

XM-60 及 XM-600 多光束校正儀





本頁為預留空白頁。



目錄

法律資訊.....	5	設定測試.....	25
法律資訊.....	9	測試注意事項.....	25
安全標籤.....	11	測試注意事項.....	26
機械安全.....	12	測試一覽.....	28
雷射光學安全.....	12	XM 系統設定.....	29
電子及電力安全.....	13	XC-80 系統設定.....	31
電池安全性.....	13	校準基本規則.....	32
光纖安全.....	14	對光一覽.....	33
量測原理.....	15	目視軸對齊.....	34
XM 多光束校正儀.....	15	細部軸對齊.....	37
系統組件.....	17	接收端對齊.....	39
XM-60 系統套件.....	17	資料擷取.....	40
系統組件.....	18	資料分析.....	42
XM-600 系統套件.....	18	診斷和故障排除.....	43
雷射 / 發射.....	19	雷射 LED 指示燈.....	43
接收器.....	20	接收器 LED.....	44
CARTO 軟體套件.....	21	電池充電 LED 狀態.....	45
XC-80 環境補償器.....	22	系統故障排除.....	46
夾具組件.....	23	量測故障排除.....	47
用於 CMM 的其他配件.....	24		



保養和處理	48	附錄 A	59
系統	48	更換接收端電池	59
護管	48	附錄 B	60
光學鏡組	48	使用 90 度支架	60
系統規格	49	附錄 C	61
效能規格	50	記號偵測	61
工作和儲存環境	51	附錄 D	62
無線電通訊	52	工具機夾具套件良好實務指南	62
PICS 連接器（僅限 XM-600）	52	附錄 E	67
電池、底座、電源及纜線	53	CMM 上的 XM 系統架設範例	67
外部 AC/DC 電源	55	附錄 F	68
資料纜線 (XM-60)	55	真直度量測	68
重量及尺寸	56	角度誤差	69
雷射單元	56	XM 設定最佳實務	70
發射單元	57		
接收器裝置	58		



法律資訊

保固

若設備在保固期間內需要檢修，請將設備送至設備供應商。

除非您與 Renishaw 另有明確的書面協議，否則如您向 Renishaw 公司購買設備，則適用 Renishaw 銷售條款所包含的保固規定。您應該主動查閱這些條款瞭解保固的詳細內容，但總體而言，保固的主要除外情況是：

- 如設備遭忽視、處理不當或使用不當；或者
- 除非事先獲得 Renishaw 書面同意，否則不得以任何方式修改或變更。

若您是從任何其他供應商購買設備，則應與他們聯繫，瞭解該供應商的保固範圍所涵蓋的維修項目。

專利

XM 多光束校正儀及其他相似的 Renishaw 產品皆受到下列一項或多項專利及／或專利應用的保護：

CN	101715540	US	2016/0169710
CN	105637326	US	5975744
EP	3028011	US	6473250
GB	2337339	US	6597505
IN	WO2015/015213	US	7304815
JP	2015/015213	US	8368887
JP	4499924		



法律資訊

國際法規與符合性

EC 及 UKCA 法規遵循

Renishaw plc 聲明，XM 系統遵照適用的指令、標準及相關法規。歡迎索取 EC 符合性聲明的完整副本。

依 BS EN 61010-1:2010，該產品可在下列最低環境條件下安全使用：

- 僅在室內使用
- 海拔高度最高為 2000 m
- 當溫度為 31 °C 時，最大相對濕度（不凝結）為 80%，
當溫度到達 40 °C 時，相對濕度線性減少到 50%。
- 汙染程度 2



美國與加拿大相關法規

FCC

使用者須知（47CFR:2001第15.19款）

本裝置符合 FCC 規定第 15 款的要求。操作受下列條件規範：

1. 本裝置不會產生有害的干擾；且
2. 本裝置必須接受任何收到的干擾，包括可能引起意外操作的干擾。

使用者須知（47CFR:2001第15.105款）

本設備根據 FCC 規定第 15 款，經測試符合 Class A 數位裝置的限制。這些限制旨在提供合理保護，避免設備在商業環境中運轉時產生有害的干擾。本設備產生、使用並輻射無線電頻率能量，如果未能遵照本使用指南指示使用，可能對無線電通訊產生有害的干擾。在住宅區域操作本設備可能會導致有害的干擾，在此情況下，您將須自費矯正干擾。



法律資訊

使用者須知（47CFR:2001第15.21款）

使用者應該注意，任何未經Renishaw plc或其授權代表明確批准的變更或修改將導致使用者操作本裝置的權利失效。

特殊配件（47CFR:2001 第 15.27 款）

本裝置已使用屏蔽電纜與周邊裝置進行測試，屏蔽電纜必須搭配本裝置使用才能確保遵循法規。

加拿大－加拿大工業部（IC）

本設備符合加拿大工業部的RSS 210規則。操作受下列兩個條件規範：（1）該裝置不會造成干擾，並且（2）該裝置必須能夠耐受任何干擾，包括可能導致該裝置非預期操作的干擾。

L' utilisation de ce dispositif est autorisée seulement aux conditions suivantes: (1) il ne doit pas produire d' interference et (2) l' utilisateur du dispositif doit être prêt à accepter toute interference radioélectrique reçu, même si celle-ci est susceptible de compromettre le fonctionnement du dispositif.

REACH 法規

(EC) 1907/2006 號規則（「REACH」）第 33(1) 條要求的有關含有高度關注物質 (Substances of Very High Concern - SVHC) 產品的資訊，請造訪：
www.renishaw.com.tw/REACH

RoHS 遵循

遵循 EC 指令 2011/65/EU (RoHS)

中國 RoHS

如需有關中國 RoHS 的詳細資訊，請造訪：
www.renishaw.com.tw/calcompliance



法律資訊

包裝

包裝成分	材料	94/62/EC 代碼	94/62/EC 編號
外箱	紙板 70 % 回收成分	PAP	20
內襯	紙板 70 % 回收成分	PAP	20
包裝袋	低密度聚乙烯	LDPE	4

棄置廢電機電子設備

在 Renishaw 產品和/或隨附文件中使用本符號，表示產品不可與普通家庭廢棄物混合棄置。最終使用者有責任在指定的報廢電氣和電子設備 (WEEE) 收集點棄置本產品，以實現重複使用或回收利用。正確棄置本產品有助於節省寶貴的資源，並防止對環境產生負面影響。如需更多資訊，請與您當地的廢棄物棄置服務或 Renishaw 代理商聯絡。



棄置電池

如需進一步資訊，請參閱相關電池製造商網站：(Varta)
<https://www.varta-storage.com/produkte/power/cellpac-lite/>

在電池、包裝或隨附文件中使用本符號，表示用過的電池不可與普通家庭廢棄物混合棄置。將用過的電池棄置於指定的回收地點。這樣做可避免因不當廢棄物處置方式對環境及人體健康的負面影響。洽詢您所在地的機關或廢棄物處置服務中心，瞭解該如何隔離回收和處置電池。所有鋰電池和充電電池在棄置前必須完全放電，或加以保護避免短路。





法律資訊

無線電通訊

XM 系統中使用的無線通訊模組已獲得多個地區的預先認證，包括歐盟、歐洲自由貿易聯盟國家、美國及加拿大。

模組製造商：Laird plc
零件訂貨號：TRBLU23-00200
FCC ID：FCC ID PI401B
模組 ID 號碼：1931 B-BISMII

如需本裝置的國家無線電許可詳情，請參閱校正產品品質及符合性網頁上的遵循無線電裝置規範文件。

如需更多無線電核准的國家/地區聲明，請參閱下方：

新加坡

註冊編號 N1116-17

符合 IDA 標準
DA104642

墨西哥

La operación de este equipo está sujeta a las siguientes dos condiciones:

1. es posible que este equipo o dispositivo no cause interferencia perjudicial y
2. este equipo o dispositivo debe aceptar cualquier interferencia, incluyendo la que pueda causar su operación no deseada.

台灣

低功率電波輻射性電機管理辦法

第十二條經型式認證合格之低功率射頻電機，非經許可，公司、商號或使用者均不得擅自變更頻率、加大功率或變更原設計之特性及功能。

第十四條低功率射頻電機之使用不得影響飛航安全及干擾合法通信；經發現有干擾現象時，應立即停用，並改善至無干擾時方得繼續使用。前項合法通信，指依電信規定作業之無線電信。低功率射頻電機須忍受合法通信或工業、科學及醫療用電波輻射性電機設備之干擾。



安全資訊

警告：在使用控制元件、調整元件或操作時，若不按照本文所述的步驟進行，可能會受到有害紅外線輻射的照射。

使用 XM 系統之前，請確定你已閱讀並理解 XM 系統使用指南內容。

XM 系統可在多種環境及應用項目中被使用。為確保使用者與鄰近其他人員的安全，務必優先針對測試機台執行全面風險評估後再使用 XM 系統。使用者有責任確保系統安全使用。

此作業應由合格使用者（需具備機器專長、適用技術知識並配置一名經受訓風險評估人員）執行，並考量所有人員的安全。使用產品前，必須降低已確定的風險。風險評估必須特別注意機器、手動處理、機械、雷射、電子、電力及光纖安全。

目前的研究 果顯示，本產品中使用的無線裝置不會對絕大多數心律調整器配戴者造成重大的健康威脅。但是，起搏器配戴者可能希望確保 XM 與起搏器之間至少保持 3 cm 距離。

[illegible]

 **LASER LIGHT DO NOT STARE
INTO THE BEAM OR VIEW DIRECTLY
WITH OPTICAL INSTRUMENTS
CLASS 2M LASER PRODUCT**



**LASER
LIGHT**

DO NOT STARE INTO THE
BEAM OR VIEW DIRECTLY WITH
OPTICAL INSTRUMENTS

CLASS 2M LASER PRODUCT

EN 60825-1:2014
Wavelength: 630-670nm
Max Power: 1.0mW CW



警告：XM 系統內沒有使用者可自行維護的部件。請勿拆除外殼的任何部分；否則使用者可能遭受高電壓及／或 3R 級雷射的照射。



注意：使用 XM 系統之前，請確定你已閱讀並理解 XM 系統使用指南內容。



機械安全

- 安裝 Renishaw XM 和 XC-80 系統時，請注意如磁性安裝底座等可能造成的擠夾及／或擠壓危險。
- 使用 XM 和 XC-80 系統時，請注意如拖曳電纜等可能造成的絆倒危險。
- 如果安裝的元件將用於移動或旋轉機器，請小心操作。謹防纜線纏結。
- XM 和 XC-80 系統元件安裝在高加速或高速運動的機械上時需十分小心，機械運動時可能導致物體碰撞或被彈出。
- 如需要在移除或停用防護裝置或任何安全功能的情況下操作機器，操作員有責任確保採取替代安全措施，並遵循機器製造商的操作說明或相關作業規範。
- 若使用 Renishaw 軟體產生的零件程式或誤差修正參數，您有責任在低進給率下驗證這些參數，並準備好在必要時作動緊急停止按鈕。
- 箱內的XM系統重量約24kg（附帶工具機夾具套件時為31kg）。使用者應格外注意並依照當地的手動操作準則執行。



雷射光學安全

- 根據 (IEC) EN60825-1 的規定，XM 系統為第 2M 級雷射光，因此不要求配戴保護眼罩（正常情況下，在雷射光對眼睛造成傷害之前，眼睛會眨並望向別處，因此不會造成眼睛傷壞）。
- 請勿直視雷射光束或使用望遠鏡、聚光鏡或雙筒望遠鏡等光學設備觀看，這會造成永久視力傷害。請勿將光束射向其他人的眼睛或射向可能有與雷射作業無關人員在場的區域。在系統準直調整期間，觀察經散反射的光束則是安全的。
- 符合 21 CFR 1040.10 和 1040.11（IEC 60825-1 Ed.3 以外），如 2019 年 5 月 8 日公布之第 56 號雷射公告說明。



將遮罩旋轉至關閉位置（圖中右側位置）可確保不會發出光束。





電子及電力安全

- 電源裝置不可接觸如地板上的冷卻液等液體。
- 電源裝置不得放置於機器內部空間中。
- XM 系統已通過認證，可和系統隨附的電源裝置搭配使用。本電源裝置規格可至第 53 頁查閱。
- 若電源的單相主電纜部分（電源線）受損，在採取任何其他措施之前，必須將所有電源與設備隔離。
- 若 XM 系統發生故障，應立即使用「ON/OFF」開關或中斷連接「電源接頭」，或切斷主電源將其關閉。
- 確保 XM 系統的位置方便操作人員中斷連接電源。
- 切勿將不屬於XM系統的裝置連接至該裝置。



