

ML10 Gold Standard 鐳射
QC10 循圓測試儀系統
MCG 三次元測定機校驗器

RENISHAW
apply innovation™

性能量測和校準系統



鐳射

具追溯性的機床和運動系統分析之終極計量學工具。



循圓測試儀

自動檢測機器定位性能並診斷機器誤差。



MCG 三次元測定機校驗器

簡單檢測三次元的空間工作性能及重覆性。

計量學就是我們的本行

真正的計量學解決方案

Renishaw在工程計量學領域具有 25 年以上經驗，在製造高品質量測系統方面享有極高的國際聲譽。無論是簡單的接觸式觸發探頭還是複雜的拉曼成像顯微鏡，Renishaw都能夠為真正的問題提供正確的解決方案。

迎接現代工業的挑戰

現代工業要滿足日益精密的公差以及國際品質標準的要求，製造機器的性能從未像現在這樣重要。為滿足這種需求，Renishaw生產出量測系統，可以評估、監視並改進機器的性能。我們的系統融合了當今最好的機械、電子和光學技術，經專門設計，具有使用簡便、靈活和便於攜帶的特點。

這些系統以前通常是專供實驗室和標準室使用，現在它們可以直接在工廠中使用。

業界的“標準”

您在購買Renishaw鐳射或循環測試系統時，您還買到了Renishaw全球服務支援網絡，這是一個對機器計量學、機器服務以及在生產環境中保持精度的需求具有深切理解的網絡。

Renishaw的量測系統在世界各地得到承認，作為機器工作性能的測試標準。

售後服務支援

Renishaw在世界各主要市場區域設立分公司，以支援當地的市場，並在世界各地的其它關鍵地區安排授權經銷商。我們的分公司和代理商提供的售後服務支援包括培訓、技術支援、維修以及重校服務等。

Renishaw宗旨

Renishaw設計、製造並銷售具有最高品質和可靠性的計量學系統，使全球客戶能夠實行可追溯性標準的尺寸量測。

我們的產品將提升您的品質和生產力，我們也將通過卓越的客戶服務，努力使客戶全面滿意。

我們的目標是不斷鼓勵創新，提供尖端的技術，滿足我們客戶的要求。

我們不斷於投資產品研發及製造方法的提升中持續成長。

Renishaw希望成為我們所從事領域的領導者和業界的貢獻者。

我們希望以關愛、開放和誠實的方式實現我們的目標。

Renishaw是一個對環境負責、有責任感的公司。我們將努力確保我們業務的所有方面對環境的不利影響都是最低的。



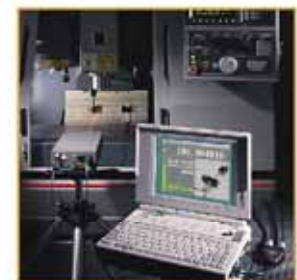
評估機器性能



研究和開發設施



維護和修理



ML10 鐳射

目錄

計量學就是我們的本行.....	2
真正的計量學解決方案	2
控制機器性能.....	4-5
ML10 Gold	4
QC10 系統	5
三次元測定機校驗器	5
瞭解機器性能	6-9
優點	6-7
使用 QC10 和 ML10 將性能測試與校準融合起來	8-9
鐳射量測系統	10-35
系統結構	10
量測選項	11
鐳射和環境補償	12
世界領先的鐳射量測系統	13
足以傲人的性能指標和精度	14
使用 ML10 鐳射量測系統的應用.....	15
鐳射量測軟體	16-17
線性定位精度量測	18-19
角度量測	20-21
真直度量測.....	22-23
垂直度量測	24-25
平坦度量測	26-27
旋轉軸量測	28-29
動態量測	30-31
系統附件	32-33
系統介面	34-35
QC10 循環測試儀系統	36-41
六步取得對機器的信心.....	37-38
循環測試儀附件.....	39
循環測試儀量測軟體.....	40-41
三次元測定機校驗器	42-43
服務與支援	44-45
網站	46



ML10 鐳射和 EC10 環境補償器



光學鏡組系列



QC10 循環測試儀系統

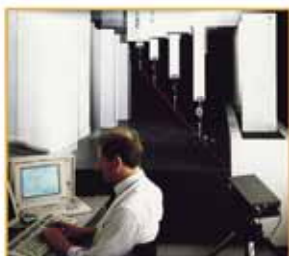
控制機器性能



The ML10 Gold Standard
鐳射量測系統



印刷電路板 (PCB) 鑽孔機
(Exitech Ltd 公司慷慨提
供的照片)



三次元校準

ML10 Gold Standard 鐳射系統

ML10 鐳射量測系統是目前用於對機床、三次元及其它位置關鍵性系統進行全面精度評估的最佳工具。

事實勝於雄辯....

- **同類產品中精度最高的系統** - 在 0 – 40 攝氏度 (32 – 104 華氏度) 整個工作溫度範圍內保持 0.7 ppm (百萬分之一) 的系統精度，其標準性能水準其它同類系統無法望其項背。
- **干涉量測法具有可追溯性** - 所有 Renishaw 的鐳射量測，包括真直度和角度量測，均採用干涉量測法，因此它們均基於具有國際追溯性的標準鐳射波長。
- **使用三角架安裝式鐳射進行既快又安全的對準** - 所有對準均可以在機器之外輕鬆而安全地完成。不會發生量測行程受限制的情形或遭受電纜拖曳影響量測之苦。
- **專為工廠用戶而設計的光學鏡組** - 所有光學鏡組外殼均由硬質陽極氧化鋁製成，光學元件既輕又耐用，而且對工廠環境的熱適應速度比鋼制光學鏡組外殼快十倍。新專利產品 LS350 鐳射對焦輔助鏡使對準更簡單，哪怕是個新手。
- **長距離量測** - 可以在長達 80 米 (3100 英寸) 的軸上進行線性定位精度量測，並可同時量測雙驅動軸機器的平行雙軸。
- **旋轉軸校準** - ML10 鐳射與 RX10 轉臺結合提供絕無僅有的三次元及機床的全自動旋轉軸校準法。
- **誤差補償軟體的先驅** - 提供對軸的線性位置誤差進行修正的套裝軟體，可以與大多數機床控制器相連接。
- **動態分析** - 對振動、加速度及速度的動態分析使用戶完全瞭解真實動態運動特性。

符合國際標準：

由於製造業在不斷發展，按照公認標準進行數據的採集和評估非常重要。Renishaw 瞭解這種需要並使自己的系統和用戶不斷支援最新標準版本。

請注意當執行單次量測(例如雷射的對角線量測)所測得的指示值可顯示機器幾何特性的改變，但唯有對每一參數及每一軸的綜合量測才可測得詳細所需的資料而全然了解

迅速有效的測試

QC10 循圓測試儀系統



QC10 循圓測試儀

QC10 循圓測試儀系統是公認的、用於對電腦數控機器性能進行定期快速校驗的主要國際標準之一。

本系統易於設定、操作簡便，是所有機器工廠、服務公司及機器製造商的必備工具。

- 有助於降低成本 - 定期使用 QC10 循圓測試儀可以減少維護、故障停機及製造廢品。
- 易於設定 - 具有專利的中心定位設計使設定既簡單又快速。
- 操作簡便 - Ballbar 5 軟體使用直觀的逐步操作方法進行測試設定、數據擷取和自動診斷，在游標點按之間輕鬆完成所有操作。



QC10 循圓測試儀

- 很快的測試 - 僅需 10 分鐘即可評估您機器的性能。
- 瞭解機器性能的變化 - 獨特的誤差診斷軟體將採集到的數據轉化成改善機器性能的優先方法列表。
- 協助計劃維護 - 通過經常使用，可以清楚地知道哪台機器何時需要維護。
- 非常適用於使用檢測探頭的機器。
- 是相鄰兩次鐳射校準之間的理想校驗工具。
- 符合下列標準 - 國際標準化組織 (ISO)、美國國家標準協會 (ANSI)、英國品質標準 (QS) 和 ATA 標準。

三次元測定機校驗器



三次元測定機校驗器

- 專門為三次元而設計 - 測試重覆性和空間工作性能。
- 迅速設定和運行 - 是相鄰兩次鐳射校準之間的理想校驗工具。
- 識別機器性能的變化 - 如果空間數據發生變化，即表示機器亦發生變化
- 使用在線結果服務對取得的結果進行全面診斷。
- 靈活設定 - MCG 三次元測定機校驗器隨箱提供各種延長配件，可以改裝以適合測試各種尺寸的三次元。
- 與標準的符合性 - 這種測試方法符合 BS EN ISO 10360-2 的要求。

商標確認

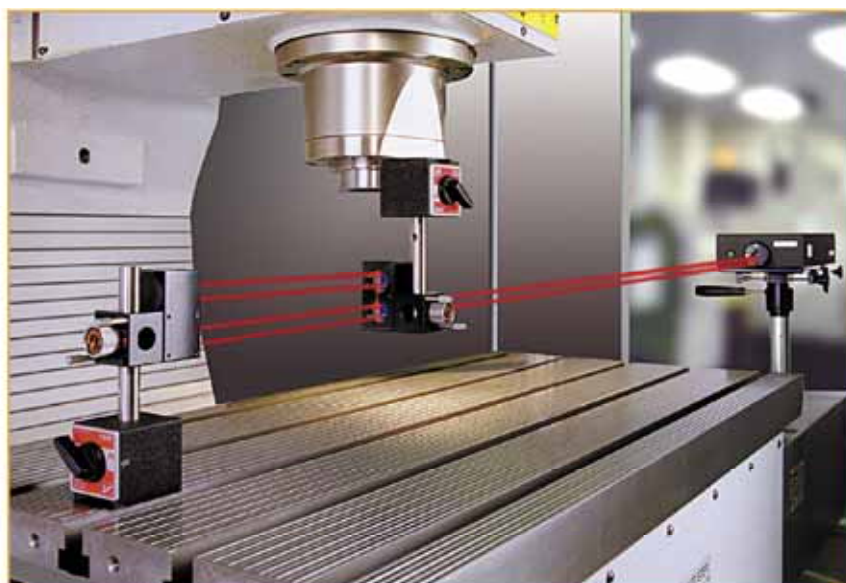
Windows® 和 Internet Explorer 是 Microsoft Corporation 在美國及/或其它國家或地區的註冊商標或商標。

Zerodur® 是 Schott Glass Technologies Incorporated 的註冊商標。

作為機器製造商，您可以得益於 ...

對機器性能的瞭解，從而能夠 ...

- **快速、準確地測試機器的性能：**迅速找到機械或電氣問題，然後通過修理或利用機器誤差圖改善問題。
- **改進機器設計：**對機器的詳細分析有助於瞭解新設計對機器性能的影響。
- **縮短製造周期：**對生產的每一台機器的性能進行跟蹤記錄並密切監視製造過程，您可以清楚地看到生產中的工程技術問題。
- **性能證明：**您可以在機器出廠前向客戶提供機器性能的可追溯校準結果，使他們對他們的新機器達到規範要求感到安心。系統便於攜帶，當客戶要求在現場做驗收測試時，您可以回應他們的要求。可以縮短機器試車時間，無需進行費時的切削測試。
- **提供專業維護服務：**高品質的售後服務不可或缺。在客戶處使用同樣的校準工具是使機器恢復為製造商規範狀態的最佳方法。



在移動式工作臺的 VMC 機器上進行 X 軸量測

作為機器用戶，您可以得益於...

對機器性能的瞭解，從而能夠...

