影響，因其具有高導熱性和低熱品質，故可對氣溫變化快速做出回應 — 不銹鋼光學尺的熱品質明顯低於花崗岩工作台。這會導致光學尺在 3m 長的軸上最多伸縮約 $60\mu\text{m}$ 。這種膨脹會導致明顯的測量誤差，由於此誤差會隨時間迅速變化，因此很難進行補償，如圖 2 所示。在此情況下，隨基材伸縮光學尺將成為首選：隨基材伸縮光學尺僅會以花崗岩基材的熱膨脹係數 (CTE) 進行伸縮，因此即使氣溫發生微小波動，光學尺的變化也甚微。但溫度的長期變化仍需考慮，因為這將影響高熱品質基體的平均溫度。由於此時控制器只需補償機器的熱膨脹特性，而無需同時考慮光學尺的熱膨脹特性，因此溫度補償將變得非常簡單。

總結

對於具有低 CTE/ 高熱品質基材的精密三次元量床，以及其他需要高精度測量性能的應用，配有隨基材伸縮光學尺的光學尺將是理想之選。隨基材伸縮光學尺的優點包括：簡化熱補償機制，減少因局部機器環境中的溫度變化而導致的潛在非重複測量誤差。

有關直線光學尺的詳細資訊，請訪問

www.renishaw.com.tw/encoders

關於 Renishaw

Renishaw 在產品的開發與製造上堅持著多年以來積極創新的歷史傳統，已確立其在世界上工程技術領域不可撼動的領導地位。自 1973 年創立至今，公司不斷地提供尖端科技之產品，除了可以提高加工製程產能與改善產品品質外，並提供高經濟效益的自動化解決方案。

遍佈全球的子公司及經銷商網路為客戶提供優質便捷的全方位的服務與支援。

產品包括：

- 堆疊快速成型製造、真空鑄造、及微型射出成型之技術可用於設計開發、原型測試及生產等之應用
- 種類多樣的尖端材料技術可應用在多種領域中
- 牙科 CAD/CAM 假牙掃描系統及結構材料之供應
- 光學尺 高精度線性、角度及旋轉定位回饋系統
- 夾治具系統 應用於CMM(三次元量床)及多功能檢具系統
- 多功能檢具系統 應用於加工零件之比對量測
- 高速雷射量測與探測系統 應用於險峻的地理環境
- 雷射干涉儀及圓圓測試系統 工具機性能診斷與量測校正
- 醫療儀器 腦神經外科手術應用
- 工具機測頭系統與軟體 CNC工具機工件座標設定、刀具檢測及工件量測之應用
- 拉曼光譜儀系統 非破壞性材料分析應用
- 測頭與軟體系統 CMM(三次元量床)量測之應用
- 測針 CMM與工具機測頭系統之應用

查詢全球聯絡方式，請造訪我們的網站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 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。

©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、商標或註冊商標。



H-3000-5123-01

文件編號：H-3000-5123-01-A

版本：2019.08