電池安全性

XM 多光束校正儀隨附充電電池。

- 電量用盡後，請使用隨附的充電器為電池充電：請勿試圖以其他方式為電池充電。
- 為了符合特定電池的操作需求、保持安全並遵守棄置規範，請參閱電池製造商的說明文件。
- 僅使用指定類型的電池加以更換。
- 確保所有電池按正確的極性插入。
- 請勿置於陽光可直接照射處。
- 請勿將電池加熱或投入火中處置。
- 請勿使電池短路或強制放電。
- 請勿對電池進行拆解、穿刺、變形或施加過度壓力。
- 請勿吞食電池。
- 請將電池置放於孩童無法接觸到的地方。
- 請勿讓電池受潮。
- 若電池受損，處理時請務必小心。





電池安全性

運輸

在運輸電池或 XM 系統套件時，請確保符合國際及國家電池運輸規定。

XM 系統使用鋰電池。鋰電池歸類為危險貨物，且空運時會受到嚴格管控。為了減少運輸延期的風險，若您需要將 XM 系統寄回 Renishaw 公司，切勿包含任何電池於 XM 系統中。

大多數航空公司皆禁止在飛機上操作無線設備，以防止干擾通訊系統。登機前請取出接收器中的電池，以確保不會不當開啟。



光纖安全

XM 系統內含光纖。在少數情況下，如果柔性鋼管斷裂或割斷，可能因此產生光纖碎塊。

光纖碎塊可能非常微小且極為鋒利。如果光纖碎塊進入皮膚，則需要立即進行醫療救治。



如果光纖損壞，則應遵循下列程序（請留意受影響區域可能包含未連接光纖的碎片並會產生危險）：

- 立即關閉 XM 系統電源。
- 在處理受損或外露的光纖時，請配戴眼部防護設備及防護手套。
- 小心將 XM 系統從機器中取出，裝入一個合適的厚紙箱中，並在箱外清楚標明「注意：光纖外露，小心處理」。
- 將裝置退回給最近的 Renishaw 辦事處。

不要嘗試從雷射裝置上維修或拆解光纖。

注意：光纖碎塊不會在 X 光透視下顯示。



量測原理

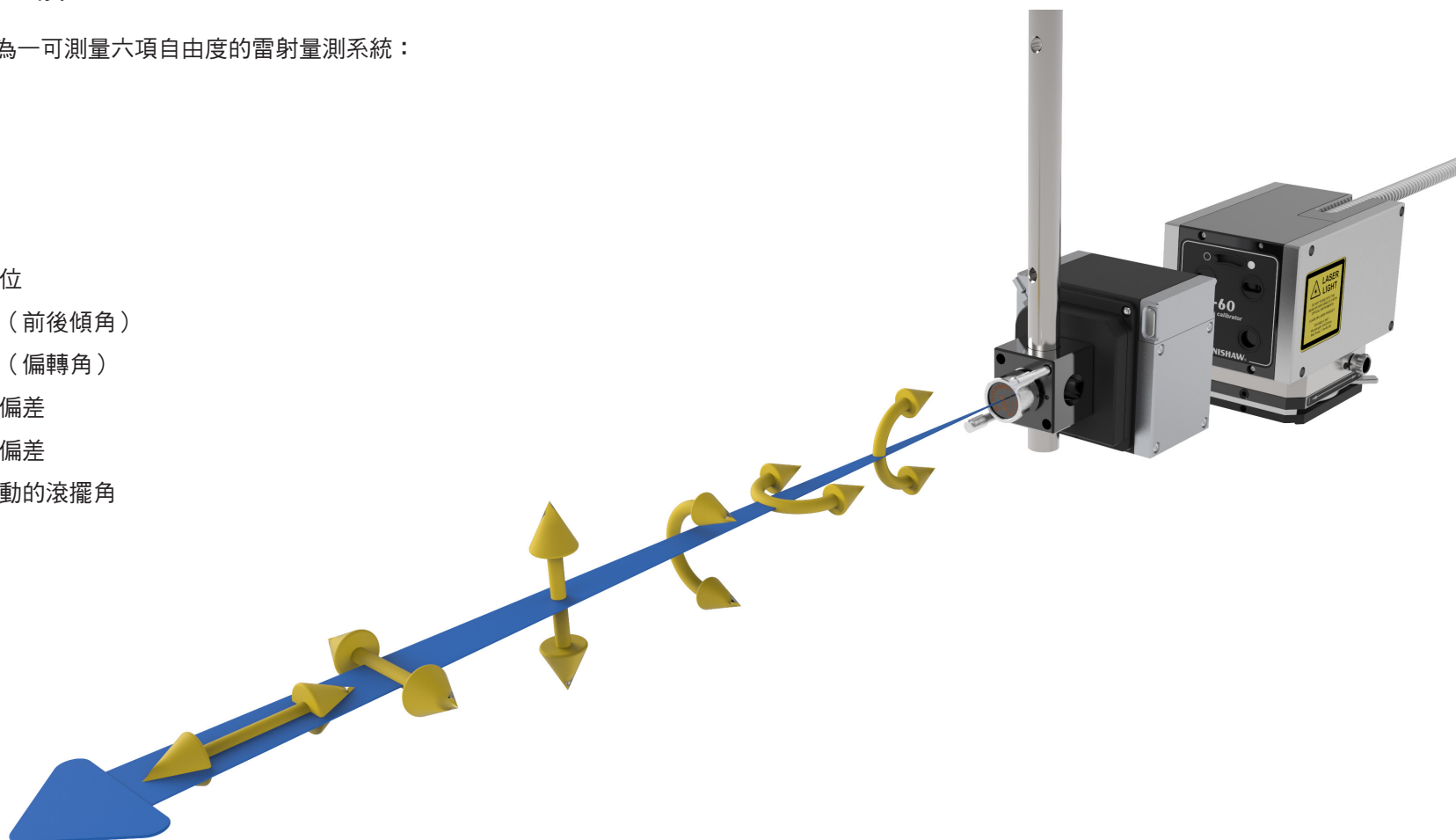
XM 多光束校正儀

XM 多光束校正儀為一可測量六項自由度的雷射量測系統：

- 沿線性軸
- 任何方向
- 只需設定一次

可量測的誤差有：

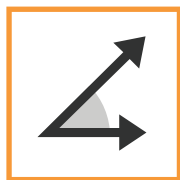
- 運動軸線性定位
- 垂直面角旋轉（前後傾角）
- 水平面角旋轉（偏轉角）
- 垂直面真直度偏差
- 水平面真直度偏差
- 關於線性軸移動的滾擺角





XM 系統使用三個雷射光束（1、2 及 3）來使用干涉儀測量線性、俯仰與偏航誤差。真直度與滾擺角量測使用發光二極體 (LED) 光束 (4)。

基本量測概念為：



角度

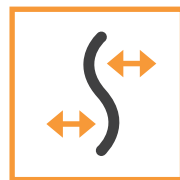
三道干涉量測光束提供線性量測於發射端和接收端。由於已知這些光束間的距離，系統便能判斷前後傾角與偏轉角的角度誤差。



線性

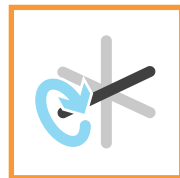
使用線性與偏轉角量測，根據光束組合 1、2 及 3 判斷線性誤差，以計算光束 4 位置的線性誤差。

第四（二極體來源）光束則用於測量真直度和滾擺。



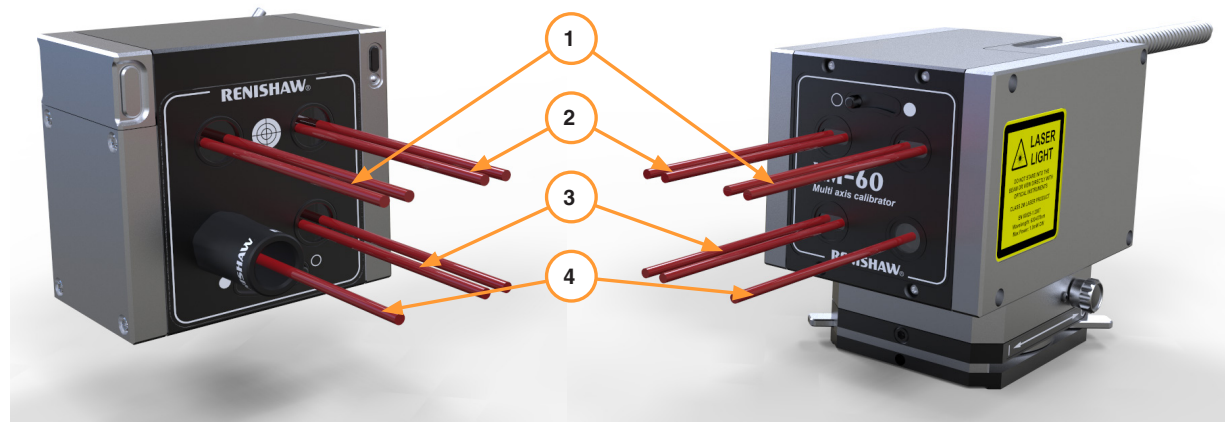
真直度

利用接收端內的位置量測頭量測垂直及水平真直度誤差，然後透過無線通訊傳回雷射裝置。



滾擺角

使用接收端內的滾擺角偵測器，以光學方式執行滾擺角量測。滾擺角量測於發射端和接收端之間是絕對的。





系統組件

XM-60 系統套件



1	雷射 / 發射裝置
2	接收器
3	磁性基座
4	M8 支柱 × 4

5	90 度彎板
6	鋰聚合物電池 3.7v × 3
7	底座
8	夾鉗塊 × 2

9	光束罩
10	水平儀
11	纜線夾 × 3
12	光束阻擋器（如需旋轉應用資訊，請參閱 XR20 旋轉軸校正器使用者指南（Renishaw 零件訂貨號 F-9950-0400））



系統組件

XM-600 系統套件



1	雷射 / 發射裝置
2	接收器
3	磁性基座
4	M8 支柱 × 4
5	90 度彎板

6	PICS電纜
7	鋰聚合物電池 3.7v × 3
8	底座
9	夾鉗塊 × 2
10	光束罩

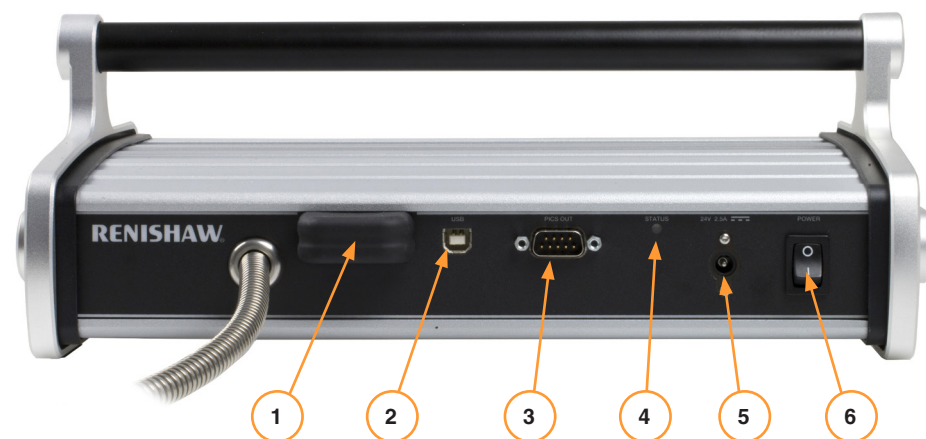
11	水平儀
12	纜線夾 × 3
13	光束阻擋器（如需旋轉應用資訊，請參閱 XR20 旋轉軸校正器使用者指南（Renishaw 零件訂貨號 F-9950-0400）



雷射 / 發射裝置

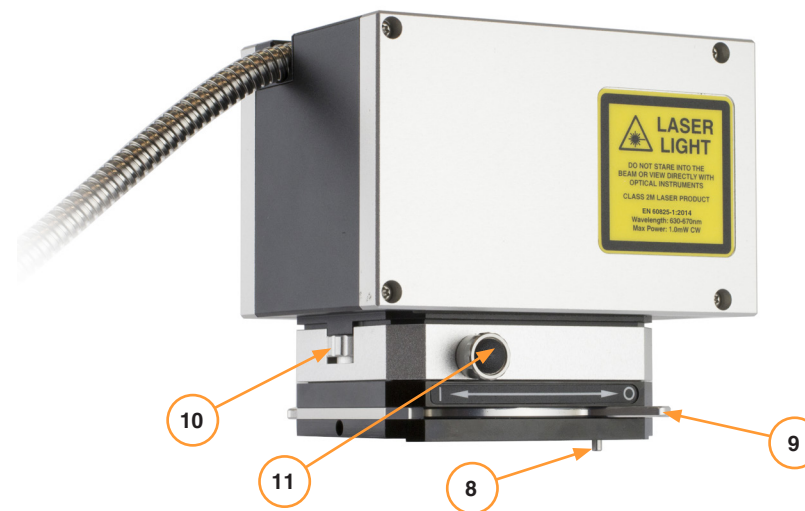
雷射包含氦氖 (HeNe) 雷射管，可透過光纖為發射端提供雷射光束。另外，雷射也包含信號處理電子元件。