- **最大限度地減少廢品並改善切削零件的精度：**確保機器按規範要求運行，使產生廢品的機率減至最低。並在加工工作中保持更緊密的公差，改進總體精度和品質。
- **大大減少機器故障停機：**瞭解機器性能的每個特性隨時間發生變化的詳細情形，預測某特定機器何時需要維修並預先建立應急計劃。
- **從競爭者手中贏得機械加工合同：**當客戶需要對您的機械加工品質樹立信心時，機器的校準及定期性能評估結果將是最好的證明。它們能夠給您寶貴的競爭優勢，使您勝過那些沒有進行這些測試的其他機械加工承包商。
- **符合 ISO 9000 系列標準的要求：**ISO 9000 系列品質標準要求對生產和檢測設備進行校準、監視和控制。
- **對您的所有機器的性能進行評級：**通過校準您所有的機器，您能夠根據機器的機械加工能力對其進行評級。將特定公差要求的工作分配給有能力達到這些公差要求的機器，確保機器能勝任所要求的工作，較少產生廢品。
- **延長機器的使用壽命：**某些類型的機器誤差可能造成傳動系統和機器導軌的過度磨損。儘早找出並消除這些誤差可以提高機器的使用壽命。
- **在新機器運抵時對其品質進行驗證：**運輸和現場安裝通常會對機器精度有不利的影響。安裝後應立即檢測機器的性能，確定其是否可以開始工作。

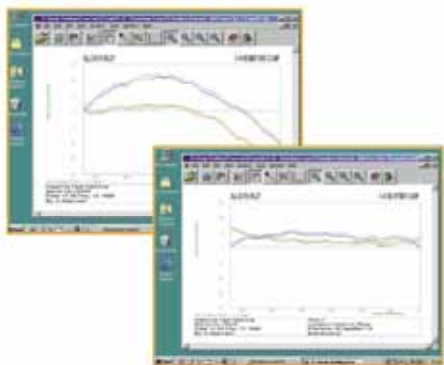
瞭解機器的性能 - 使用 QC10 和 ML10 將性能測試與校準融合起來



年度校準

鐳射校準一般一年做一次。使用 ML10 鐳射量測系統收集機器的各種幾何及動力特性的全面資料，收集到的資料可以用來確定哪些機器可能需要維修。然而，機器性能在一年之中可能發生很大的變化，如果機器發生過故障或已經移動過，則更可能發生變化。因此，最理想的做法是除了年度校準外，還應做定期機器性能檢測作為補充。

1. 進行全面鐳射校準



進行全面鐳射校準測試，量測每個軸的所有幾何、定位及運動特性。進行必要的補償修正或修理。

2. 使用循環測試儀進行基準測試



立即在機器上做 QC10 循環測試儀測試或在三次元上做 MCG 三次元測定機校驗器測試，對校準進行基準測試。現在，快速測試已經與全面鐳射校準融合在一起。

年度校準與定期機器性能測試相結合

ML10 鐳射量測系統、QC10 循環測試儀和 MCG 三次元測定機校驗器可以作為互補工具使用，以充分發揮各自的優點。ML10 鐳射量測系統提供機器定位和幾何參數的每個量測的最佳精度和追溯能力。對校準進行了基準測試之後，可以使用 QC10 循環測試儀和 MCG 三次元測定機校驗器對機器精度隨時間的變化情形進行經常性的定期快速測試，指出何時、何處可能發生故障。



定期性能測試

QC10 循圓測試儀採用全自動測試程序快速簡便地評估機器的性能。**僅需 10 分鐘*** 時間，即可收集到圖形數據，這些數據能夠識別並計算出機器上存在的各種誤差，無論是機器幾何問題還是與控制器有關的問題。

然後，可以迅速集中注意力維修已被識別的問題部位並進行調整，然後，再進一步做 QC10 循圓測試儀測試或 ML10 鐳射量測確認調整的結果。同樣地，MCG 三次元測定機校驗器可以確定三次元的基準空間精度值，然後可以定期從這個精度值上確定精度趨勢。

*依據典型進給速度和測試半徑得出

3. 定期對機器進行重新檢測



使用 QC10 循圓測試儀或 MCG 三次元測定機校驗器每周或每月定期或在機器移動、出現故障之後或當加工零件開始偏離公差範圍時對機器進行重新檢測。

定期按計劃進行檢測，可以繪出機器性能隨時間的變化趨勢，並通過趨勢分析明智地預測未來精度問題。

Ballbar 5 HPS 用戶可以通過機器歷史記錄功能復查一系列的測試。

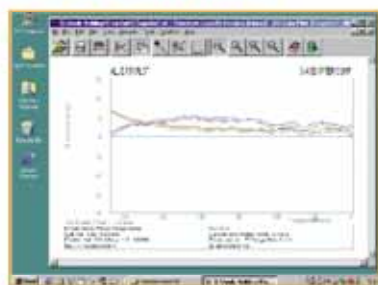


4. 精確指出存在問題的部位



如果機器的總體精度降低到可接受水準之內，可以使用 QC10 診斷軟體分析並精確地找到出問題的部位。對於三次元，最好進行鐳射測試以便識別發生故障的具體部位。

5. 維修並用鐳射重新校驗

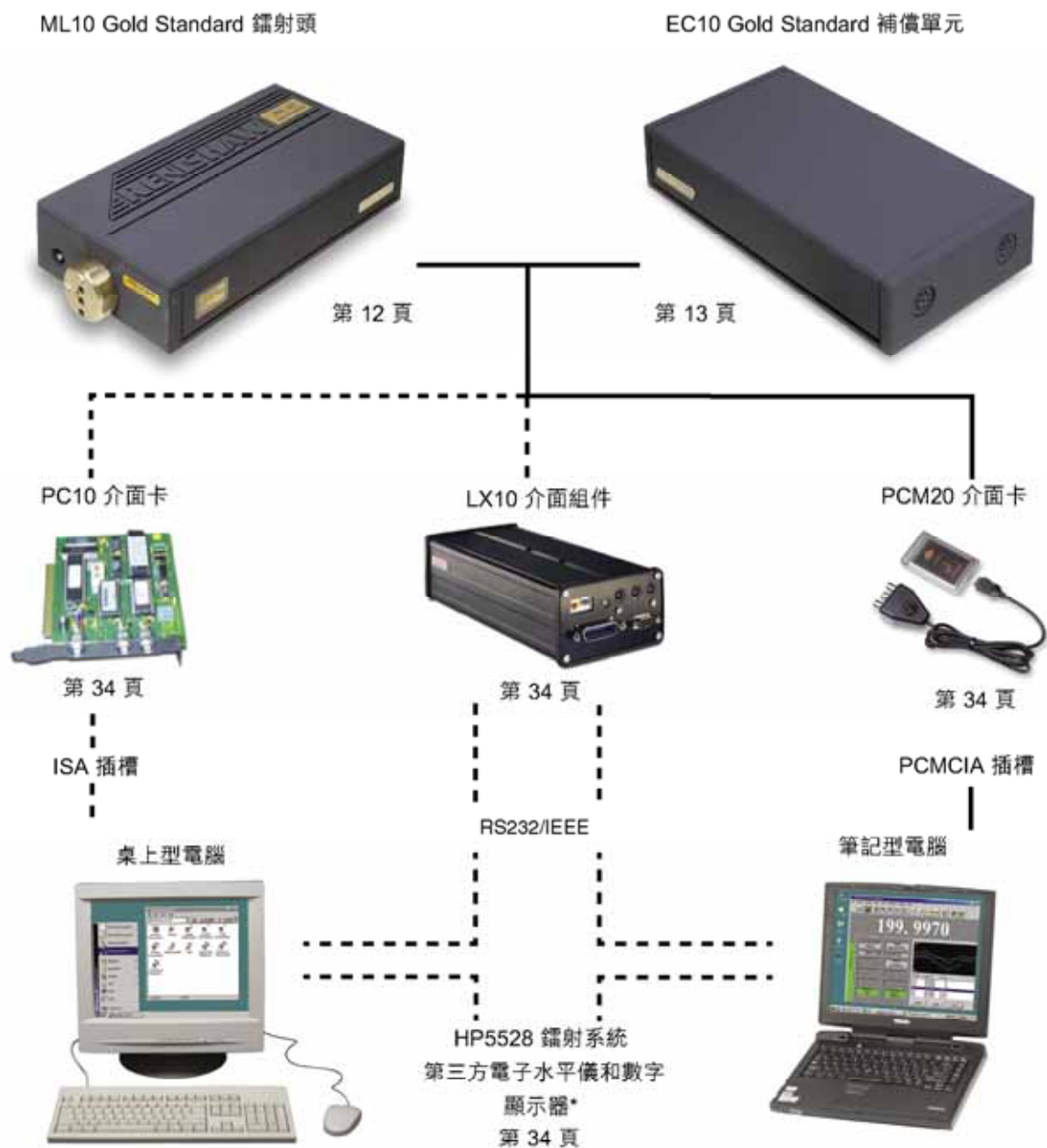


維修工作完成之後，可以使用 ML10 鐳射量測系統對機器進行重新校驗。此時可以返回到以上第二步，參考其說明，並重複該測試。



鐳射量測系統 - 系統結構

Renishaw 鐳射量測系統是機器全面校準的理想解決方法，能夠量測各種幾何和動態特性。本系統採用靈活的模組化系統結構，能夠完全符合您的特定量測要求並隨您的要求而可靈活應用。



* 作為某些量測和額外滾動量測的光學儀器的替代裝置。

量測選項



軸線的線性定位精度和重
覆性 (第 18 頁)



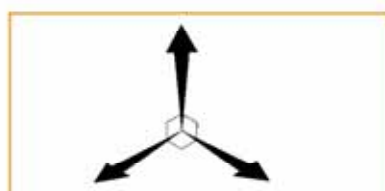
軸線的角矩 (pitch) 和偏角
(yaw) (第 20 頁)



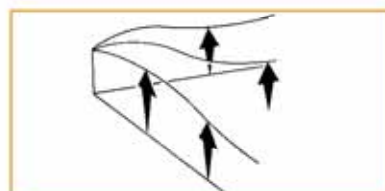
軸線的真直度 (第 22 頁)



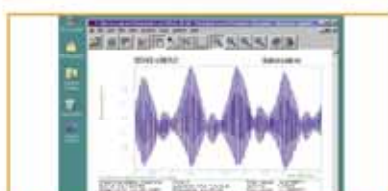
軸線之間的垂直度 (第 24
頁)



表面平坦度 (第 26 頁)



旋轉軸/角度定位 (第 28
頁)



機器的動態特性 (第 30
頁)



鐳射量測系統 - 鐳射和環境補償

ML10 Gold Standard 鐳射量測系統



ML10 Gold Standard 鐳射代表機器及三次元診斷儀器之極致。本系統具有 ± 0.7 ppm（百萬分之一）的線性定位精度量測精度（不僅僅是某些供應商所指的頻率精度），集合全面追溯能力與性能於一身，是其它同類系統無法比擬的。單頻率鐳射能夠在高達 1 米/秒（40 英寸/秒）的進給速度上提供真正的奈米解析度量測，可以用於校準長達 40 米（1600 英寸）的軸（ML10X 可以量測長達 80 米（3200 英寸）的軸）。

您在購買Renishaw鐳射系統時，您買到的是當今精度最高、最靈活的系統。您還買到了Renishaw全球服務支援網絡，這是一個對機器計量學、機器服務及在生產環境中保持精度所具有的需求有深切理解的網絡。

真正的精度... 在緊要處展現

我們的性能如此之高是有背景的，我們認為您應該對我們的性能背景有所瞭解，在瞭解之後，您將相信 ML10 Gold Standard 確實能夠在日常使用中，在緊要之處表現出真正的精度。而且，鐳射波長可追溯至國際公認波長標準。Renishaw通過內部碘穩定化標準鐳射確保每一條鐳射的可追溯性，而這些標準鐳射則以英國國家物理實驗室 (NPL) 碘穩定化標準鐳射作為參考標準。因此，本系統得到下列各國標準組織網絡的認可：

- LNE 或 CTA（法國）
- PTB（德國）
- NIM（中國）
- NRLM（日本）
- IMGC（意大利）
- NPL（印度）
- NIST（美國）

- **干涉量測法具有可追溯性** - 所有Renishaw的鐳射量測，包括直線度和角度量測，均採用干涉量測法，因此它們均可追溯至國際標準鐳射光波長。其它同類系統使用電子標靶來量測角距 (pitch)、偏角 (yaw) 和真直度誤差，表面上看很吸引人，但往往有損量測精度和穩定性。

- **遠置式干涉鏡** - Renishaw 使用單獨遠置式干涉鏡，而非將干涉鏡安裝在鐳射頭內，從而避免了熱漂移。

- **鐳射頻率穩定化處理** - 在一年內為 ± 0.05 ppm（百萬分之一）。

- **環境補償** - 大多數鐳射量測的最大不確定性是由環境條件（空氣溫度、大氣壓力和濕度）與標稱值的差異引起的。在典型條件下，這些差異可能給量測造成 ± 20 ppm（百萬分之一）的不確定度。Renishaw使用精度很高的環境感測器與 EC10 環境補償單元配合工作。除非是在受控的實驗室條件下，否則沒有精密的感測器和補償，根本達不到精度。

- **工作範圍** - 我們盡很大努力確保我們的環境補償系統和感測器能夠在整個工作範圍內保持精度要求，在 0 至 40 攝氏度（32 至 104 華氏度）溫度範圍內保持 ± 0.7 ppm（百萬分之一）的精度。這樣的感測器性能對於系統精度極為關鍵（參見對面圖示中與競爭對手的比較）



世界領先的鐳射量測系統

- **性能規格** - Renishaw根據公認程序 (EA- 4/02) 計算鐳射穩定性的量測不確定度、感測器輸出以及對最終量測有影響的所有關鍵參數量測和計算，並由此得出自己的精度規格。

所引用的總體系統精度具有國際公認的 95% 置信度 ($k=2$) 並包括使用中運行漂移。

ML10 和 EC10 的誤差預算的計算都有完整的記錄可供審查。

這些計算也可適用於各個量測精度（例如角度和真直度）的規範。

- **現場性能** - 以全球已安裝並使用 15 年以上的成千上萬台設備為基礎，我們的業績記錄顯示，Renishaw 的鐳射系統在各種條件下日復一日地繼續滿足或超過性能規格要求。而且這個性能水準還經過了第三方測試（包括英國國家實驗室）的重複驗證。

- **保證所有量測精度** - 鐳射線性定位精度量測精度只是計量學解決方案的一部分。請放心使用 ML10 Gold Standard 系統採集並分析線性、角度、真直度、垂直度、平坦度及旋轉軸運動，因為本系統全部以可追溯的干涉儀線性定位精度量測為基礎。