雷射光束在發射端中分成三道光分別進行線性與角度量測。也含有二極體光束來源可進行滾擺角和真直度量測。



1	無線通訊模組
2	USB 連接埠
3	PICS 連接器 (僅限 XM-600)
4	系統狀態 LED 指示燈
5	電源接頭
6	開/關式電源開關

7	雷射安全遮罩
8	磁性座安全鎖 (防止磁鐵意外作動)
9	磁性夾開/關桿
10	前後傾角調整器
11	偏轉角調整器





接收器

接收器內含三個用於雷射光束干涉量測的反射鏡。也含有適用二極體光束的真直度與滾擺感測器。此感測器的資料將經由無線通訊傳送至雷射。



1	光束罩
2	滾擺角調整器
3	遮罩
4	電池釋放按鈕
5	電源按鈕
6	接收端/電池狀態 LED



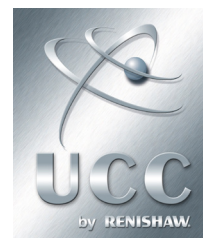
光束罩透過「推入定位」安裝於接收器滾擺角孔上。



CARTO 軟體套件

XM 系統可搭配 CARTO 軟體套件使用。此套件由三個應用程式組成：Capture 用於收集雷射干涉測量資料，Explore 用於提供強大的分析功能，Compensate 則用於提供半自動誤差修正。

www.renishaw.com.tw/carto



注意：XM-600 在配備 Renishaw UCC 系統的 CMM 上使用時，也支援其他功能。存取此功能的方式是使用 UCC Assist（UCC Suite – CMM 控制器軟體套件的一部分）。自 UCC Suite V5.4 才開始支援 XM-600。

UCC Assist 功能可啟用 XM-600 獨有的其他功能，並包含如何使用 XM-600 校正配備 UCC 的 CMM 的支援資訊。





XC-80 環境補償器

只有與校正過的 XC-80 環境補償器一起使用時，XM 規定的干涉測量精度才有效。

氣溫、壓力與相對濕度的改變可能影響雷射光的波長，因此擷取的量測讀數也會改變。

XC-80 環境補償器及其感測器會以極精密的方式量測環境條件，並補償因氣溫、氣壓和相對濕度變化的雷射光束波長。

注意：如需 XC-80 運作與規格的完整詳細資訊，請參閱 XC-80 環境補償器使用者指南（Renishaw 零件訂貨號 F-9908-0294）。





夾具組件

可選購夾具套件，可為使用者提供更靈活的安裝選擇，尤其是在有磁性表面時。夾具套件的典型應用包括：

- 懸掛 XM 發射裝置，以便測量軸的完整行程
- 將發射裝置固定在車床或車銑工具機的夾頭上（請參閱附錄 D）



1	450 mm 鋁擠 350 mm 鋁擠 250 mm 鋁擠 200 mm 鋁擠 150 mm 鋁擠
2	鋁擠接頭 × 8
3	磁鐵 × 5
4	鋁擠調整輔助工具 × 2
5	車床連接器
6	鋼製固定板
7	六角螺絲起子 × 3





用於 CMM 的其他配件

其他配件皆可允許彈性使用 XM 系統（請參閱附錄 E）。

平移／傾斜轉接器

- 升高發射單元。若機器的軸行程不足以將接收器移至所需位置時，此運用可能有幫助。
- 當沒有與機器行進方向平行或垂直的便利安裝面時，請使用平移／傾斜轉接器。
- 快速切換發射單元方向於水平與垂直之間。



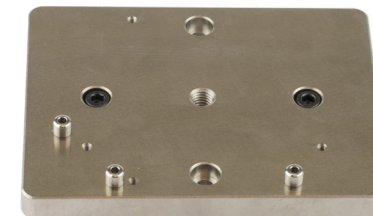
CMM 床台轉接板

- 機器上沒有方便的磁性表面時，提供支撐發射單元的基座（與 M12 以下的螺紋硬體相容）。
- 懸掛 XM 發射單元以便測量軸的完整行程。



鋼製固定板

- 為 XM 發射裝置及 90 度支架提供一個可重複的磁性安裝點，例如在長度桿板、平移／傾斜轉接器或客戶設計的夾具上。



機器光學安裝套件

- 當接收器的磁性安裝位置不方便時，可使用機器光學安裝組。
- 專為 XM 接收器設計的輕型安裝解決方案。
- 快速方便地將 XM 接收器安裝在 CMM 的 Z 軸上，取代 Renishaw 測頭。





設定測試

測試注意事項

燈光干擾

外部照明會造成滾擺角量測出現誤差。

若要減少光干擾的影響，使用者應：

- 務必使用光束罩
- 關閉機器照明
- 減少外部照明

影響效能的光源有：

- 陽光
- 閃爍警示燈
- 焊接
- LED 及室內日光燈

效能會受到以上任一異常變化而影響。請務必考量受測軸全行程範圍的照明影響及反射。

CARTO 軟體允許使用者執行周圍照明檢查。如需瞭解詳情，請參閱 CARTO 擷取使用者指南（Renishaw 零件訂貨號 F-9930-1007）。





測試注意事項

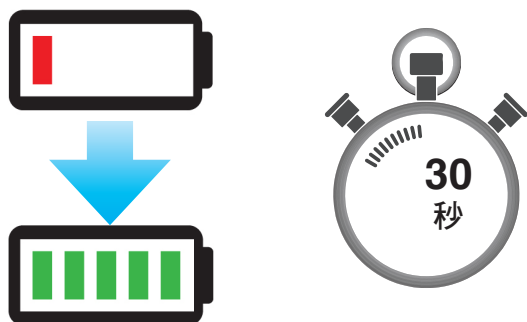
熱穩定性

若要符合引用的規格，XM 系統必須維持熱穩定。

開啟雷射/發射端和接收端電源 45 分鐘後，可達熱穩定度。因此建議盡可能提早開啟雷射/發射端和接收端的電源。

在熱穩定期間，接收端與發射端應移出箱中，且兩者應相距至少 200 mm 的位置。

為避免需要進一步熱穩定化，待接收器電池取出後，應在 30 秒內更換。



注意：可在機台間移動 XM 系統時使用不斷電系統。

機械設置

- 為了在工具和工件之間進行相對量測，發射裝置必須一直連接至固定工件的結構上，例如工具機床身或車床夾頭。如需 XM 設定最佳做法，請參閱附錄 F。
- 在工件移動的機器上使用 XM 系統時，應將導管固定在機床上，以防止其在機器運動過程中拖曳、失準或導致發射器移動。因此，套件包含磁性電纜夾。
- 可能會遇到磁力不足以牢固安裝發射單元的情況。必須懸掛發射單元或機床不具磁性時，可能會發生此情況。在此情況下，可能需要其他夾持組件（如工具機夾具套件或其他安裝配件）。
- 一般而言，在配件較少的情況下使用系統時，量測性能較佳。僅使用足夠將系統與待測軸對齊所需的夾具組件。



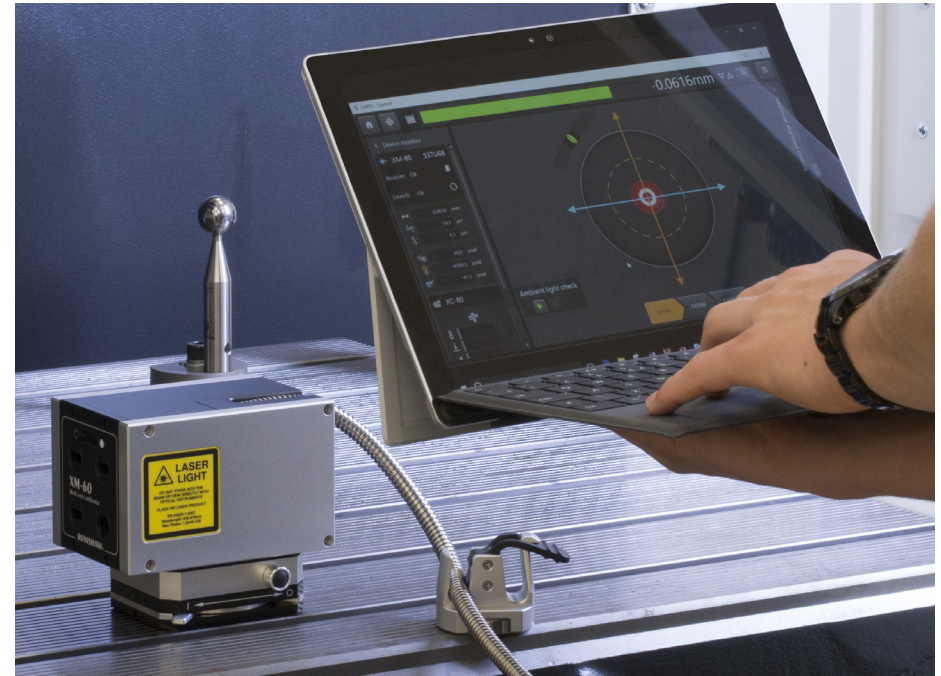


使用 CARTO 軟體進行系統設定

結合 Renishaw 的 CARTO 軟體套件後，XM 系統即可用於校正絕大多數的 CNC 機台。

在使用 XM-600 系統時，部分機台上可使用其他功能（如 CMM 配備 UCC 控制器），而其他軟體可能會提供更優異的功能。

應用	XM-60	XM-600
CNC 工具機／車床	CARTO 軟體	CARTO 軟體
配備 UCC 的 CMM	CARTO 軟體	UCC Assist 軟體
未配備 UCC 的 CMM	CARTO 軟體	請聯絡當地 Renishaw 辦事處