EC10 Gold Standard 補償單元

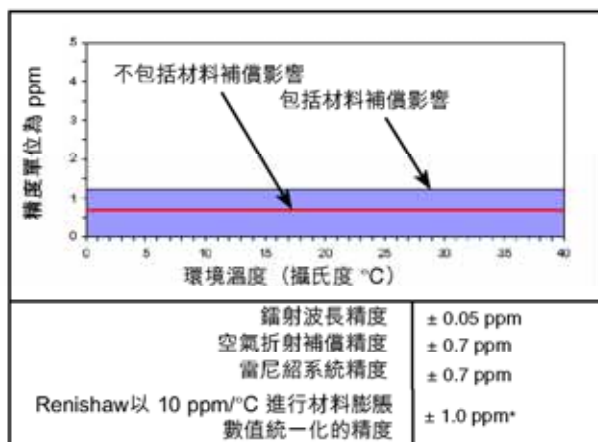
鐳射距離量測系統的精度主要依靠對空氣折射變化對鐳射波長的影響的補償精度。沒有這種補償，任何系統的精度都會受到明顯的影響。認識到這一點，Renishaw 設計了極為精密的環境補償單元 (EC10)。

EC10 補償單元持續監測周圍環境，不斷從量測環境空氣溫度、氣壓和濕度的高精度感測器上收集數據。

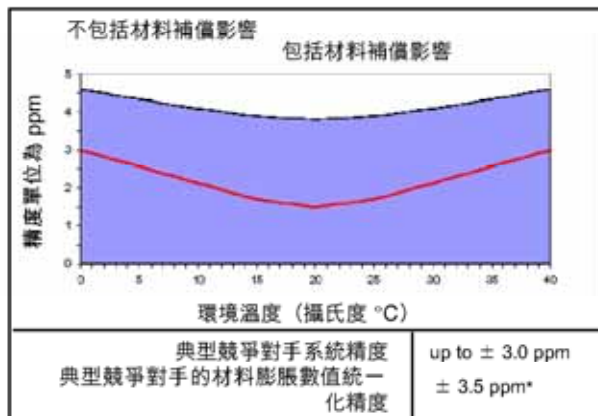
這個經過補償的波長與 ML10 鐳射量測的邊緣計數相結合，提供精度有保證的經過補償的距離量測。

為了補償機器的熱膨脹，EC10 補償單元還能夠從安裝在被測機器的關鍵部位的多達三個材料溫度感測器上收集數據。這樣，把所有的讀數統一轉化為攝氏 20 度（華氏 68 度）參考溫度數值。在進行線性定位精度量測尤其是在大型機器或由高膨脹材料製成的機器上進行線性定位精度量測時，熱補償尤其重要。

Renishaw 線性定位精度量測精度*



其它廠家公布的線性定位精度量測精度**



* 環境補償後線性定位精度量測精度。

** 數據截止日期是 2002 年 1 月。

足以傲人的性能規格和精度

ML10 Gold Standard

規格	
鐳射源	氦氖 (HeNe) 鐳射管 (二級)
鐳射功率	小於1 毫瓦
真空波長	632.990577 奈米 (標稱)
長期頻率精度	± 0.05 ppm (百萬分之一)
輸出	五針“數據鏈結” 正交輸出 (額外選項)
電源	標稱額定電壓是 100 - 240 伏，交流電，自動感測：50-60 赫茲
工作溫度	攝氏 0 - 40 度 (華氏 32 - 104 度)
工作濕度	0 - 95% 非凝結
重量	最大重量 4.5 公斤 (9.7 磅)
尺寸	335 x 176 x 75 毫米 (13.2 x 6.9 x 2.95 英寸)

EC10 環境補償單元

規格	公制	英制
空氣溫度範圍	攝氏 0 - 40 度	華氏 32 - 104 度
空氣溫度精度	攝氏 ± 0.2 度	± 0.36F
氣壓範圍	750 - 1150 毫巴	22.43 - 34.40 英寸汞柱
氣壓精度	± 1.0 毫巴	± 0.03 英寸汞柱
相對濕度範圍	0 - 95% (非凝結)	
相對濕度精度	15% 相對濕度	
波長補償精度	± 0.7 ppm (百萬分之一)	
材料溫度範圍	攝氏 0 - 40 度	華氏 32 - 104 度
材料溫度精度	攝氏 ± 0.1 度	華氏 ± 0.18 度
電源	可切換雙模式 100-120 伏、200-240 伏交流電 (標稱)	
重量	4.0 公斤	8.8 磅
尺寸	335 x 176 x 75 毫米	13.2 x 6.9 x 2.95 英寸

ML10 鐳射量測系統的更多應用

無論是何種應用或工業，ML10 鐳射量測系統都能夠滿足所有的校準需求。儘管 ML10 是成千上萬客戶的首選機器和三次元校準解決方案，它還廣泛應用於其它市場和工業。

焊引機校準

問題：

- 焊引機用於將電線與矽晶片連接起來
- 焊引墊的直角度通常要求小於 100 微米
- 焊引機必須高速（高達 10 線接/秒）運行而且位置精度要求在幾微米以內。
- 二十四小時的高速運行導致了軸承和驅動裝置的磨損和鬆動

解決辦法：

- Renishaw 鐳射干涉儀用來檢測焊引機的 X-Y 工作臺運動的線性、角度、真直度和垂直度運動

效益：

- 可以達到並保持更高的機器精度
- 產品完整性和可靠性



焊引機校準

印刷行業應用

問題：

- 印刷行業使用鼓形平床式掃描儀對高品質原創圖片和照片進行數字化處理。
- 然後通過直接染色/墨水列印到紙張上或者使用板上成像機經紫外線、熱或鐳射刻錄而產生輸出作品
- 掃描儀或刻錄機/列印頭運動或位置發生極小的誤差都將產生條帶式或套色不佳的輸出作品

解決辦法：

- Renishaw ML10 鐳射干涉儀能夠識別掃描儀和刻錄機頭運動的線性、角度和真直度誤差。
- 然後通過機械調整或電子補償糾正誤差

效益：

- 經優化的掃描儀和鐳射刻錄機設計
- 產品裝運前的驗證
- 板品質的改進使最終列印品質得到改進



印刷行業應用

LVDT 感測器校準

問題：

- LVDT 感測器和 LVDT 儀具有相對於位移反應的非線性輸出
- 產品要求校準以獲得追溯性並提高精度
- 傳統校準方法使用手動式“桶形千分尺”，速度既慢維護費用又高

解決辦法：

- Renishaw 的鐳射干涉儀可以用作自動感測器校準
- 可提供高解析度（1 奈米）、高精度（小於 1 ppm）的線性定位精度量測
- 可追溯至國家標準

效益：

- 可追溯的高精度校準
- 簡化電子感測器線性化
- 由於校準更快並消除了桶形千分尺的維護費用，費用減少了



LVDT 感測器校準

鐳射量測軟體

鐳射量測軟體以光碟的形式供應，採用以下語言：英語、德語、法語、意大利語、西班牙語、日語、漢語和韓語



Laser10 軟體

處處為用戶著想的軟體設計

用戶與 ML10 鐳射的介面使用由 Renishaw 獨家開發的專用軟體，可以與 Windows 95、98、NT4、XP 或 ME 相容。

Laser10 軟體提供靜態和動態量測機器的線性、角度、真直度、垂直度和旋轉精度的能力。作為標準配置，除軟體本身外還提供動態、雙軸、數字顯示器、電子水平儀、普通誤差補償及在線幫助能力。



每個量測選項各使用單獨模組

數據收集的靈活性

為滿足不同應用的要求，鐳射軟體採用一系列自動和手動數據採集方法：

手動：

鍵盤、遙控手動開關。

自動：

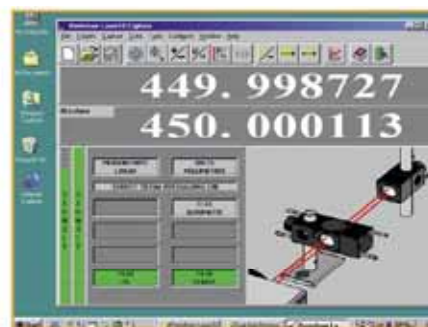
基於時間和位置的、動態的、編碼器觸發式（通過 TB10 觸發器盒）。



線性數據採集

同步雙軸量測

可以同時從兩個軸線上收集數據，然後單獨分析。



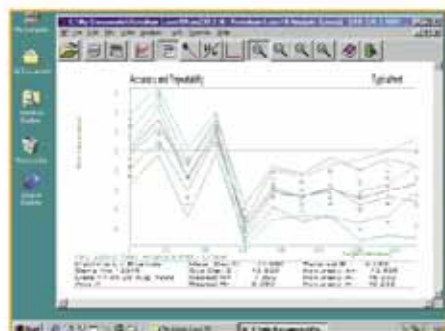
雙軸量測顯示

按照國際標準進行數據分析

按照下列標準進行鐳射數據分析

- 國際標準化組織 (ISO) 230-2
- 美國國家標準協會 (ANSI) B5.54
- 美國國家標準協會 (ANSI) B89
- 德國工程師協會 (VDI) 3441
- 德國工程師協會 (VDI) 2617
- 日本工業標準 JIS-B6330
- 中國國標 GB-10931-89

在視窗環境中操作，可以以原始數據格式將數據導出到其它應用軟體中。另外，經過分析的數據可以被剪貼到其它應用軟體中，製作測試結果的專業性報告。



ISO 線性分析

與其它設備連接

此軟體十分靈活，能夠從電子水平儀和數字顯示器上採集和儲存數據並顯示這些數據。然後，可以按照國家和國際標準分析採集到的數據。

整合到軟體中的幫助

完整的系統使用手冊可以整合到軟體中，並配有全面搜索和索引工具。此幫助廣泛使用圖形，把系統硬體、軟體及操作使用詳盡、直接地呈現在系統操作員面前。手冊以光碟的形式提供並可以“單獨”使用。



*請注意，某些語言版本的系統使用手冊只有關鍵章節做了翻譯，其餘章節為英語。

電腦設備的最低要求

- Windows® 95、98、NT、ME 或 XP 操作系統，
- 200MHz 中央處理器及 64MB 的 RAM，
- 最低螢幕解析度 800 x 600 像素，
- 光碟機，供軟體安裝使用
- 3.5 英寸軟碟機（可選用於數據存儲和傳送）
- 如果使用 PCM20 介面卡，則筆記型電腦要求配備單個二型 PCMCIA 卡匯流排插槽。如果使用 PC10 電腦介面卡，則桌上型電腦必須配備一個備用 8 位半長型 ISA 插槽供介面卡使用）。
- 如果使用誤差補償軟體、RX10 旋轉軸校準儀或數字顯示器介面這類附件，則需要配備 RS232 埠。

鐳射量測系統 - 線性定位精度量測

這是在機器上所做的最普通的量測。系統通過將機器指示器上顯示的位置與鐳射量測的真實位置相比較，測出線性定位的精度和重複性。然後，可以通過系統軟體查看和列印這些數據並按照國家和國際標準對這些數值進行統計分析。在當今的許多機器上，還可能再向前邁一步，即自動下載測出的數據到機器控制器中的補償系統上。這樣，即可快速且簡便地驗證並顯著提高機器的定位精度。

設定

此類量測中使用的配件包括：

- 線性分光鏡
- 反射鏡
- 光靶（便於光學對準）

在線性定位精度量測中，一個反射鏡安裝在分光鏡上，形成干涉儀的固定長度基準臂。

另一個反射鏡相對於分光鏡移動並形成可變長度量測臂。鐳射系統跟蹤量測臂反射鏡與分光鏡之間的這一段距離的任何變化。

為了在機器上安裝光學儀器，我們提供一系列的配件和固定裝置。還可提供附加附件，用於協助量測設定和數據採集。這些將在第 32 頁的系統配件章節中介紹。

當量測長度超過 40 米的軸線時，需要使用 ML10X 遠距離鐳射頭和專利產品遠距離線性光學儀器。



線性光學鏡組



遠距離反射鏡和觀測鏡



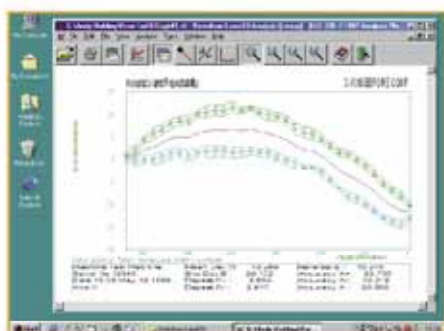
VMC 機器上進行 X 軸量測



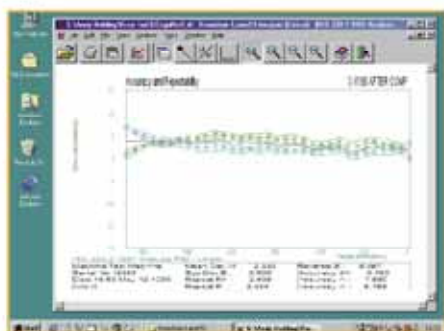
對於雙軸或串聯傳動機器的量測，可以用雙軸線軟體將兩個鐳射系統連接在一起。參閱第 34 頁。