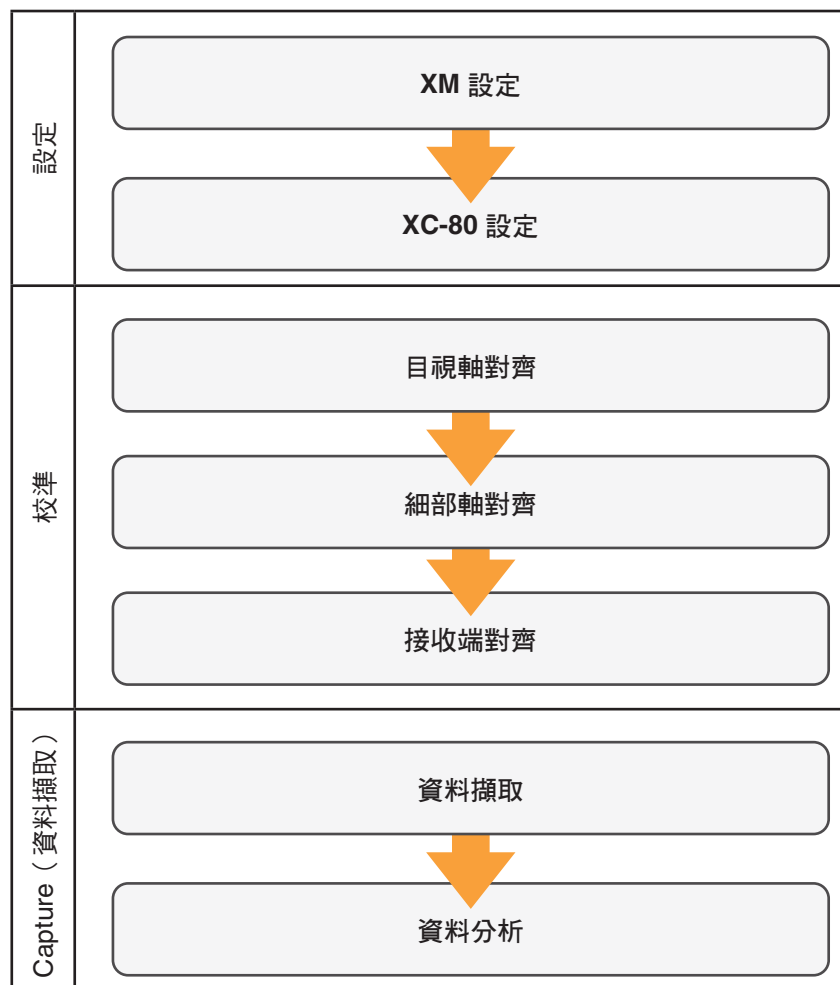




測試一覽

使用 XM 系統執行測試的步驟如下：

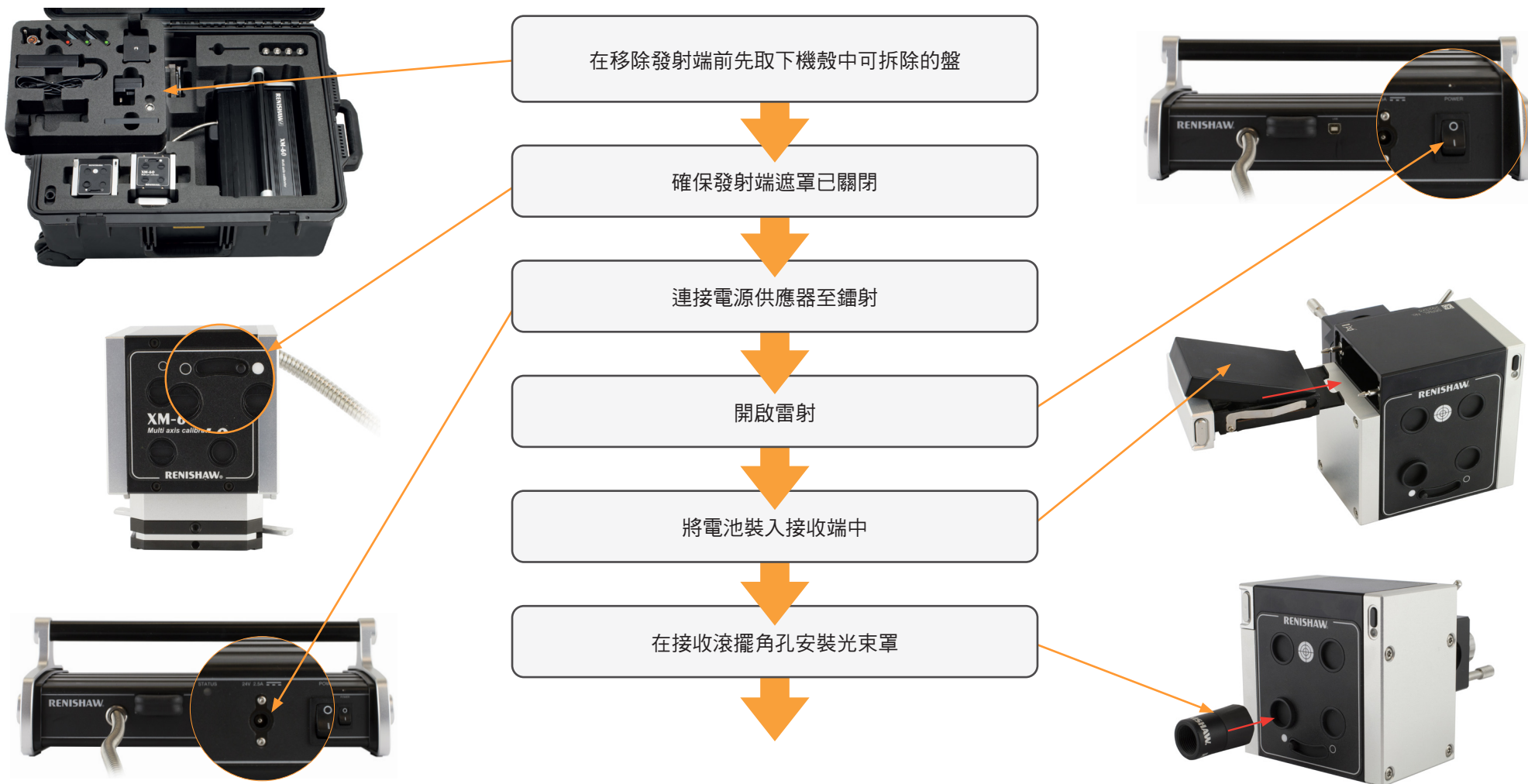
(按一下連結，跳至相關章節)