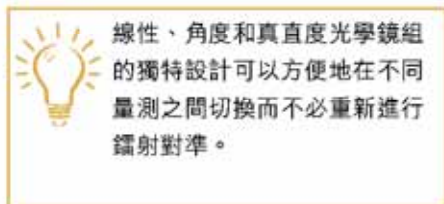
可以使用 LS350 鐳射對焦輔助鏡，更簡便地進行對準設定。請參閱第 32 頁。



補償前



補償後



自動線性誤差補償的威力

通過添加一個線性誤差補償套裝軟體，從校準循環中獲取的數據可以用於計算補償數值，然後，此值能夠自動輸進機器的控制器之中。補償完成後，再最後做一次鐳射檢測，檢查機器的定位精度是否明顯提高。這些軟體與 Laser10 校準軟體配合使用，並且現在更包含“誤差補償精靈”，使軸線補償更加容易。

我們提供補償套裝軟體，可以與當今許多機器控制器* 介接，包括：

- Fanuc OM 和 OT
- Fanuc 10 - 12、15、16、18、20 及 21
- NUM 750、760、1060
- Mazak M2、M32、M PLUS
- Siemens 810、810D、820、840、840C、840D、850、880
- Acramatic 2100
- Cincinnati A850、A850SX、A950
- 組合式套裝軟體（以上全部包括在內）

*請注意，誤差補償軟體可能無法與“特製的”控制器規格一起使用。

系統優點

- **堅固耐用 -**
鋁制光學鏡組材質，包括螺牙在內，均經過陽極氧化處理，堅硬、耐腐蝕、抗衝擊。
- **進一步改進的動態反應 -**
重量比鋼制光學鏡組材質減輕一半多，機器負荷減輕。
- **迅速的熱適應 -**
鋁制光學鏡組材質的熱適應速度比鋼制光學鏡組材質快十倍。
- **熱漂移問題 -**
干涉儀遠離鐳射頭熱源，鐳射熱源保留在機器外部。
- **設置更簡便 -**
可遠離放置的干涉儀可以根據需要安裝在機器的某特定部位而無軸行程受限制之憂。這樣，還可以在一個位置上進行多個軸線的量測，而不必重新進行鐳射對準。
- **外部鐳射對準 -**
三腳架安裝式鐳射方便了在機器之外進行對準。
- **更方便的長距離對準 -**
由於使用更大的反射鏡，即便在擾動氣流中也可以很容易地對準光靶並反射更多的鐳射光。

規格	公制	英制
線性定位精度量測（標準距離） （長距離）	0 - 40 米 0 - 80 米	0 - 1600 英寸 0 - 3200 英寸
精度（採用 EC10 補償器）	± 0.7 ppm（百萬分之一）	
解析度	0.001 微米	0.1 微英寸

鐳射量測系統 - 角度量測

角矩 (pitch) 和偏角 (yaw) 誤差是造成機器定位不準確和三次元上量測精度誤差的最主要因素。

設定

此類量測中使用的配件包括：

- 角度分光鏡
- 角度反射鏡
- 光靶（便於光學對準）

在量測設定時，最好把角度分光鏡光學鏡組安裝在機器的固定位置上，例如，在移動式工作臺機床的主軸或三次元的花崗岩工作臺上。然後將反射鏡光學鏡組安裝在機器的移動部位，例如機器的工作臺上或三次元的測頭上。通過監視分光鏡鐳射光與反射鏡鐳射光之間的相對角來完成角度量測。



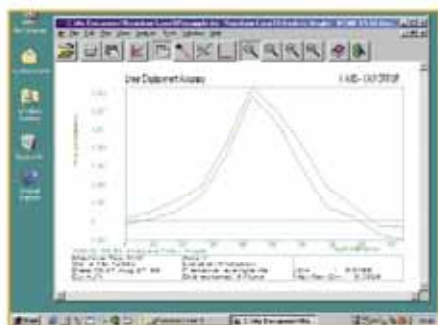
角度光學鏡組



有關一次設定線性和角度兩個量測的資訊，請與我們聯絡，以便瞭解我們的特殊光學鏡組組件的詳細資訊。



在移動式工作臺的 VMC 機器上進行 X 軸角矩 (pitch) 量測



角度量測時採集到的典型曲線。



可以使用 LS350 鐳射對焦輔助鏡，更簡便地進行對準設定。
參閱第 32 頁。



角度光學鏡組還可以與 RX10 轉臺結合，用於校準旋轉軸。
參閱第 28 頁。



角度光學鏡組還可以用於量測三次元和平臺的平坦度。
參閱第 26 頁。

系統優點

除了一般線性量測的優點以外，還有...

- **可追溯性 -**
採用干涉量測法，直接獲得鐳射波長的可追溯性。採用 PSD/CCD/Quad 元件的系統無此優點。
- **精度 -**
與採用相位靈敏探測器 (PSD)/電荷藕合裝置 (CCD)/四分儀(Quad) 元件的系統相比，干涉量測法具有更高的精度和直線性且較少受到空氣擾動噪音的影響。
- **設置更簡便 -**
可遠離放置的干涉儀可以根據需要安裝在機器的某特定部位而無軸行程受限制之憂。這樣，還可以在一個位置上進行多個軸線的量測，而不必重新進行鐳射對準。

規格	公制	英制
軸線範圍	0 - 15 米	0 - 590 英寸
角度量測範圍	± 175 毫米/米	± 10 度
角度精度	± 0.6%* ± 0.5 ± 0.1M 微米/米	± 0.6%* ± 0.1 ± 0.007F 弧秒
解析度	0.1 微米/米	0.01 弧秒
其中，M = 以米計的量測距離；F = 以英尺計的量測距離 % = 計算出的角度值的百分比 * 可供應特別訂制的 ± 0.2% 及以上的較高精度所用的角度光學鏡組		

鐳射量測系統 - 真直度量測

真直度量測找出機器導軌中存在的任何彎曲部位或總合的非線性偏離度可能是因為導軌的磨損、因某因素受到損壞所致或者因機器地基差劣導致整個機器發生弓形彎曲。這種真直度誤差將直接影響機器的定位和輪廓加工精度。

設定

此類量測中使用的配件包括：

- 真直度分光鏡
- 真直度反射鏡

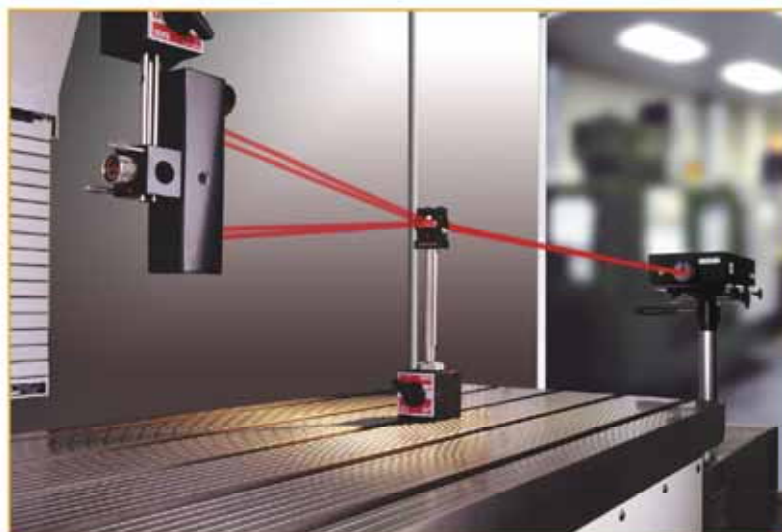
在量測設定時，必須將真直度反射鏡安裝在機器的固定位置上。然後，應將真直度分光鏡安裝在機器的主軸上。共有兩套量測配件，分別用於短軸（0.1 - 4.0 米）和長軸（1 - 30 米）的量測。



短距離真直度量測光學鏡組



長距離真直度量測光學鏡組

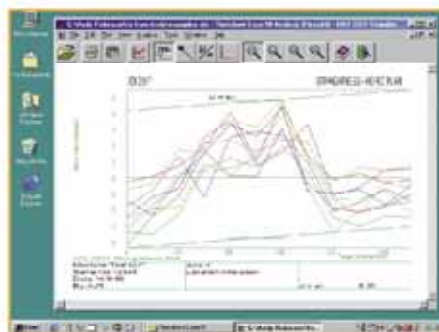


在移動式工作臺 VMC 機器上進行 X 軸真直度量測



配套真直度量測附件

在量測機器的水平軸的真直度或垂直軸的真直度時，在設定時還要求使用配套的真直度附件。



真直度量測時採集到的典型曲線。



如果是在兩條軸線上進行真直度量測，則還可以對二者之間的平行度進行評估。還能夠量測兩條軸線之間的垂直度誤差。參閱第 24 頁。

系統優點

- **設定更簡便 -**
具有專利的真直度反射鏡的幾何體系能夠提供不重疊的輸出並將鐳射光反射回去，使對準工作比其它任何系統都要容易。
- **最佳長距離量測性能**
- 採用相位靈敏探測器 (PSD)/電荷耦合裝置 (CCD)/四分儀 (Quad) 元件的系統會遭受噪音和精度問題，進行長距離量測時尤其如此。
- **便利 -**
無需拖曳或纏繞纜線即可移動光學鏡組，精度和便利性俱佳。
- **靈活性 -**
軟體還支援使用數字顯示器和直尺進行真直度量測。

規格	公制	英制
軸線範圍 (短距離) (長距離)	0.1 - 4.0 米 1 - 30 米	4 - 160 英寸 40 - 1200 英寸
真直度量測範圍	± 2.5 毫米	± 0.1 英寸
精度 (短距離) (長距離)	± 0.5% ± 0.5 ± 0.15M ² 微米 ± 2.5% ± 5 ± 0.015M ² 微米	± 0.5% ± 20 ± 0.5F ² 微英寸 ± 2.5% ± 200 ± 0.05F ² 微英寸
解析度 (短距離) (長距離)	0.01 微米 0.1 微米	1 微英寸 10 微英寸

其中，M = 以米計的量測距離；F = 以英尺計的量測距離
% = 顯示值的百分比

鐳射量測系統 - 垂直度量測

垂直度量測通過比較兩條互相垂直的軸線的真直度值來確定二者之間的不垂直度。垂直度誤差可能是因為機器導軌的磨損、因事故而受到損壞所致或者因機器地基差劣或原位感器對準不當而導致整個機器發生弓形彎曲。這種垂直度誤差將直接影響機器的定位精度和輪廓加工能力。

設定

此類量測所需的特定配件是：

- 90度標準鏡和夾座。

除了90度標準鏡外，設定還需要真直度光學鏡組和配套的真直度量測附件（見對面圖示）。可能還需要其它附件，具體要根據量測的是什麼軸以及機器的構造而定。



QC10 循圖測試儀作為一個快速量測機床垂直度的方法，您何不試一試？請參閱第 36 頁。或者使用 MCG 三次元測定機校驗器在三次元上做量測。請參閱第 40 頁。



90度標準鏡



在 VMC 機器上做 X-Z 軸垂直度量測



在工作空間較小的機器上，垂直度鏡組體積相對較大而可能導至架設的不便，為何不試一試使用花崗岩直尺並將數字顯示器與 Renishaw 垂直度量測軟體相連？請參閱第 35 頁。



這是一個在做垂直度量測時採集到的典型曲線。



垂直度光學鏡組



配套的真直度量測附件

系統優點

• 設定更簡便 -

具有專利的真直度反射鏡的幾何體系能夠提供不重疊的輸出並將鐳射光反射回去，使對準工作比任何其它系統都要容易。

• 精度最好 -

由於使用高級光學鏡組（ ± 0.5 弧秒），90度標準鏡可以提供比其它系統更好的精度

• 靈活性 -

軟體還支援使用數字顯示器和角尺進行垂直度量測。

規格	公制	英制
範圍	$\pm 3/M$ 毫米/米	$\pm 2000/F$ 弧秒
精度（短距離） （長距離）	$\pm 0.5\% \pm 2.5 \pm 0.8M$ 微米/米 $\pm 2.5\% \pm 2.5 \pm 0.08M$ 微米/米	$\pm 0.5\% \pm 0.5 \pm 0.05F$ 弧秒 $\pm 2.5\% \pm 0.5 \pm 0.005F$ 弧秒
解析度	0.01 微米/米	0.01 弧秒
其中，M = 以米計的最長軸的量測距離；F = 以英尺計的量測距離 % = 顯示值的百分比		

鐳射量測系統 - 平坦度量測

這種量測的目的是檢測三次元以及所有類型的平臺的精度。它確定是否存在任何大的凸起或凹陷，然後計算凸起或凹陷的量值。如果這些誤差對平臺的應用有較大影響，則可能需要進行糾正，例如進一步研磨。

進行平坦度量測時需要將角度量測光學鏡組安裝在平面底座的上面。這些鏡組單獨供應並在角度量測一節中予以顯示。請參閱第 20 頁。

角度反射鏡安裝在支腳間隔式平面底座的三節長度各不同的一節之上。所使用的底座的尺寸要根據待測平臺的尺寸以及要求的測試點數量而定。角度分光鏡安裝在平面鏡底座上。

設定

此類量測中使用的特定配件包括：

- 底座（50 毫米）
- 底座（100 毫米）
- 底座（150 毫米）
- 平面鏡



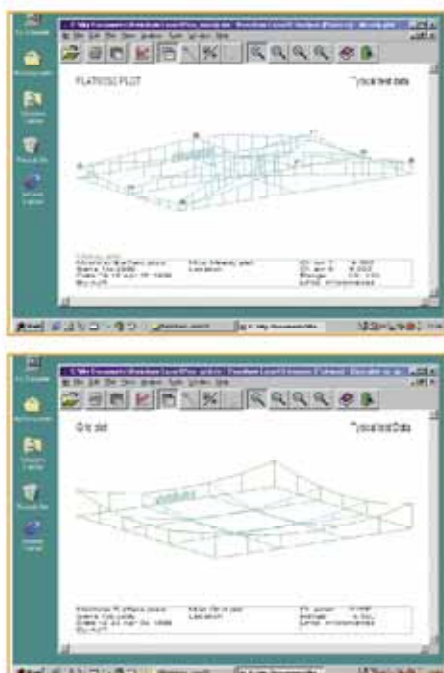
平面鏡和底座



角度光學鏡組



如果您目前正在使用 Mahr-Federal Product's 的電子水平儀進行平坦度量測，為何不將該電子水平儀與 Renishaw 的平坦度量測軟體相連呢？請參閱第 35 頁。



這些是從平坦度量測中獲取的典型曲線。上圖顯示莫氏 (Moody) 曲線，下圖顯示典型的網格 (Grid) 曲線。

在進行任何量測之前，應在量測表面上標出量測線“分布圖”。每條線的長度應該是所選支腳間隔式底座的整倍數。有兩種平坦度量測標準方法：

(一) 莫氏 (Moody) 法 - 這種量測方法限於八條給定量測線。

(二) 網格 (Grid) 法 - 使用這種量測方法，可以在待測表面上的兩個正交方向上取任何數量的線進行量測。

系統優點

- 較少熱漂移問題 - 干涉儀遠離鐳射頭熱源。
- 可追溯性 - 採用干涉量測法，直接獲得鐳射波長的精度和可追溯性。採用 PSD/CCD/Quad 元件的系統無此優點。
- 設定更簡便 - 平面鏡不滑動而且角矩 (pitch) 和偏角 (yaw) 完全可調，可以簡單迅速地對準。
- 靈活性 - 軟體支援使用電子水平儀進行平坦度量測。
- 一次鐳射定位 - 可以從單一鐳射位置上取得所有量測線。

規格	公制	英制
軸線範圍	0 - 15 米	0 - 590 英寸
平坦度量測範圍	± 1.5 毫米	± 0.06 英寸
精度	± 0.6%* ± 0.02M ² 微米	± 0.6%* ± 0.08F ² 微英寸
解析度	0.01 微米	1 微英寸
其中，M = 以米計的對角線長度；F = 以英尺計的對角線長度 % = 計算出的平坦度值的百分比， * 可供應特別訂制的 ± 0.2% 及以上的較高精度所用的角度光學儀器		

鐳射量測系統 - 旋轉軸量測

在許多機器上，旋轉軸的精度對於整體系統精度很重要。例如具有四到五個軸的機器的旋轉軸或三次元的旋轉軸。鑒於旋轉軸精度的重要性，最近各國和國際標準均制定了嚴格的旋轉軸量測規範。基於此原因，Renishaw 開發出特殊的 RX10 旋轉軸校準系統，與鐳射系統結合使用。

這個具有專利的校準方法對旋轉軸量測進行了革命性創新。如今的自動測試使旋轉軸檢測僅需 25 分鐘時間並可以在任何角度位置上進行。這比自動視准儀和光學多角儀等傳統方法節約了多達 5 個多小時的時間。



您如果需要對提升式旋轉工作臺或旋轉軸進行自動校準，請與我們聯絡，查詢我們的提升式工作臺量測配套附件。

設定

此類量測中使用的配件包括：

- RX10 轉臺
- RX10 控制器/電源

還要求將角度量測光學鏡組安裝在轉臺的上面。這些鏡組單獨供應並在角度量測一節中予以顯示。參閱第 20 頁。



RX10 具有十分精確的赫氏 (Hirth) 連接設計，保證了轉臺的品質和可靠性以及鐳射的精度。利用內置校準程序，可以很容易地消除中心偏差和其它設定偏差。本系統可以在水平、垂直方向甚至上下反置地操作，很簡便地進行旋轉軸的不同方位的校準。



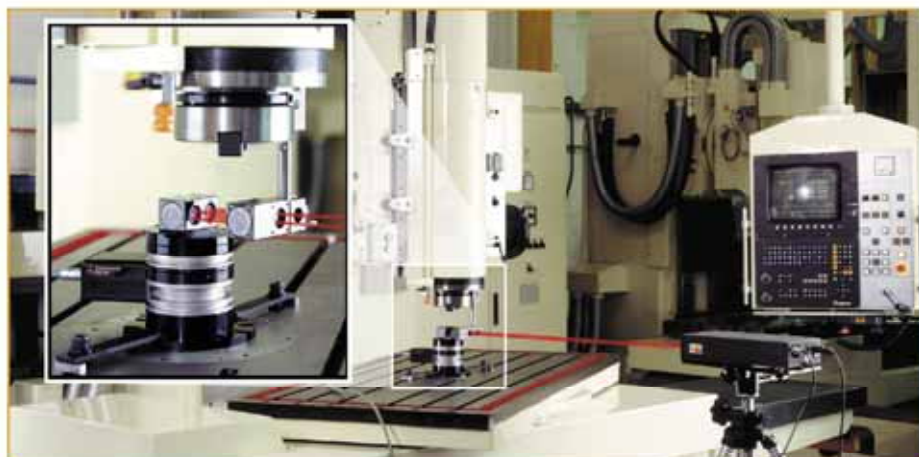
RX10 轉臺

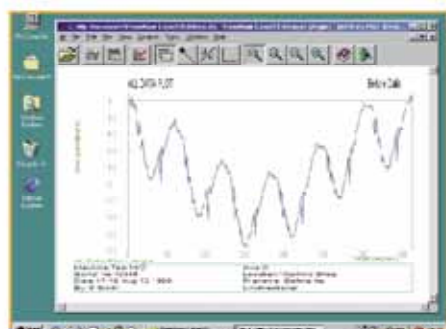


控制器/電源

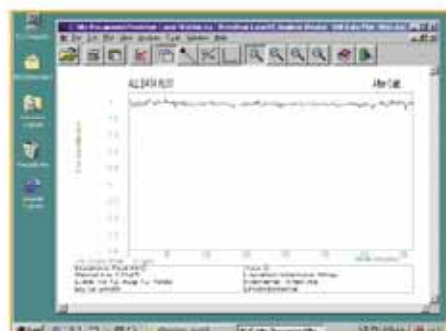


赫氏連接





補償前



補償後

以上二圖顯示校準之前和補償之後的旋轉軸誤差。

可以通過下列五個簡單步驟校準旋轉軸：

- 1 在 RX10 轉臺上安裝標準角度反射鏡。
- 2 使 RX10 轉臺的安裝板夾緊工作臺，使轉臺固定在待測軸上。
- 3 把角度分光鏡光學儀器安裝在牢固的獨立支架上。
- 4 按Renishaw校準軟體內設定的一系列角度目標，使旋轉軸按順序旋轉通過這些角度目標。讀取每個位置上的鐳射讀數。
- 5 當軸旋轉時，RX10 轉臺自動反向旋轉以確保鐳射光束被反射回鐳射源。

最近制定的國際標準規定，旋轉軸應以幾種方式進行校準，其中包括：

- 測 5 度，間隔 0.1 度
- 測 360 度，間隔 3 度。
- 在整個 360 度的 0 度、90 度、180 度和 270 度位置以及另外 9 個隨機角度位置上。

要使用自動視准儀和光學多角儀來完成這些量測十分困難甚至不可能。

系統優點

- **設定更簡便 -**
轉臺執行自動校準程序以消除設定誤差，因此不必精確地把系統設定在中心位置上。
- **迅速、自動校準 -**
轉臺的鎖定、解鎖和旋轉運動均為電動，能夠實現自動對準和跟蹤，不需要操作員操作或機器的操作（對三次元非常理想）。
- **靈活性 -**
甚至在多級轉數的情況下也可以精密地校準任何角度。

規格	公制		英制
角度範圍	無限制		
轉位精度（標準）	± 5 微米/米		± 1 弧秒
重複性	1 微米/米		0.2 弧秒
安裝	上或下表面以便在主軸或工作臺上安裝		
運行	垂直或水平		
控制	自動控制，通過 RS232 與電腦連接		
工作溫度	攝氏 0 - 40 度		華氏 32 - 104 度
轉臺的最高速度	量測的角度調節幅度低於 10 度時為 30 rpm（轉/分）。量測的角度調節幅度高於 10 度時為 2 rpm（轉/分）		

鐳射量測系統 動態量測

Renishaw鐳射系統的動態量測能力使系統的靈活性和威力進一步提高。此項測試實現了對機器和運動系統的運動特性的即時量測，對本部分前述的傳統靜態量測進行了補充。通常只有專用設備才能夠精確界定這些特性。這大大地擴展了鐳射系統的能力並使其成為機器狀況監視計畫中的重要工具。

此動態軟體能夠評估振動、位移、速度、加速度及伺服控制等性能。在對於運動控制系統要求嚴格的行業中，均能受益於動態分析的功能（不單只是工具機和三次元）例如：

- 通用機械手
- 表面貼裝機器
- 印刷電路板鑽孔機/鑽版機
- 印刷電路板印刷機
- 光學平臺
- 印刷機
- 液壓和氣壓系統
- 往復和定位系統

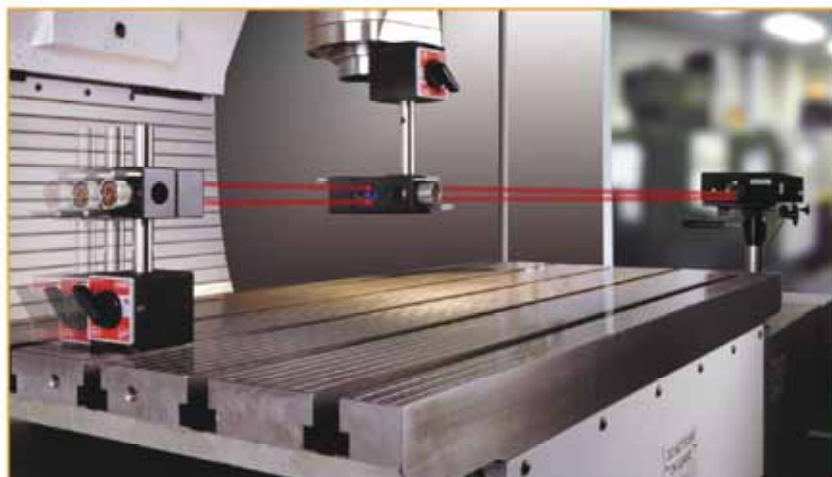
此量測功能已附加在標準 Laser10 套裝軟體之中，除了進行特定量測所需的光學鏡組外不需要額外硬體。

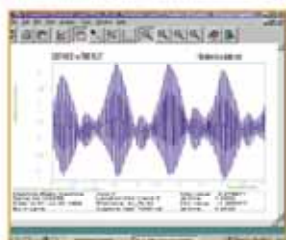


X-Y 工作臺（Danaher Precision Systems 公司慷慨提供的照片）

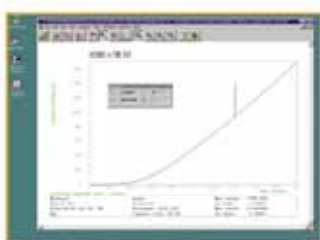
這些即時量測可以指出並計算某些機器誤差特性。例如：

- 滾珠螺桿和螺母機構的預負荷和滯後現象
- 定位穩定性和編碼器性能
- 驅動馬達、主軸和其它系統的共振特性
- 進給精度、穩定性和內插精度
- 操縱系統的最佳化