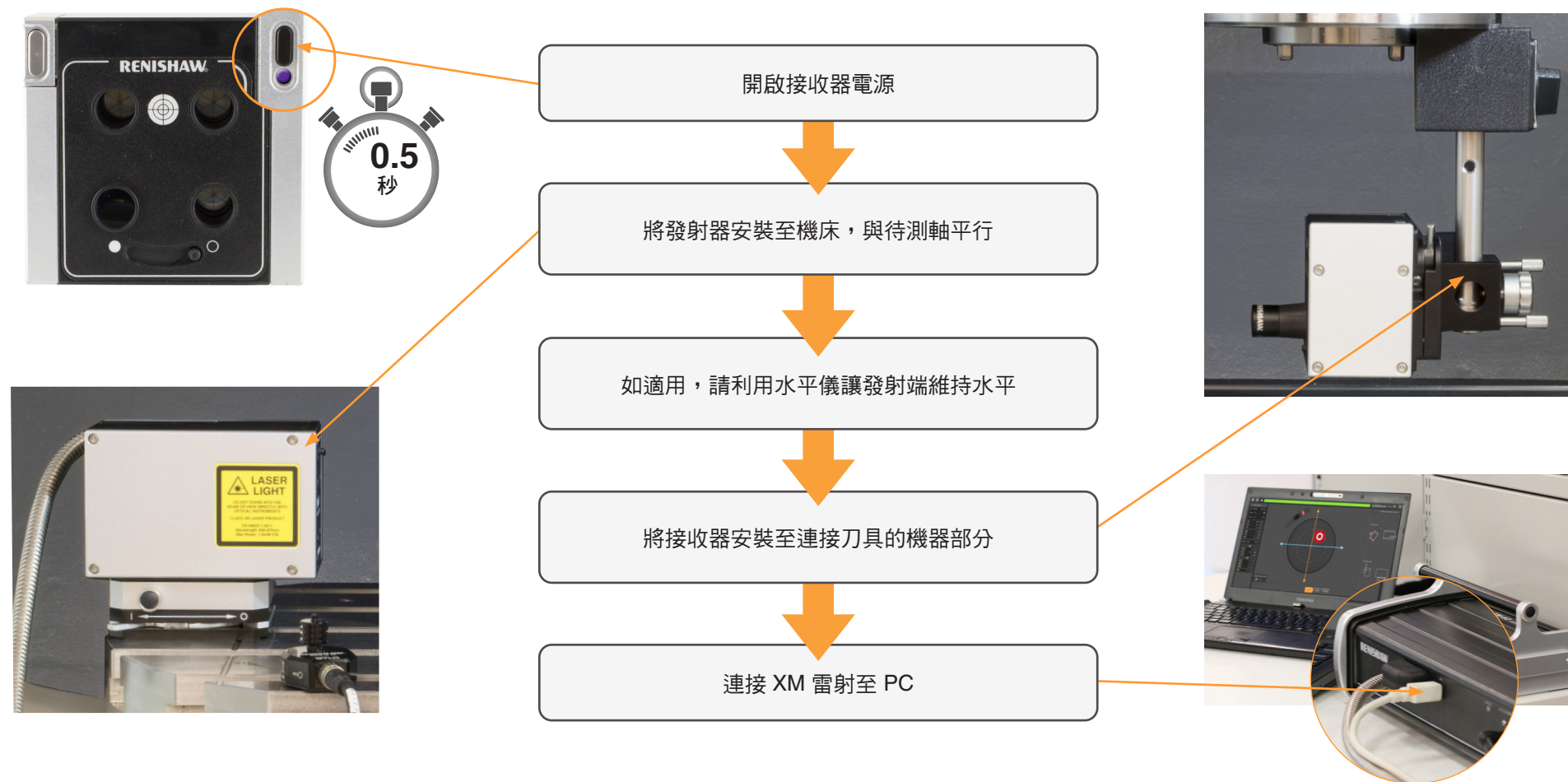
XM 系統設定

XM 系統的建議設定順序如下：





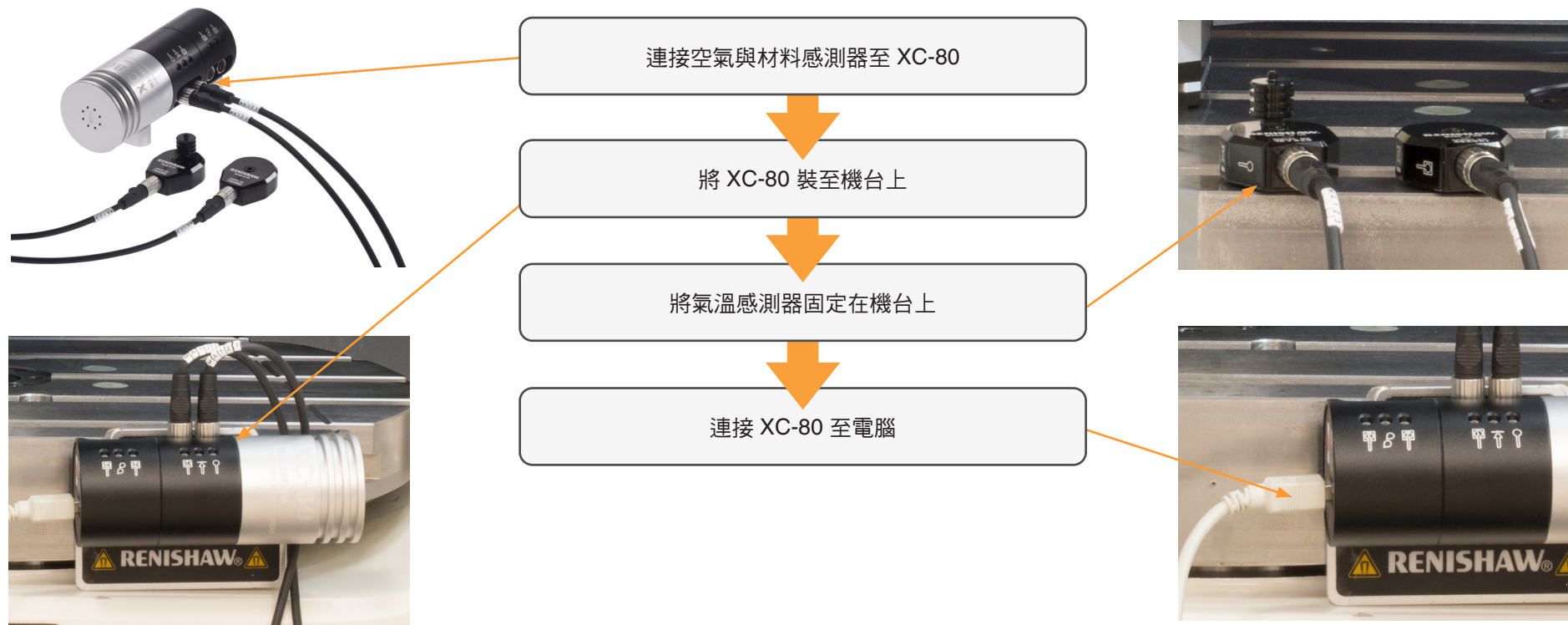
XM 系統設定





XC-80 系統設定

XM-80 環境補償器的建議設定順序如下：

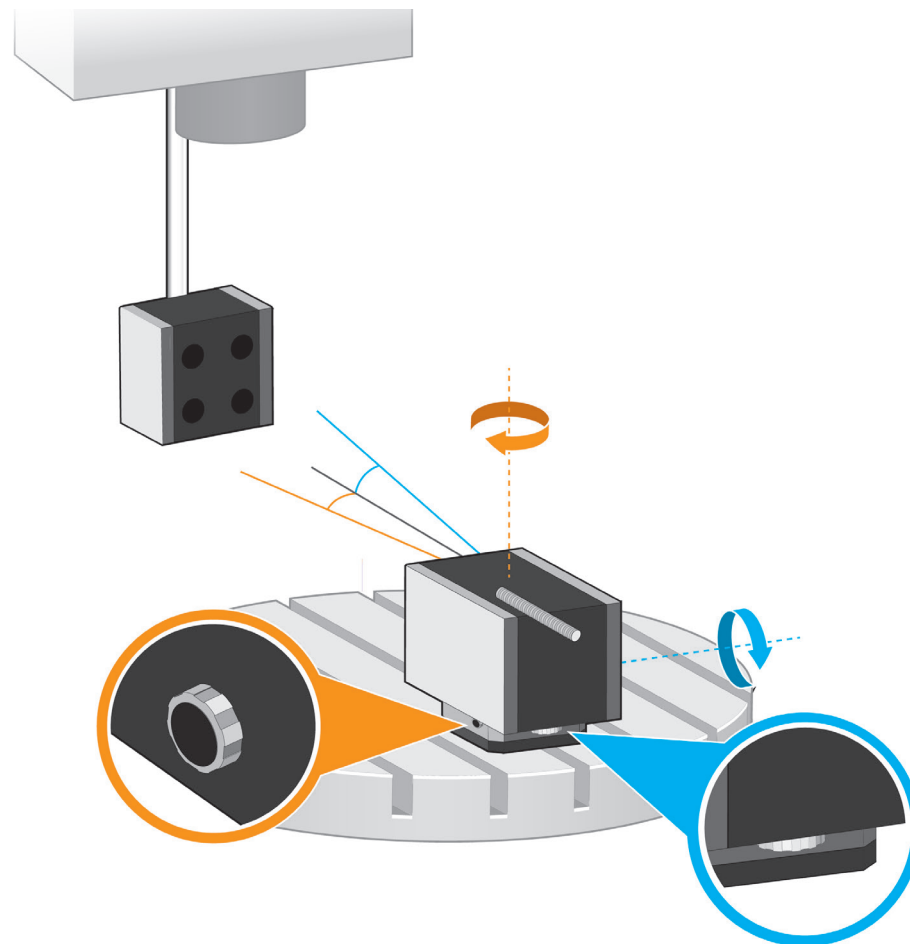
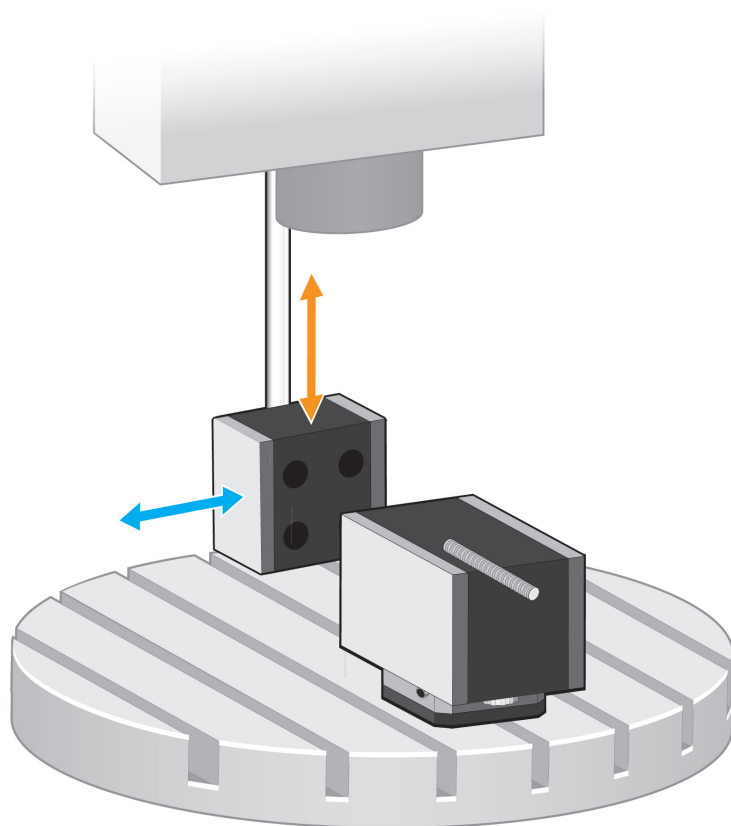


注意：如需感測器定位的更多資訊，請參閱 XC-80 環境補償器使用者指南（Renishaw 零件訂貨號 F-9908-0294）。



校準基本規則

1. 發射端和接收端相互靠近 = 平移調整
2. 發射端和接收端相互遠離 = 旋轉調整

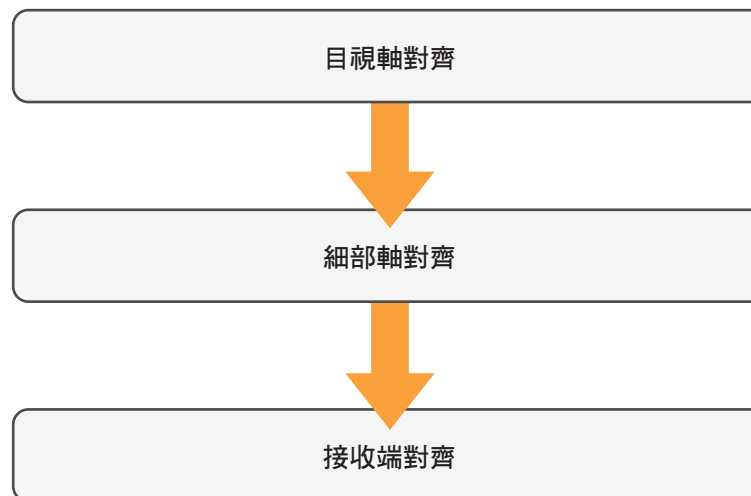




對光一覽

建議校準順序如下：

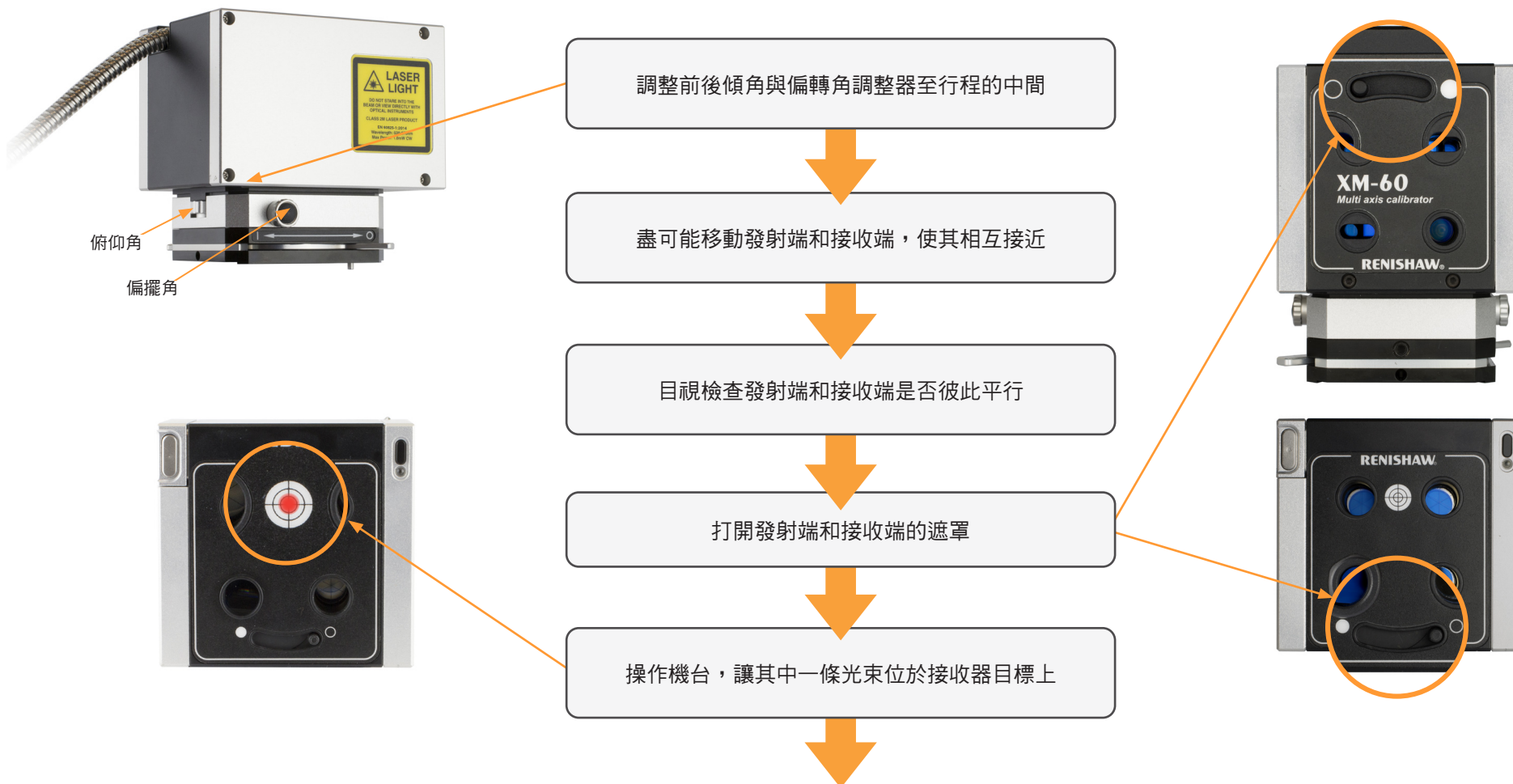
(按一下連結，跳至相關章節)





目視軸對齊

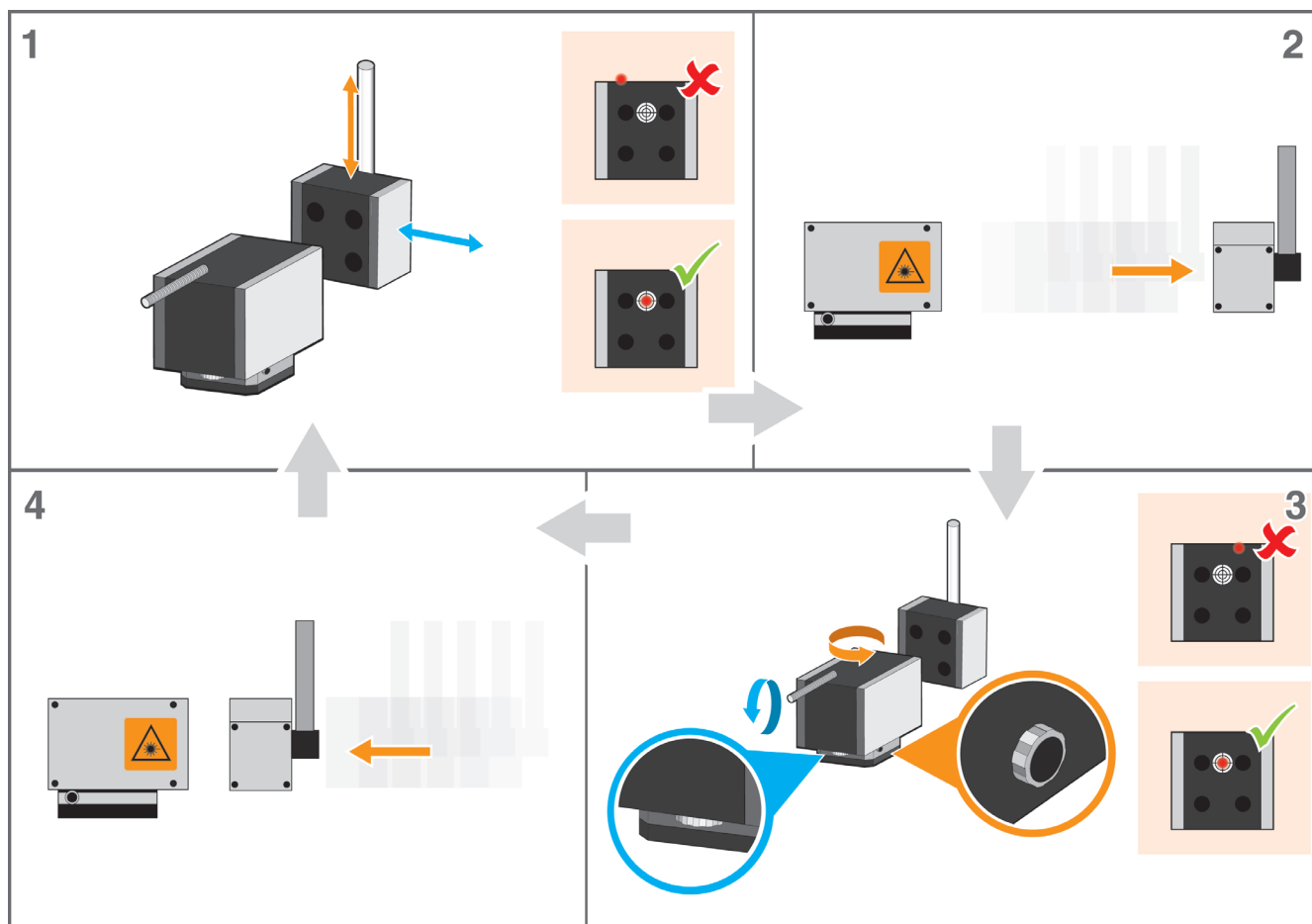
使用接收端前方的標靶執行目視軸對齊。





目視軸對齊

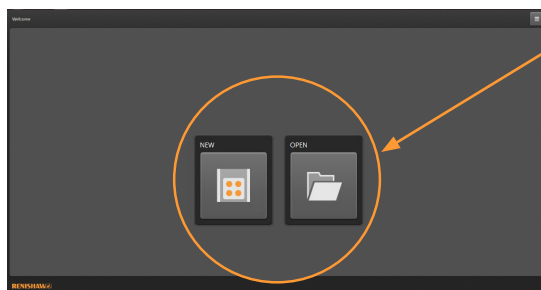
繼續以下程序，直到機台於全行程移動時，光束都可以停留在目標上。利用機台執行平移和前後傾角/偏轉角調整器，以進行旋轉調整。