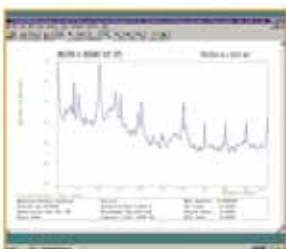




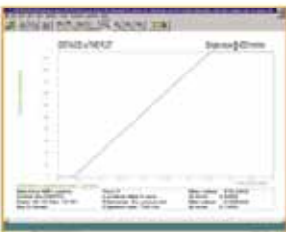
振動分析



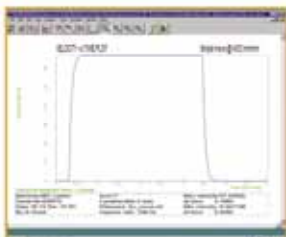
伺服反應分析



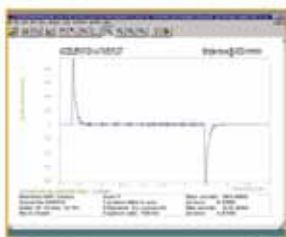
FFT 頻率分析



位移與時間的關係



速度與時間的關係



加速度與時間的關係

使用動態量測功能可以進行下列量測：

- 位移與時間的關係
- 速度與時間的關係
- 加速度與時間的關係
- 振幅和振頻



與 TB10 觸發器盒結合使用時，動態軟體對於檢查滾珠螺桿組件非常理想。請參閱第 33 頁。

系統優點

這些即時量測可以指出並計算某些機器誤差特性。例如：

• 強大的振動分析 -

內嵌 FFT（快速傅立葉變換）程序可以提供詳細的頻譜，能夠識別振動並精確界定振動源。

• 多種多樣的光學儀器 -

軟體支援使用線性、角度或真直度光學鏡組進行動態數據採集和分析。

• 高能力 -

使用單頻雷射系統在高達 1 米/秒的進給速度和 5000 赫茲取樣速度以及無加速度限制的情況下提供真實的奈米解析度。

• 靈活性 -

數據採集可以根據內部時間數據庫或者以高達 4000 赫茲的速度與外部觸發器同步進行。

規格	公制		英制
採樣速率	10 - 5000 赫茲		
線性位移精度	± 0.7 ppm（百萬分之一）		
線性速度精度	± 0.01%		
加速度精度	± 0.01%		
線性定位解析度	0.001 μm	0.04 μin	
最高速度	60 米/分 (1 m/s)	2400 英寸/分 (40 in/sec)	
時間精度	± 0.14%		
% = 顯示值的百分比			

鐳射量測系統 - 系統附件

光學儀器附件

LS350 鐳射對焦輔助鏡

這個獨特的專利光學鏡方便了水平面和垂直面上的鐳射光束對準，使鐳射對準僅僅是簡單的一步操作。鐳射對焦輔助鏡提高了線性、角度和真直度量測速度，無論量測是在線內還是在 90 度位置上進行。此光學儀器還與線性/角度量測組合配件以及旋轉/固定轉折鏡相容。鐳射對焦輔助鏡使用夾緊螺絲簡便地安裝在量測光學鏡組上。

規格	公制	英制
對焦角度範圍	±35 毫米/米	±2°
對焦線性範圍	0 - 10 米	0 - 33 英尺

可調式轉折鏡

這種可調式轉折鏡可以作為 ANSI B5.54 對角線量測的校準輔助設備。此鏡對於量測斜式工作臺的車床也很有用。

固定轉折鏡

這種鏡子可以在 90 度上反射鐳射光。與旋轉鏡類似，此鏡可以安裝在量測光學鏡組上，協助光學鏡組的設定，主要用於待測軸的通道空間受限的場合。

光學鏡組夾持器組件

此套光學鏡組夾持器組件提供安裝 Renishaw 光學鏡組到機器上所需的基本元件。光學鏡組可以很容易地更換以便進行不同的量測而無需重新對準鐳射。此套配件採用經過陽極氧化處理的硬質鋁安裝塊以及不銹鋼柱和底座，是便攜性和耐用性的優化組合。這些配件還含有 M8 螺紋，可以方便地安裝到標準磁性底座或 Renishaw 三次元測頭上。



三腳架

輕型三腳架

此三腳架與普通三腳架相比的主要優點是折起來後它的體積較小，它的攜行箱也較小。此三腳架也可以與攜行箱一起供應，攜行箱既堅固又輕便。



普通三腳架

此種三腳架使鐳射系統的安裝具有最大的調整範圍。它可以和耐用的攜行箱一起供應，運輸和存放都很安全。



注：安裝平臺存放在重負荷攜行箱中。（見旁頁）

攜行箱

鐳射量測系統的便攜性十分重要。對於具有多個不同地理位置的流動性大的校準公司或機構來說尤其如此。Renishaw在設計鐳射系統時即注意到這一點，我們提供各種尺寸的攜行箱以適合不同的系統尺寸。

重負荷攜行箱

這種攜行箱能夠容納各種鐳射系統的光學儀器和設備。其中包括 ML10 鐳射頭、EC10 補償單元以及所有配套的光學配件、感測器、線纜以及三腳架平臺。此箱非常堅固耐用，裝有防塵防壓密封墊，為系統提供最好的保護。此攜行箱還附有推車和扣鎖，推車直接與箱子安裝在一起，扣鎖提高了保安性。輕型三腳架可以附裝在箱子和推車上，使整個系統攜帶很方便。

大型攜行箱

此箱可以容納 ML10 鐳射頭、EC10 補償單元和感測器、線纜、線性定位精度量測光學鏡組、角度量測光學鏡組以及平坦度量測配件。

小型攜行箱

此箱設計用於容納 ML10 鐳射頭或 EC10 補償單元二者之一，加上環境感應器

光學儀器攜行箱

此攜行箱可以容納真直度和垂直度量測光學鏡組及其相關配件。



重負荷攜行箱



箱子和推車

數據採集附件

手持式開關

此開關能夠遙控鐳射的對準和手動數據採集。此開關在機器控制器與量測點相距較遠的應用場合十分理想。開關內含安全性能以防止意外對準，並配有 10 米長的連接線，必要的話，還可以每段 5 米地一段一段地加長。



TB10 正交觸發器盒

此儀器監視機器編碼器及其控制器之間的位置反饋信號並向 Renishaw 鐳射系統輸入觸發信號。從而可以對 ML10 鐳射頭的數據採集進行同步以確定位置或移動刻度。

此儀器主要用在例如“邊運行邊採集數據”的應用或用於監視刻度誤差，這樣，可以驅動機器不斷沿軸運行而無需停下來收集位置、角度、真直度等數據。這個直接與交流電源連接的儀器與 RS422 正交或模擬電流回路編碼器一起工作，按用戶定義的時間間隔定期啟動鐳射量測。



TB10 觸發器盒

鐳射量測系統 系統介面

鐳射介面

為使系統具有最佳便攜性和性能，Renishaw 開發出自己的 PCMCIA PC CARD PCCARD (二型) 介面，用於將鐳射系統與筆記型電腦相連接。當其它系統還在依靠全長型 ISA 匯流排卡或者速度較慢、會限制性能的 RS232 埠時，Renishaw 的 PCM20 介面已經可以支援每秒 1 兆位元聯接，具有每秒 5000 個讀數的數據採集速度和每秒 1 米的進給速度，同時保持真正的奈米解析度。

Renishaw 的 PCM20 介面不需要使用笨重的桌上型電腦或銜接站。

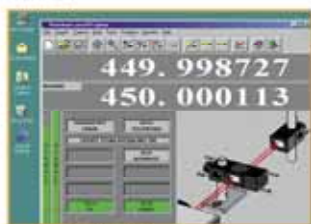


PCM20

雙軸校準

在某些安裝中，一根軸可能由兩個驅動裝置和兩個反饋系統控制（例如，“翼梁銑床”和大型雙梁型三次元）。在這種情形下，使用第二組鐳射、光學鏡組、介面卡，配上雙軸軟體，就能夠自動地同時收集平行雙軸的數據。（在訂購時請說明要求第二軸介面卡）

雙軸量測軟體融合到標準 Laser10 套裝軟體中。



34 Laser10 軟體

PC10 - 與桌上型電腦介面

PC10 卡可提供與 PCM20 介面同等的性能，用於通過 ISA 介面卡槽與桌上型電腦或有 ISA 介面的卡機相連接。PC10 卡只有 ISA 卡的一半長度。PCI 匯流排介面需要使用 PCI PCMCIA 配接卡。



PC10

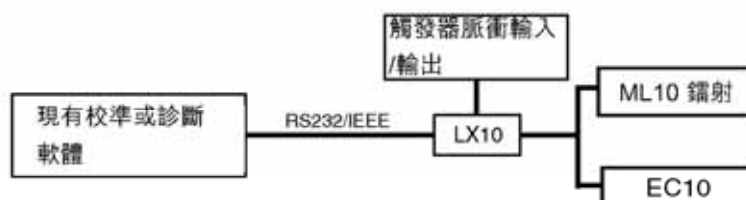
LX10 - 與定制軟體介面

LX10 介面可提供 ML10 鐳射系統硬體的全部優點而不必修改專為 HP5528 輸入而寫的現有軟體。此介面可以轉換以仿效 HP5528，解析度或精度不會有任何降低。

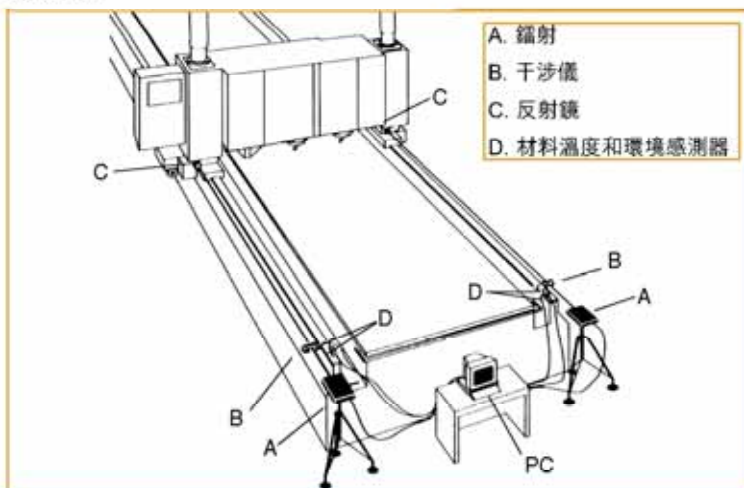
使用 LX10 不支援動態量測



LX10



雙軸量測



儀器介面

儀器介面可讓您使用 Renishaw 校準軟體來顯示、記錄並分析數據。

- 在使用電子水平儀或數字顯示器時，可以採用 Renishaw 功能強大的軟體程序組* 來收集角度、真直度和平坦度數據。
- 按照國家和國際標準分析數據。
- 無論採用何種量測方法，均提供統一校準圖表。
- 提供前後一致的用戶介面。
- 單一的數據存儲、提取和備份位置。
- 增加量測儀器選擇範圍，使您可以在每一種量測中選用您喜愛的方法。

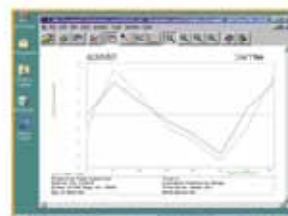
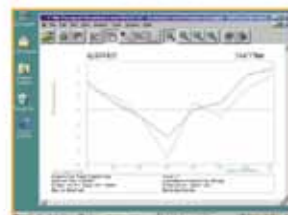
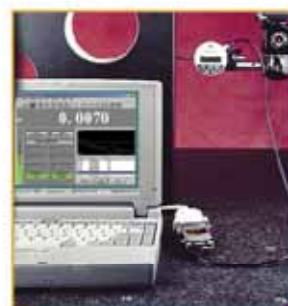
* 不包括動態量測

數字顯示器介面

此介面可以接受來自聯邦產品 (Mahr-Federal Product) 的 μ Max μ m 和 Mitutoyo 的 Digimatic 數字顯示器的數據。從顯示器輸出的數據通過一個特別開發的介面被自動轉換成 Renishaw 校準軟體（包括在 Laser10 中）能夠使用的格式。串列配接線纜單獨供應。

您能量測什麼？

- 軸線真直度 - 使用數字顯示器和直尺。
- 軸線垂直度 - 使用數字顯示器和直角尺。
- 軸線滾動 - 使用兩個數字顯示器、直尺和雙軸軟體。
- 線性重複性、背隙和偏移測試 - 使用數字顯示器。



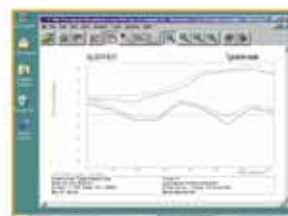
聯邦產品 832 放大器介面

此介面可以接受來自聯邦產品 832 系列放大器及其配套電子水平儀和儀錶的數據。放大器輸出的數據通過電腦的串列埠和特殊轉譯軟體直接轉到 Renishaw 校準軟體（包含在 Laser10 中）。串列配接線纜作為單獨零件供應。*