執行 CARTO 擷取軟體

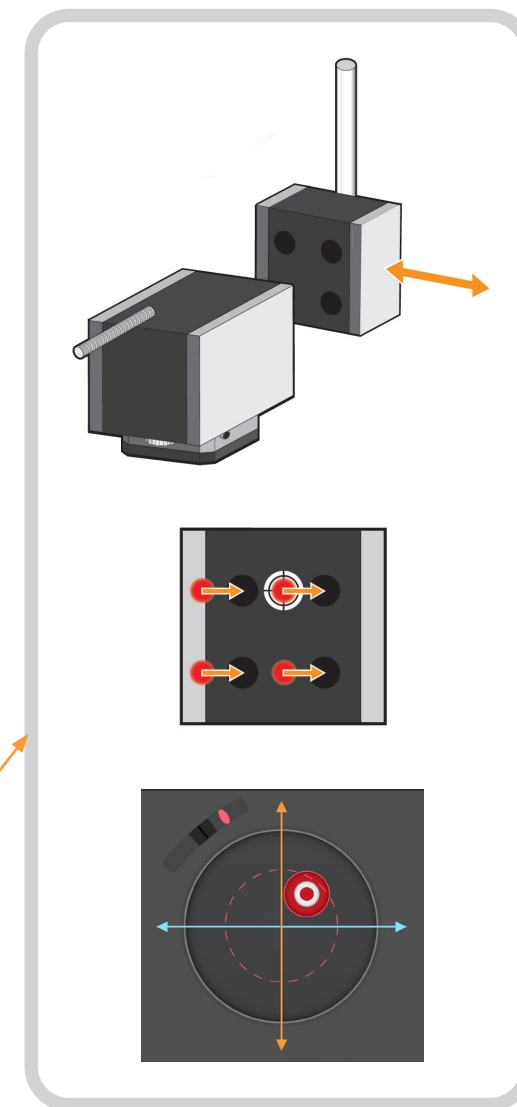
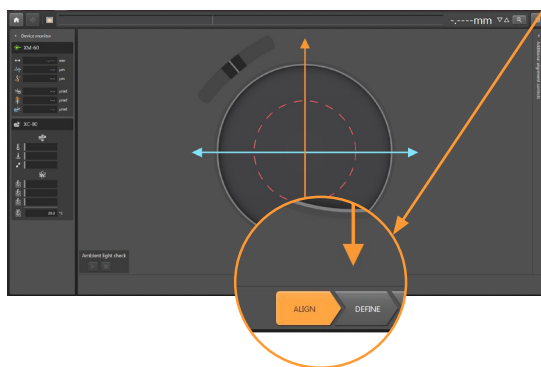
選擇「新增」或「開啟」



選擇「校準」

平移位

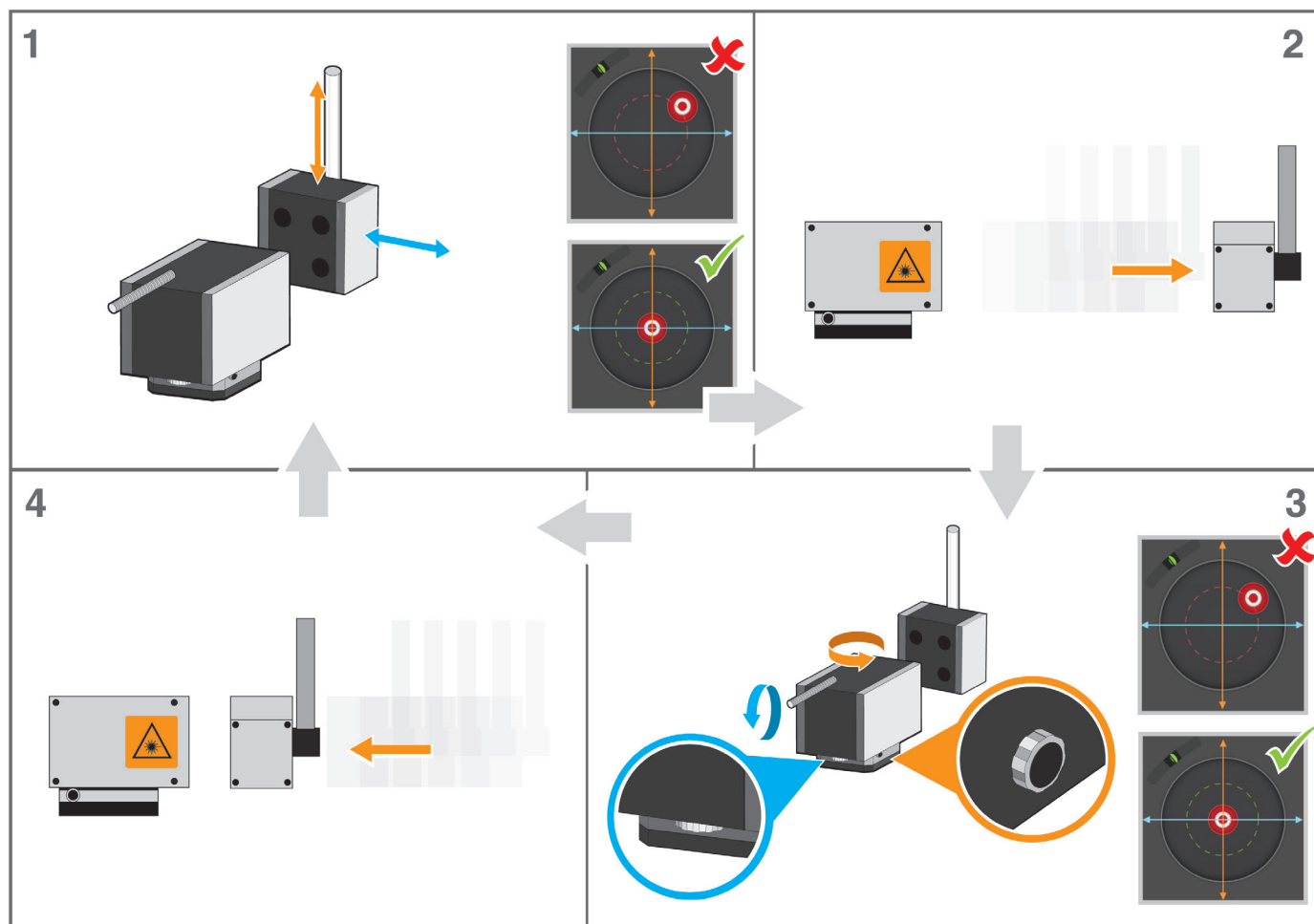
移動機台以對齊雷射光束和接收端孔。
調整位置直到筆直光束出現在擷取中





細部軸對齊

繼續以下程序，直到機台移動時光束都停留在 CARTO 軟體中的目標上。

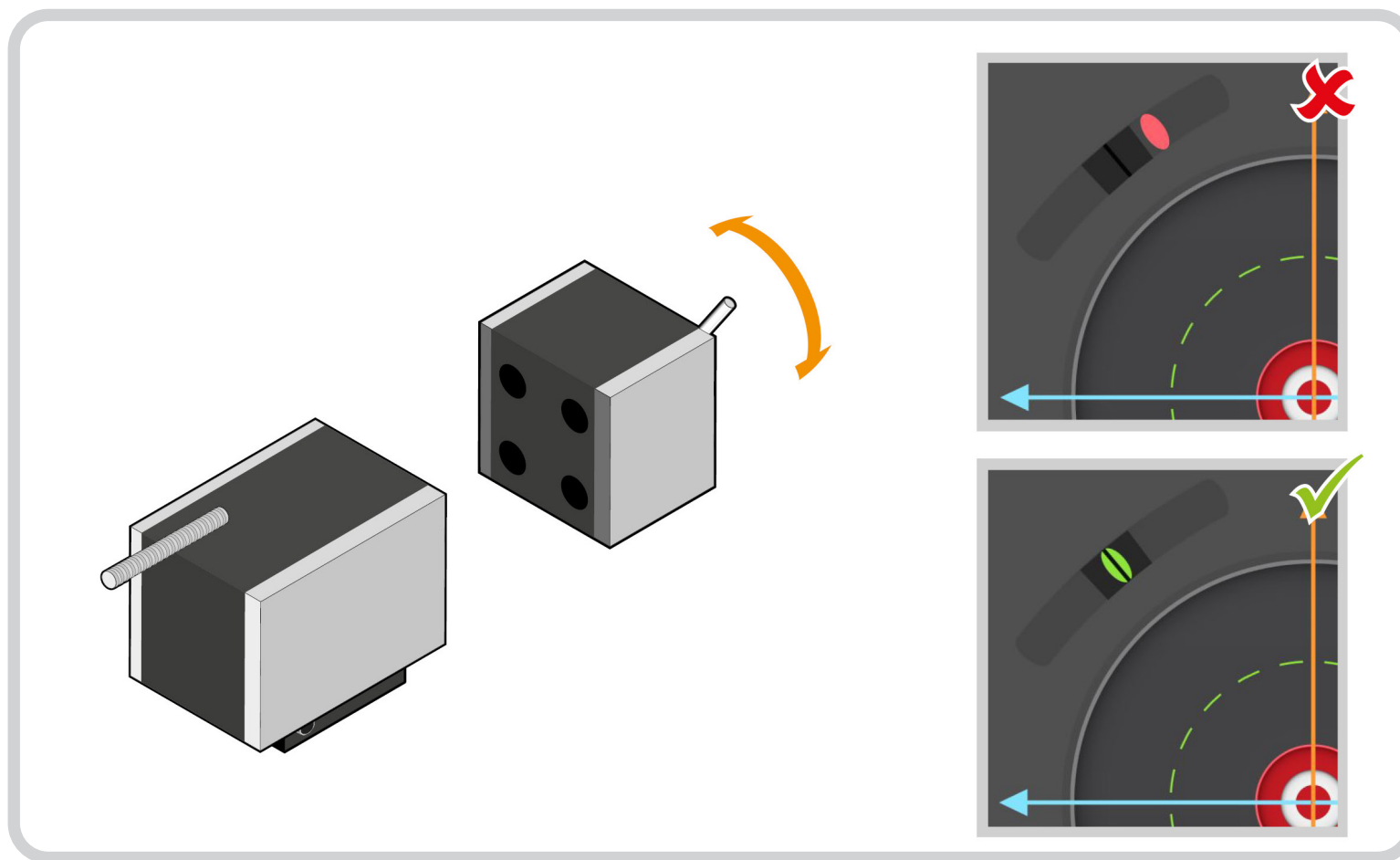




細部軸對齊

滾擺角對齊

調整滾擺角桿至滾擺角顯示的中間。



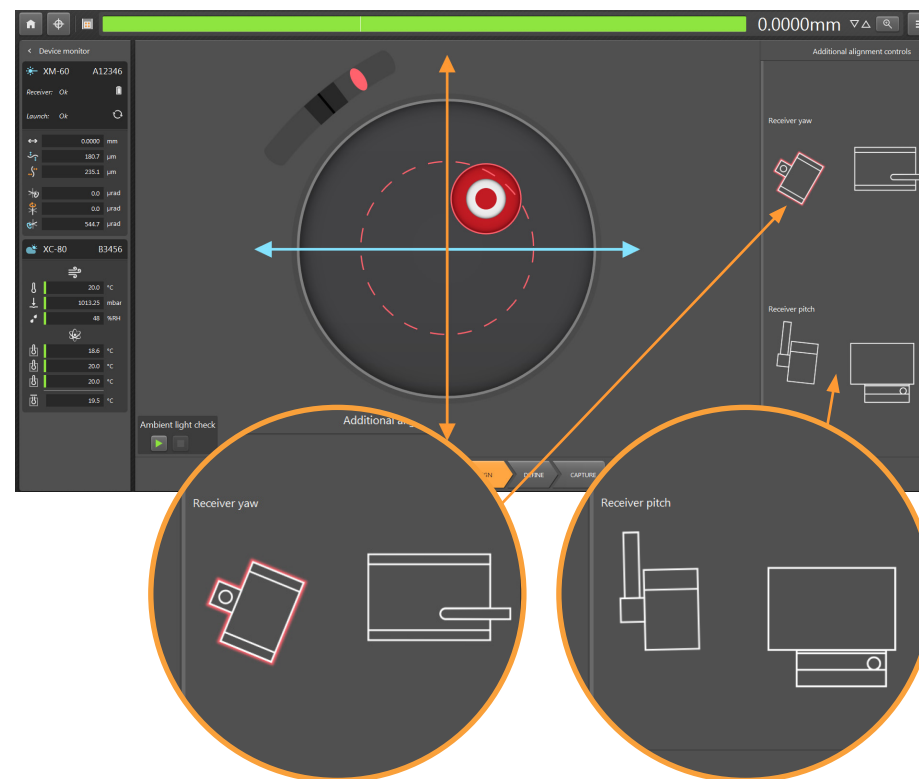
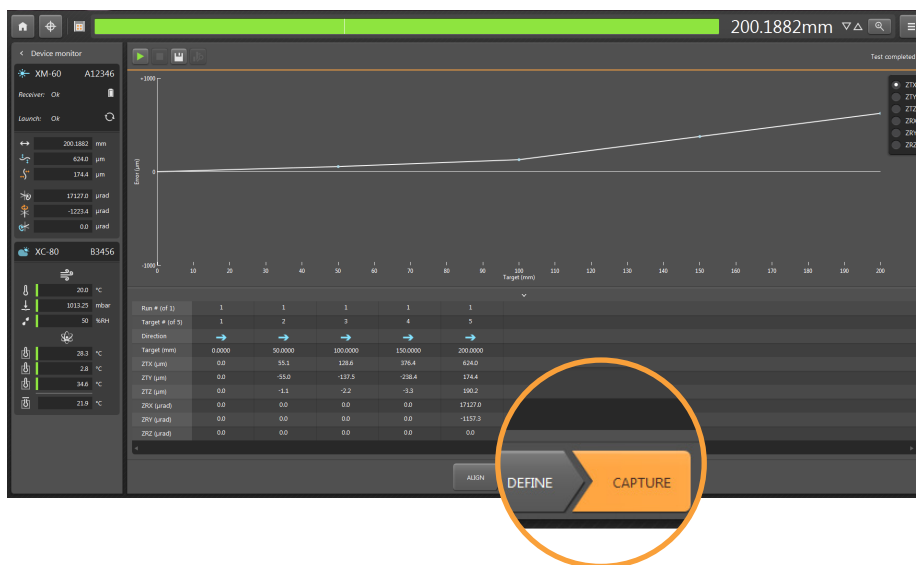