您能量測什麼？

- 軸線真直度 - 使用電子儀錶和直尺。
- 軸線垂直度 - 使用電子儀錶和直角尺。
- 水平軸角矩 (pitch) 和偏角 - 使用電子水平儀。

- 垂直軸角矩 (pitch) 和偏角 (yaw) - 使用電子水平儀。
- 垂直軸搖擺 - 使用兩個電子儀錶和直尺。
- 表面平坦度 - 使用電子水平儀。



*註：這些介面不包括儀錶供應公司或 Renishaw 的校準軟體（可外購）。

QC10 循圓測試儀系統

您的工具箱中功能最強大的工具

過程控制和改進是提高品質和生產力的關鍵所在，因此也是提高您公司競爭力的關鍵所在。

在 CNC 機床上生產的每個零件的品質均高度依賴機器的性能。機器問題肯定會導致零件報廢和機器故障停機。

許多檢測程序都是在零件生產出來之後才開始啟動。此時已為時太晚。要避免產生廢品，最好是在切削之前檢查機器。

QC10 循圓測試儀能夠對機器性能進行快速、有效的精確檢測，而且容易使用，能夠節約：

- 時間
- 金錢
- 損耗

規格		公制	英制
解析度		0.1 微米	4 微英寸
循圓測試儀感測器精度		± 0.5 微米 (攝氏 20 度時)	± 20 微英寸(華氏 68 度時)
最高採樣速率		250個值/每秒	
循圓測試儀長度		100 毫米	3.94 英寸
配件中含有的延長桿*		50、150、300 毫米	1.97, 5.9, 11.8"
工作溫度範圍		攝氏 0-40 度	華氏 32-104 度
在攝氏 20 度 (華氏 68 度) 時的校準儀精度	100 毫米 150 毫米 300 毫米	± 1 微米 ± 1 微米 ± 1.5 微米	40 微英寸 40 微英寸 60 微英寸
最短車床行程			
360 度車床治具**	X axis Z axis	距離中心線 210 毫米 Y 軸距離夾頭 330 毫米	
小循圓附件***	X axis Z axis	X 軸距離中心線 110 毫米 Y 軸距離中心線 310 毫米	

* 根據特殊要求可以提供更長的延長桿

** 供 100 毫米半徑測試使用

*** 供 50 毫米半徑測試使用



QC10 循圓測試儀

精密且功能強大

QC10 具有 ±0.5 微米的感測器精度和功能強大的診斷軟體，能夠識別機器在幾何、鬆動和影響機器精度的動態參數方面的變化，並全面顯示機器輪廓加工精度（真圓度）。

所有 QC10 循圓測試儀均在裝運之前做了鐳射校準，還有可選的“零膨脹”校正塊，用於絕對半徑量測。循圓測試儀測試得到國際標準化組織 (ISO)、美國機械工程師協會 (ASME) 和日本工業標準 (JIS) 標準的認可。

另一個同等重要的特性是，使用簡便的軟體與簡單快速測試相結合，既促進了日常測試，而測試模組又確保了一致性和重復性，是滿足 QA 要求和歷史趨勢分析所必需的。

有了 QC10 循圓測試儀，您就能夠在適當的時間做適當的測試，擁有了對加工過程的控制能力。

機床性能保證的6個步驟

1. 設定



- 設定既快速又容易。
- QC10 循圓測試儀安裝在兩個高重複性的磁性接合點之間。
- 測試要求使用一個簡單的 G02 和 G03 命令程式。

2. 數據採集



- 機器畫出兩個連續的圓弧，一個測試為順時針方向，另一個為逆時針方向。
- 在測試期間，QC10 循圓測試儀精確地量測圓半徑的任何偏差。

3. 分析



- 循圓測試儀數據直接經由標準 RS232 纜線傳送到電腦中*。
- 然後，Renishaw 的 Ballbar 5 軟體依照 ISO 230-4、ANSI B5.54、B5.57 或 JIS B6194 機器性能標準分析數據。

6. 報告



- 查明具體的機器故障後，就可以針對機器誤差做有效的機器維護，使機器故障停機減至最低。
- 在線使用手冊解釋每種機器誤差的可能原因，並提供糾正誤差的最佳方法的建議。

5. 修正



- 可以製作專業報告以供將來參考。
- 通過跟蹤機器性能，制定預防維護程序。

4. 診斷



- 功能強大的軟體分析對具體的機器誤差特性進行分析。
- 每個誤差均按其對整體機器精度的影響進行分級。
- 機器整體精度按真圓度值進行分級。

(註) * 供有可選 RS232-USB 轉接介面。

供每個行業使用

無論是哪個行業

QC10 循圓測試儀的應用：

- 主要機床設備製造商
- 最終用戶
- 服務公司
- 跨國公司
- 家庭代工
- 研究部門
- 工廠
- 客戶現場
- 世界各地

QC10 循圓測試儀的廣泛使用是其有效滿足各種需求的明證。

它不僅僅是品質經理的工具。如果您從事的是工程、客戶支援或生產工作，甚至採購或銷售和營銷工作，QC10 循圓測試儀都可以幫助您把工作做得更好！

QC10 和鐳射校準

如果您使用鐳射系統，那麼，Renishaw 的 QC10 循圓測試儀將是它的最佳搭檔。除了在兩次重大校準之間做定期檢測（參見第 9 頁）外，由於循圓測試儀使用簡便，因此可以在用鐳射做檢測之前先用循圓測試儀做一次檢測。循圓測試儀能夠快速確認是否有誤差並指出需要檢查之處，避免不必要的鐳射檢測。

已證實的性能表現

QC10 循圓測試儀至今已生產 10 多年，世界各地的使用數量已有成千上萬。QC10 循圓測試儀是許多原始設備製造商公認的標準測試設備，廣泛用於最終機器測試和驗收以及現場服務部門。Renishaw 的 QC10 循圓測試儀的銷售量超過所有其它同類產品，成為判斷其它同類產品的標準。隨著 Renishaw 對系統的不斷改進和對客戶支援的承諾，您真的需考慮不使用 QC10 的損失。



QC10 配件

QC10 產品的供應形式是整套配件裝在單個輕便攜行箱中。

配件包括：

- 循圓測試儀和電腦介面
- 機床和機器安裝配件
- 循圓測試儀延長桿
- Ballbar 5 軟體（包括使用手冊）
- Zerodur 石英校正塊

僅需一台適當的電腦就可以開始測試。



QC10 配件包括可選的 Zerodur 零膨脹石英校正塊。

大多數用戶發現，從 QC10 減少故障停機和廢品、改進並驗證維修工作而取得的成本節約能夠輕易地抵消採購 QC10 的成本。現在大多數標準 QC10 成套配件* 均包含全新 Ballbar 5HPS 軟體，循圓測試儀的測試能力顯著提高，現在是開始使用 QC10 的最好時機。

* 不包括漢語、韓語、捷克語和俄語這些語言版本的成套配件。

循圓測試儀附件

擴展您的循圓測試儀能力。QC10 循圓測試儀是一種極為通用的工具，設計用於各種機器。標準系統可用於測試三軸 CNC 機器，例如臥式和立式機械加工中心等。添加了下述的其它附件之後，QC10 循圓測試儀還能夠用於測試類型廣泛得多的機器。

對於具有特別伸縮式中心座的二軸 CNC 應用，可以使用 VTL 夾持器。這樣，典型的二軸機器（例如機械手臂、雷射切割機以及立式旋轉車床等）也可以利用 QC10 循圓測試儀的分析優點。

360 度車床夾持器使 QC10 循圓測試儀可以用於更廣泛的 CNC 車床上。與加工中心的情形相似，QC10 循圓測試儀可以對車床性能進行完全的診斷。它還可以用於在加工中心上做 Z 軸測試。

為滿足較小型機床的需要，我們提供配套小循圓附件，用於測試軸行程較短的 CNC 機器。此外，此套工具可以在大多數的機器類型上協助對伺服控制系統進行進一步的分析。



VTL 夾持器



360 度車床夾持器配件



配套小循圓附件

全面瞭解 QC10

Renishaw 的 QC10 是如此有用，功能是如此強大，您將希望進一步地瞭解它。

我們免費提供 QC10 循圓測試儀資訊光碟，其中包括系統、用戶效益、個案研究、錄像演示等等的許多資訊。瞭解為何 Renishaw QC10 循圓測試儀是世界領先的機床性能診斷系統。請與離您最近的 Renishaw 辦事處聯絡，瞭解更多資訊。



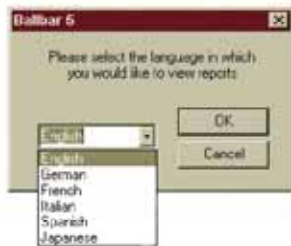
循圓測試儀互動式光碟

循環測試儀量測軟體



內置手冊

內置手冊含有超連結和搜索功能



多語言支援

Ballbar 5 允許製作多種語言版本的報告和選擇一種操作語言。

Ballbar 5* 軟體

Ballbar 5 是與 Microsoft Windows 相容的機器性能分析套裝軟體。正如 QC10 ballbar 軟體一樣，Ballbar 5 軟體功能強大又容易使用。視窗介面和逐步指示使您能夠在幾分鐘內就會使用此系統。

Ballbar 5 軟體包括：

- 易於使用的視窗介面
- 即時數據採集
- 按照最新的國際標準化組織 (ISO) 230-4、日本工業標準 (JIS) B 6194 和 B5.57、B5.54 以及 Renishaw 的廣泛分析進行測試數據的分析和顯示。
- 自動進給速率檢測
- 位置公差值分析
- 含超連結和搜索工具的全面使用手冊

含超連結和搜索工具的全面使用手冊

儘管有這麼多強大的功能，您僅需使用您需要的功能，採用三種不同用戶模式之一。

快速檢測模式 - 用於採用不同設定對機器進行一次性測試。

操作員模式 - 用於對機器狀況進行定期的比較測試。預設定的測試模組加快了機器檢測速度並確保了設定一致性。

高級模式 - 可以存取全部設定、編輯和整理機器數據。

Ballbar 5 HPS** 軟體

Ballbar 5 HPS 是 Ballbar 5 軟體的一大改進，使您的循環測試儀的測試效率和能力得到最大發揮。

主要新功能是：

- 機器歷史 - 以圖形格式檢查機器性能隨時間的變化情形
- 工件程式生成器 - 快速自動地產生循環測試工件程式
- 循環測試儀圖形模擬器 - 預測維護和調試對機器性能的影響

機器歷史

機器歷史功能可讓您建立並檢查任何特定機器的歷史記錄。只需選擇測試模組，然後選擇機器資料夾中的部分或全部測試即可。

機器歷史功能可讓您建立並檢查任何特定機器的歷史記錄。只需選擇測試模組，然後選擇機器資料夾中的部分或全部測試即可。

機器歷史功能可讓您使用任何標準報告值、以圖形的形式顯示機器性能隨時間的變化情形。



您能夠清楚地看到機器的性能是如何變化的，您甚至能夠“搜尋”圖形上的個別點，查到它的原始測試報告和極坐標圖。

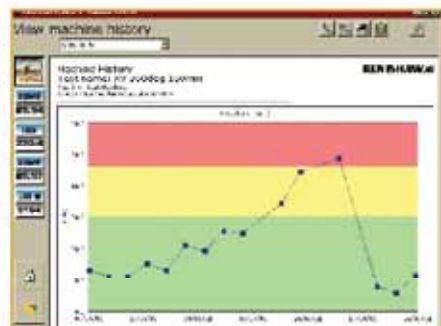
* 供有漢語、韓語、捷克語和俄語版本。

** 供有英語、德語、法語、意大利語、西班牙語和日語版本。

歷史功能可讓您：

- 觀察機器性能如何隨使用而降低
- 預先預測維護需求以減少意外停機
- 比較機器故障之前和之後的性能以便精確確定所需的改善與維護
- 檢查所做的維護和維修調整的效果
- 評估機器歷史，識別重複出現的問題和先前所做改善的效果

簡言之，就是編制您機器的完整“診斷記錄”！



軟體可讓您：

- 分別設置每個機器特性的各個警告和故障性能公差
- 在循環測試儀測試期間，如果機器性能超出這些公差，您將獲得即時警示

工件程式範本生成器

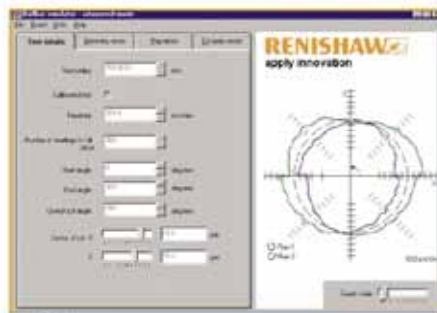
此工具可以為所選的循環測試儀測試設定，自動生成工件程式範本。要創建零件程式，用戶只需設定循環測試或選擇現有的測試模組並選擇預設的 CNC 控制器定義，然後按一下“生成”按鈕即可。



在列印或導出工件程式生成器至磁碟等可攜式儲存設備以便轉到機床上之前，可以在螢幕上查看它。

循環測試儀圖形模擬器

這是一個功能強大的工具，可以幫助決定要採取的改善行動或預測維護需求。此模擬器可讓用戶在螢幕上觀看測試結果，然後，可以更改各種機器幾何、鬆動和動態參數以便觀察各種假定更改對循環測試儀圖形、真圓度以及位置公差值的影響。



原來測試結果將單獨保存且不會被破壞，不管您在模擬器上做什麼樣的假定。

Ballbar 5 供應性和相容性



Ballbar 5 HPS 軟體並入所有新 QC10 循環測試儀標準成客配件* 中，正是解決前幾代 DOS 或視窗版本用戶問題的適當方法。

電腦設備的最低要求：與 Laser10 相同，唯電腦必須至少有一個 RS232 埠（9600 速率）。也可以使用串列 RS232-USB 轉接介面（可選）。

NB. 運行 Ballbar 5 軟體需要 Internet Explorer® 5.5 或更高版本。請查詢詳細資訊。

*除了某些特別成客配件和 OEM 成客配件外。

三次元測定機校驗器



是替代固定長度循環測試儀的一種迅速測試方案

Renishaw 的三次元測定機校驗器(MCG)作為許多國際標準推薦的方法，可以快速對三次元的性能進行有效的臨時檢測。三次元測定機校驗器能夠對機器的能力進行快速自動評估並且還可以用於做機器鑒定。

測試原理

平衡臂有一個底座，位於可調式支柱上的精密紅寶石球上。該底座可使平衡臂精確地進行 360 度水平和 45 度上下回轉。平衡臂末端有一個第二定位，由兩個支桿、平衡臂上的碳化鎢和一個安裝在雷尼紹公司測頭上、經過特別校準的探針組成。平衡臂能夠繞回轉中心描繪出以 R 為半徑、去了頂的球體（參閱圖例）。

由於平衡臂長度不變，與半徑 R 的任何偏差即顯示三次元的空間量測性能。多次重複操作並比較同一位置上量測出的半徑值，還能夠確定重複性。

現有的四種平衡臂的每一種長度都經過了特別平衡，使臂的量測末端的下降力為 2 克。這可以使平衡臂在移動中不會出現假觸發。平衡臂可以和各種接觸觸發式測頭相容（參閱圖例）。還提供不同高度的支柱供用戶選擇。

測試操作

在三個平面的每一個平面中選擇八個點進行量測。這三個平面分別在平衡臂為 -45 度、0 度和 +45 度的位置上。然後，重複量測兩次，獲得具重複性的數值。因此，一個完整空間精度測試總共做 72 個量測。

評價測試結果

在收集了所有數據後，計算出最大偏差之間的差值即得出空間量測性能。

符合標準

在 Renishaw 網上服務的協助下，使用三次元測定機校驗器從未如此簡便。僅需三步簡單操作，您就可以獲得有關量測、分析和跟蹤三次元的空間性能的幫助。請上我們的網站，網址：www.renishaw.com。在三次元測定機校驗器系統之下，可以查尋“性能量測”一節。

符合標準

三次元測定機校驗器量測符合英國標準 BS EN ISO 10360-2。

特別校準探針可以通過 TM25-20 與 TP1、TP2、TP20、TP6、TP6A、SP25M 配合使用，也可以通過適當配接器與 TM25-20、MH20、MH20i、MIP 及 PH50 配合使用。

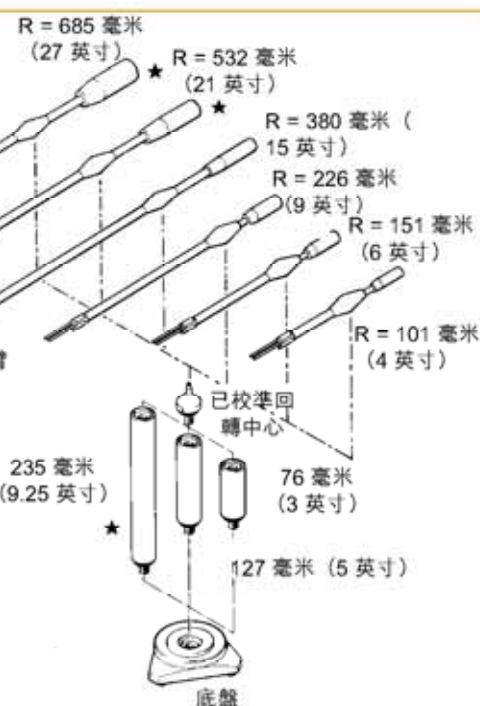
額外的平衡塊

1.5 毫米 A/F 六角扳手

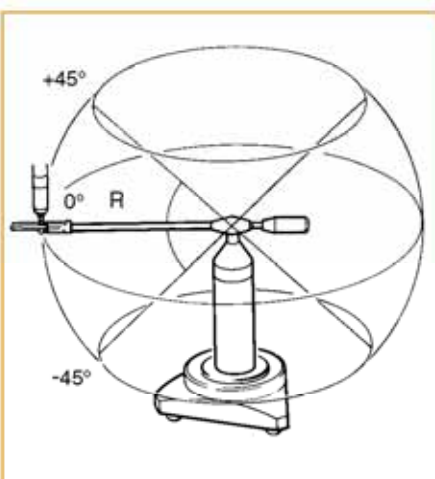
平衡臂



桃花心木儲存盒



R = 從已校準回轉中心至探針球中心的半徑。
★ 僅 MCG2 成套配件包含這些附件。



規格	MCG1	MCG2
適用機器	小型機器 - 最大為 1 立方米 (35.315 立方英尺)	大型機器 - 大於 1 立方米 (35.315 立方英尺)
量測範圍 (垂直) (水平)	± 45 度 360 度	
儀器總誤差	± 0.5 微米 (± 0.00002 英寸)	

服務及支援

全球支援

Renishaw 在英國總部有一支全心全意為客戶提供產品和應用支援的職工隊伍，他們擁有產品開發和應用的豐富經驗和對產品的深切瞭解。

Renishaw 已經在各主要市場區域設立了分公司，有當地員工的全力支援，客戶可以就地查詢商業和技術資訊。在世界其它主要地區，我們通過指定代理商提供支援。

在本目錄的背面有我們的國際聯繫資料。

培訓

Renishaw 各培訓中心都可在現場或中心內提供全面的操作培訓。我們定期提供各種水準的入門課程、知識更新課程、用戶團體課程以及研討會。

文件

我們精心編寫了有關系統元件、軟體、應用及系統使用的全面且清楚的指示說明和資訊。我們還提供背景知識，對基本原理進行解釋說明。電子格式的手冊日益成為提供這些資訊的最佳途徑，並使我們能夠簡便、及時地更新資訊。

系統手冊隨每個系統提供，包含每個校準的文字說明和圖解設定程序、校準技巧及分析資訊，以盡力提高用戶學習速度。我們免費向所有 Laser10 用戶提供。

語言支援

Renishaw 提供多語言版本的軟體和文件。包括翻譯產品目錄、軟體和手冊。在某些軟體報告內可以進行語言切換，這是為了支援許多用戶操作的跨國性。用戶還將發現在 Renishaw 的多國支援網站上，越來越多的資料被翻譯成當地語言。



全球支援



培訓



文件



多語言支援

校準

Renishaw 使用自己的經過認證的碘穩定化鐳射校準系統和 NAMAS 的經過認證的環境量測設備對所有鐳射和循圓測試儀系統進行了產品校準，並可追溯至英國國家物理實驗室 (NPL) 標準。

可以通過當地的 Renishaw 聯絡處與我們聯繫產品重新校準事宜，我們在英國、美國（具有 NPL 追溯性）和德國（具有 PTB 追溯性）的設施將提供這些服務。



英國校準中心



美國校準中心



德國校準中心

保固

所有新的 ML10 Gold Standard 鐳射系統及配件* 均具有三年保固期。QC10 系統及配件* 具有一年保固期（Renishaw 分別為維修和更換部件提供三個月和六個月的保固期）。

品質保證

Renishaw 已通過 ISO 9001:2000 和最新的 ISO QA 體系認證並定期重新審核。認證內容覆蓋設計、製造、銷售和售後服務的所有方面，並包括我們的重新校準設施。



ISO9001:2000 品質證書

* 除了 RX10 旋轉軸校準系統。所有軟體均具有有限保固，保固範圍僅限於媒介品質。

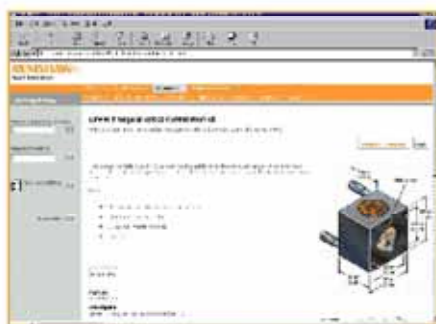
網站

有關 Renishaw 校準產品和其它產品的最新資訊，請到我們的網站查詢，網址：
www.renishaw.com

請點按我們的性能量測部分，查尋更多資訊：

- 新聞發布
- 產品新聞
- 技術資訊
- 個案研究
- 下載 .pdf 格式產品目錄
- 索取產品報價
- 瞭解有關技術
- 查詢新產品資訊

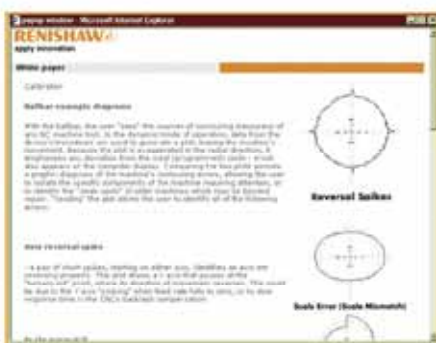
查看我們的在線產品插圖目錄還有，別忘了多語言網站哦。您可以從主網站的主頁進入這些網站。



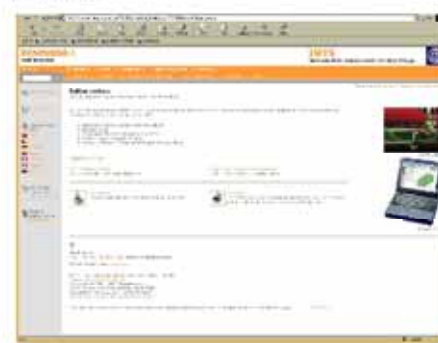
查看我們的在線產品插圖目錄



在個案研究區域，您可以瞭解到不同的應用



最新產品新聞



最新產品新聞

註

Renishaw (Hong Kong) Ltd
香港九龍灣常悅道11號
新明大廈3樓4室
Unit 304, New Bright Building,
11 Sheung Yuet Road, H.K.

T +852 2753 0638
F +852 2756 8786
E hongkong@renishaw.com
www.renishaw.com

RENISHAW 
apply innovation™

Renishaw應用創新技術，提供能解決您的問題的解決方案

Renishaw在測量領域是極具知名度的世界領導者，其提供的測量及提高生產率之解決方案，不但性能高而且價格實惠。

Renishaw按 ISO 9001 標準設計、開發並製造產品。

Renishaw透過以下產品提供創新的解決方案

- 用於三次元上進行檢測之測量系統
- 用於準備作業、設置刀具以及在機器進行檢測之系統。
- 掃描及數位化系統。
- 用於性能測量及機器校準之鏡射及循環測試儀系統。
- 用於高精度位置回饋之編碼器系統。
- 用於實驗室及過程環境下做非破壞性分析之光譜系統。
- 供檢測及刀具設置測量使用之探針。
- 依照客戶應用要求之特製解決方案。

全球Renishaw

澳洲
T +61 3 9521 0922
E australia@renishaw.com

奧地利
T +43 2236 379790
E austria@renishaw.com

巴西
T +55 11 4195 2866
E brazil@renishaw.com

加拿大
T +1 905 828 0104
E canada@renishaw.com

法國
T +33 1 64 61 84 84
E france@renishaw.com

德國
T +49 7127 9810
E germany@renishaw.com

匈牙利
T +36 70 381 4868
E hungary@renishaw.com

印度
T +91 80 25320 144
E india@renishaw.com

以色列
T +972 4 9536595
E israel@renishaw.com

意大利
T +39 011 966 10 52
E italy@renishaw.com

日本
T +81 3 5366 5315
E japan@renishaw.com

荷蘭
T +31 76 543 11 00
E benelux@renishaw.com

波蘭
T +48 22 575 8000
E poland@renishaw.com

俄羅斯
T +7 095 231 1677
E russia@renishaw.com

新加坡
T +65 6897 5466
E singapore@renishaw.com

斯洛維尼亞
T +386 1 52 72 100
E mail@rls.si

韓國
T +82 2 2108 2830
E southkorea@renishaw.com

西班牙
T +34 93 663 34 20
E spain@renishaw.com

瑞典
T +46 8 584 90 880
E sweden@renishaw.com

瑞士
T +41 55 415 50 60
E switzerland@renishaw.com

UK (總部)
T +44 1453 524524
E uk@renishaw.com

美國
T +1 847 286 9953
E usa@renishaw.com

所有其它國家
T +44 1453 524524
E international@renishaw.com

台灣辦事處
407 台中市市政北一路77號
5樓之7
T +86(0) 4 2251 3665
F +86(0) 4 2251 3621
E taiwan@renishaw.com

中國·北京辦事處
北京朝陽區左家庄一號
國門大廈2H室
T +86(0) 10 8448 5306
F +86(0) 10 8448 1528
E beijing@renishaw.com

中國·上海辦事處
上海閘北區天目西路547號
聯通國際大廈508室
T +86(0) 21 6353 4897
F +86(0) 21 6353 4881
E shanghai@renishaw.com