接收端對齊

- 若要維持系統精度，發射端和接收端必須相互平行。
- 軟體將於完成細部軸對光後檢查平行。
- 若在選擇擷取時不符合平行公差，軟體將提示使用者實體調整接收器的安裝。旋轉接收端直到紅色邊界消失。請勿調整發射端的前後傾角與偏轉角。

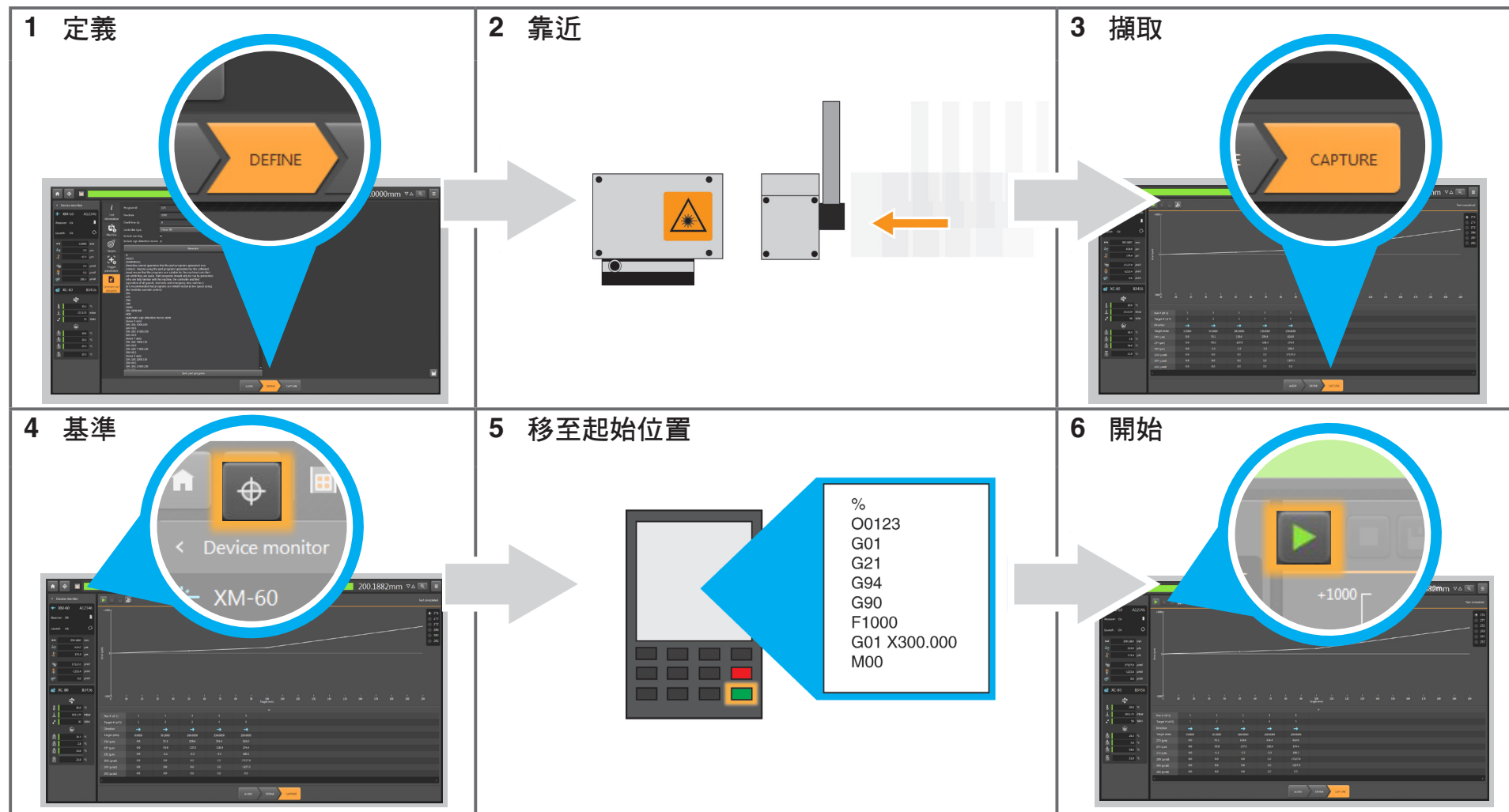
注意：完成此步驟後，可能必須執行機台的微量平移位。

注意：完成設定後，在擷取資料前建議執行環境光度檢查。如需瞭解詳情，請參閱 CARTO 擷取使用者指南（Renishaw 零件訂貨號 F-9930-1007）。





資料擷取



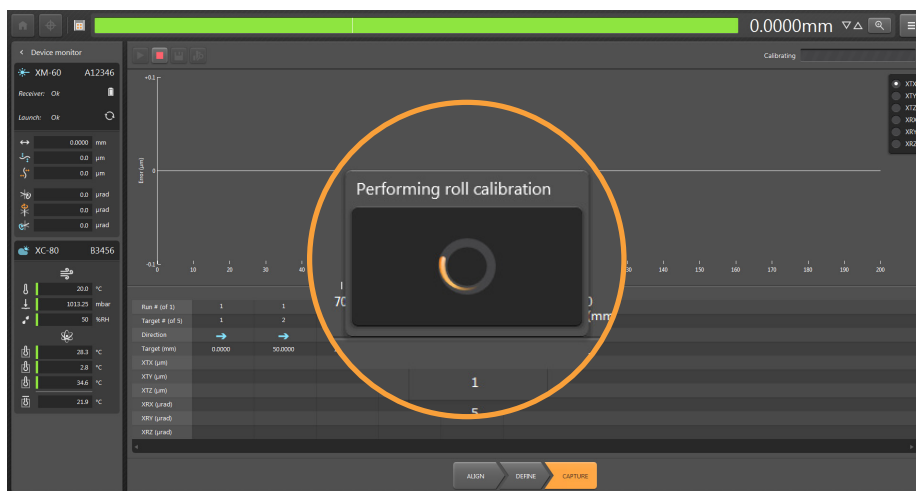
注意：如需擷取的完整詳細資訊，請參閱 CARTO 擷取使用者指南（Renishaw 零件訂貨號 F-9930-1007）。



資料擷取

滾擺角調整

選擇「開始」時，系統將按滾擺偵測方式執行校正循環，以補償設定條件不足之處。



記號偵測

為確保測量機台誤差時符號正確 (+/-)，XM 的座標系統 (X、Y、Z 及其方向) 必須與機台的座標系統一致。有關符號偵測的詳細資訊可至附錄 C 中查閱。

方向偵測共有兩種方式：

- 自動
透過 CARTO 產生的零件程式將執行機台移動以偵測方向。
- 手動
使用者可在軟體出現執行方向偵測的提示時手動輕推機台各軸 $\pm 150 \mu\text{m}$ 。

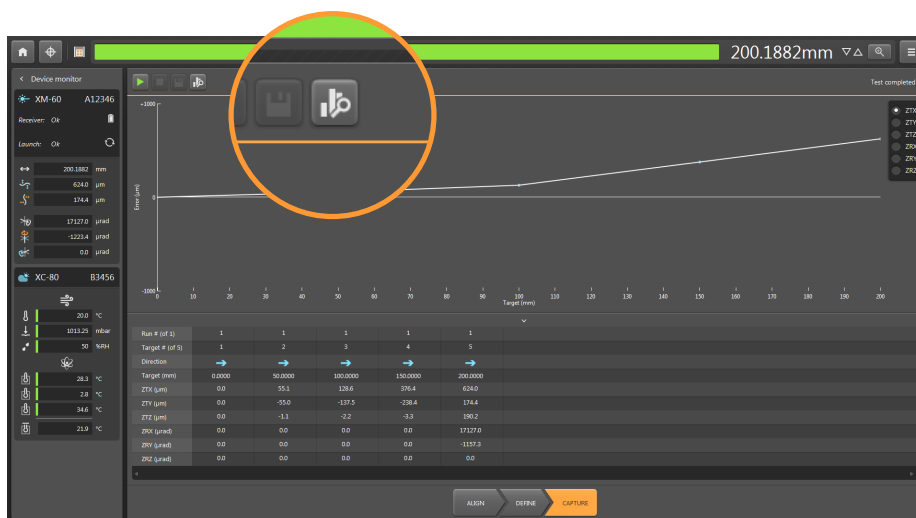
注意：若沒有三個垂直軸，使用者可略過軸。有關詳細資訊可至 CARTO Capture 使用者指南 (Renishaw 零件訂貨號 F-9930-1007) 中查閱。

完成這些步驟後，系統將開始擷取資料。



資料分析

測試完成後，選擇「分析」啟動探索。



注意：如需探索的詳細資訊，請參閱 CARTO 探索使用者指南（Renishaw 零件訂貨號 F-9930-1008）。



診斷和故障排除

雷射 LED 指示燈

此 LED 代表雷射狀態和與接收器的無線通訊情形。



LED 狀態		說明	動作
閃爍琥珀色		預熱週期	無需任何動作
恆亮綠色		雷射裝置穩定 接收器未開啟或尚未建立無線通訊	檢查接收電源是否開啟
恆亮藍色		已建立無線通訊 軟體未執行（未同步）	在Capture 中開啟 XM 模式
閃爍藍燈		系統運作中 軟體正在執行，且資料正從接收端傳送	無需任何動作
恆亮琥珀色		雷射不穩定	- 檢查發射端/接收端對齊 - 若問題依舊存在，請先關閉電源後再開啟雷射 - 若問題依舊存在，請聯絡當地的 Renishaw 辦事處
閃爍或恆亮紅燈		遭遇錯誤	- 檢查所有四個光束是否出現 - 關閉雷射裝置電源後再開啟 - 若問題依舊存在，請聯絡您當地的 Renishaw 辦事處



接收器 LED

按下接收器電源按鈕後，接收器 LED 將執行啟動程序並在數秒後進入下列選項之一：



LED 狀態	說明	動作
閃爍琥珀色		未偵測到滾擺角光束 - 開啟發射端/接收端遮罩 - 檢查發射端/接收端對齊 - 若問題依舊存在，請聯絡您當地的 Renishaw 辦事處
閃爍紫燈		發射端/接收端未同步化及/或未偵測到滾擺角光束 在確定發射／接收器遮罩開啟時執行擷取
閃爍藍燈		系統正在運作 無需任何動作
在正常運作順序後每間隔一秒亮起琥珀燈		電池電量過低 更換電池（請參閱附錄 A）
無		電池電量過低 電池接點髒污/受損 電池安裝錯誤 接收端未運作 - 安裝充滿電的電池 - 若問題依舊存在，請聯絡您當地的 Renishaw 辦事處
閃爍綠色		無線通訊裝置未運作 - 關閉接收器電源後再開啟 - 若問題依舊存在，請聯絡您當地的 Renishaw 辦事處
閃爍或恆亮紅燈		接收端未運作 - 關閉接收器電源後再開啟 - 若問題依舊存在，請聯絡您當地的 Renishaw 辦事處



電池充電 LED 狀態

若要為電池充電，將其從裝置取下並放入底座的插槽中。確保以正確方向將電池裝入底座。

目前底座和先前的電池充電器上的 LED 色彩狀態皆顯示如下：

底座 (BTA-001)		說明
閃爍綠色和黃色		插入的電池正在充電中。
恆亮綠色		電池已充電，可取出使用。
恆亮琥珀色		無法或未連接電池。
恆亮紅色		偵測到電池，但無外部供電。

電池充電器 (RRC-SCC-EZP)		說明
恆亮琥珀色		插入的電池正在充電中。
恆亮綠色		電池已充電，可取出使用。
閃爍紅燈		電池偵測階段。
恆亮紅色		故障。



底座 (BTA-001)



電池充電器 (RRC-SCC-EZP)

注意：若要維持最優電池性能，無論是否使用，都應每 6 個月給電池充一次電。

電池壽命

使用中的電池壽命取決於諸多變量，其中包括電池的使用年限和狀況、首次充電及測試週期和持續時間。發布的規格是指新電池並且 XM 系統在典型配置中使用。

只有安裝充滿電的電池才能獲得最優電池性能。

在接收器狀態 LED 指示電池電量低之前應繼續使用電池。一旦出現電池電量低指示時，要儘快更換一顆充滿電的電池。

注意：運輸時應取出電池。



系統故障排除

問題	對策
未以我的語言安裝軟體	檢查電腦系統位置是否未正確設定
CARTO 未辨識出 XM 系統	- 確保Capture正在 XM 系統模式中執行 - 檢查 XM 是否連接至 PC USB 連接埠 - 嘗試使用電腦上不同的 USB 連接埠（原連接埠可能受損） - 中斷連接 USB、關閉 XM/PC 後再開啟，然後重新連接 USB - 若問題依舊存在，請聯絡您當地的 Renishaw 辦事處
無法校準 XM 系統	- 確保發射端/接收端上的遮罩開啟 - 利用卡片作為目標，檢查發射端中是否有四道光束。 - 若無光束，請先關閉 XM 系統後再開啟。 - 重新啟動 XM 校準 - 若問題依舊存在，請聯絡您當地的 Renishaw 辦事處
CARTO 診斷訊息	請參閱 CARTO Capture使用者指南（Renishaw 零件訂貨號 F-9930-1007）。



量測故障排除

問題	可能原因	對策
光束強度波動	環境超出工作溫度範圍	確保 XM 環境溫度介於 10 °C 和 40 °C 之間
在機台移動期間光束強度出現波動	- 在目標之間以漸增速度執行正常行為 - 接收端夾鉗塊未緊固	- 無需動作（不影響量測） - 緊固接收器夾鉗塊
所有資料似乎雜訊偏多	XM 系統固定鬆散	改善系統安裝的剛性
所有資料（不包括滾擺角）似乎雜訊偏多	本裝置架設於混亂的大氣環境中	重新調整裝置位置，以避免不穩定氣流或以風扇攪動氣流
真直度量測雜訊過多	不使用或使用短期平均法	在Capture中選擇長期平均
漂移（線性量測最明顯）	系統及/或設定未達熱穩定	- 先執行暖機程序再擷取機台於熱穩定狀態下的數據 - 確保在測試前依建議預熱雷射/接收器（請參閱規格 暖機時間） - 若已更換接收端電池，請依熱穩定建議執行。 - 請避免搬運發射端/接收端過多次，以免體熱交換 - 若使用客製安裝零件，請確保這些零件適用以免發熱

系統	硬體	操作
診斷	規格	



保養和處理

系統

- 不使用時，建議將 XM 校正器儲存在系統收納盒中。
- 切勿試圖用水或其它任何液體清洗系統。
- 避免接觸油及冷卻液。
- 請勿將空氣管路對準 XM 系統。
- 請勿讓系統遭受撞擊。

護管

- 確保導管未夾住、擠壓或伸展。若有受損，請查閱光纖安全一節。
- 存放於攜行箱中時，請於垂直時扭轉發射裝置讓導管能盤繞成圈。
- 若在量測時攜行箱中仍有雷射裝置，請勿關閉攜行箱外蓋，以免導管受損。
- 利用磁性纜線夾固定導管，確保導管不會拖行、錯置發射端。
 - 手動檢查軸在完整測試範圍中的移動情形後再執行測試。
- 切勿透過導管固定雷射裝置或發射端。

光學鏡組

清潔光學鏡組應為最後手段

為維持系統效能，必須透過下列良好做法保持 XM 光學鏡組的潔淨：

- 不使用時請關閉接收端和發射端遮罩。
- 請勿碰觸光學表面。
- 盡量避免在污染的空氣中使用。

清潔建議

- 僅限使用核可的清潔液來清潔光學鏡組：限使用含甲醇酒精和光學 IPA（含甲醇酒精優於 IPA）。
- 僅限用非研磨性質的鏡片紙或無絨布纏繞棉棒擦拭（請勿直接使用棉棒擦拭光學鏡組，因為這會增加碎屑）。
- 清潔光學鏡組時，動作請輕柔。切勿用力擦拭，因為這會破壞表面塗層。

如未遵守上述建議，可能會損壞光學鏡組的塗層與玻璃元件。



系統規格

XM 系統	
光束來源	HeNe 鐳射及發光二極體 (LED) (類別 2M)
光束功率 (最大輸出)	< 1 mW (四光束加總)
操作模式	連續波 (HeNe) 脈衝式 (LED)
標稱雷射光束直徑	3 mm
真空波長	633 nm 及 655 nm 標稱值
建議的重新校準週期	一般使用 2 年
暖機時間 (從接收端和雷射電源開啟時計算)	45 分鐘 15 分鐘雷射管預熱 30 分鐘熱漂移縮減
輸入電源接頭	內芯 = 24 伏 外芯 = 0 伏 
最高速度	1 m/s



效能規格

線性	
軸向量程	0 m 至 8 m
量測範圍	0 m 至 8 m
精度	± 0.5 ppm (含環境補償)
解析度	1 nm

角度 (俯仰/扭擺)	
軸向量程	0 m 至 8 m
量測範圍	± 500 微弧度
精度	$\pm 0.004A \pm (0.5 + 0.11M) \mu\text{rad}$
解析度	0.03 微弧度

A = 顯示的錯誤讀數

M = 測量距離以公尺為單位

* CARTO 中的資料縫補功能支援 6 公尺以上所有六自由度的精準讀數。

注意：回報的精度值統計信賴度達 95% ($k=2$)，這些並未包括與 20 °C 材料溫度讀數均一化相關聯的誤差。

真直度 *	
軸向量程	0 m 至 6 m
量測範圍	$\pm 50 \mu\text{m}$ $\pm 250 \mu\text{m}$
精度	$\pm 0.01A \pm 1 \mu\text{m}$ $\pm 0.01A \pm 1.5 \mu\text{m}$
解析度	0.25 μm

滾擺 *	
軸向量程	0 m 至 4 m 4 m 至 6 m
量測範圍	± 500 微弧度
精度	0 m 至 4 m : $\pm 0.01A \pm 6.3$ 微弧度 4 m 至 6 m : $\pm 0.01A \pm 10.0$ 微弧度
解析度	0.12 微弧度

所有規格皆假設使用 XC-80 環境補償器，環境溫度變化小於 1 °C、20 分鐘內變化率不超過 1 °C (0.05 °C/分)。

規格不包括空氣擾流的影響 (例如：4 公尺處的測量值為透過多組資料的平均值取得)。

滾擺與真直度規格皆假設 1 秒訊號平均值。



工作和儲存環境

工作環境		
壓力	600 mbar 至 1150 mbar	一般環境
相對溼度	0% 至 95% RH	未凝結
溫度	10 °C 至 40 °C	

儲存環境		
壓力	550 mbar 至 1200 mbar	一般環境
相對溼度	0% 至 95% RH	未凝結
溫度	-20 °C 至 70 °C	



無線電通訊

第 1 類無線通訊裝置

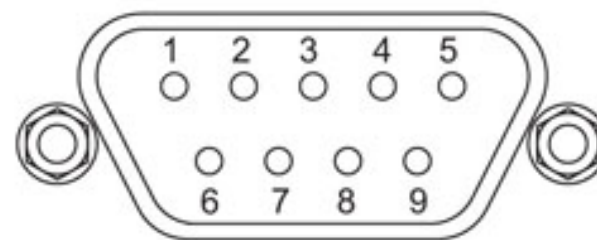
輸出功率	標稱值 0 dBm；最大值 +6 dBm
頻帶	2.402 GHz 至 2.480 GHz
通訊距離	一般操作為 12 m

PICS 連接器（僅限 XM-600）

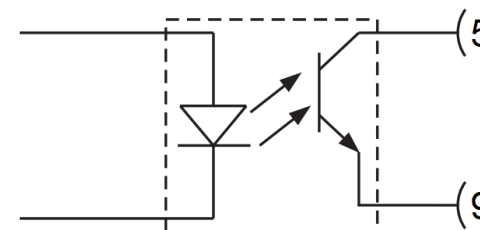
XM-600 包含同步輸出，與 Renishaw UCC 系列 CMM 控制器的 PICS 介面相容。來自 XM-600 的 PICS 訊號是一個受保護、隔離的開路集極輸出。發射單元上的接頭是公 9 腳 D-Subminiature 插頭。

此插頭上的連接如下：

接腳	功能
5	集級
9	射集
所有其他	無連接



9腳公D-Sub接頭，從接頭側檢視



PICS 輸出內部連接圖



電池、底座、電源及纜線



注意：為確保正確運作，僅限使用隨附 USB 電源及含正確電源額定值的 USB 纜線（請參閱規格）。

Renishaw 提供 USB 電源供應器和 USB 纜線（A 轉 B 和 micro USB）的更換件。



充電電池

技術資料

電池類型	Varta EasyPack XL 零件訂貨號 56456 702 099（充電式鋰聚合物電池），3.7 V 2400 mAh 8.9 Wh	MSDS ref
		LPP 503562 S
標稱電壓	3.7 VDC	
電池壽命	3 小時一般操作（新電池）	

底座

微型 USB 纜線（電纜）

屏蔽的 USB2	高速
線規 (AWG)	30 AWG（資料用）20 AWG（電源用）

USB 即插即用（電源）

標準輸出接頭	USB A
最小電流	2A
輸出電壓	5 V
額定輸出功率	10 W
額定輸入電壓	100 至 240 VAC

系統	硬體	操作
診斷	規格	



底座

技術資料			
輸入電壓	5 V 標稱	輸出電壓	4.2 VDC 公差： ±1 % 最大
輸入電流	2 A 標稱	輸出電流	最大 1 A。 公差：±10 % 最大 @ 1.00 A
輸入功率	10.00 W	輸出保護	短路、電池溫度過 高／過低、充電器 溫度過高、充電器 計時器
充電時間	3 小時標稱		
安全和 EMC (結合隨附外部 AC/DC 電源及 USB 纜線)	歐洲 EN 62368-1 (CE) 國際 IEC 62368-1 (CB) 歐洲 EN 61326-1:2021 (輻射放射、ESD、輻射射頻場抗擾度) 加拿大 ICES-003 2017 第 5 節 (資訊技術設備 (包括數位設備) 量測限制 與方法) 美國 47 CFR 第 15 B 部分 (量測、控制及實驗室用的電氣設備 – EMC 要求 – 第 1 部分：一般要求)		

環境產品規格	
冷卻	對流冷卻
溫度	操作：0 °C 至 40 °C 存放：-20 °C 至 80 °C
壓力及海拔	操作：1060 hPa 至 795 hPa (-382 m 至 2000 m) 存放：1060 hPa 至 572 hPa (-382 m 至 4570 m)
濕度	10 % 至 90 % r.H.，不冷凝

一般產品規格	
狀態顯示	多色彩 LED (綠色、紅色、橘色) (請參閱電池充電 LED 狀態詳情)
電池類型	標準電池 Varta EasyPack EZPack XL
綠色採購	RoHS 2011/65/EU，2015/863/EU WEEE 2012/19/EU 中國 RoHS
濕度	10 % 至 90 % r.H.，不冷凝

系統	硬體	操作
診斷	規格	



外部 AC/DC 電源



注意：僅限使用 XM 套件隨附的電源和市電纜線。未經 Renishaw 事先明確同意，請勿使用任何其他電源或市電纜線。

技術資料			
輸入電壓	100 V 至 240 V	輸出電壓	24 V
輸入頻率	47 – 63 Hz	輸出功率	72 W
輸入電流	~1.5 A	輸出電流	3A
備用電源	無負載 < 0.10 W	輸出保護	過電流，短路
安全和 EMC	歐洲 CE 國際 CB 美國及加拿大 cULus / cETIus 墨西哥 NOM 澳洲及紐西蘭 RCM / SAA 韓國 KC 中國 CCC 日本 PSE 英國 UKCA EN (IEC) 62368-1:2014+A11:2017		

環境產品規格		
溫度	操作：0 °C 至 40 °C	存放：-20 °C 至 80 °C
濕度	操作：10 % 至 90 % 相對溼度，不冷凝 存放：5 % 至 95 % 相對溼度，不冷凝	
海拔高度	操作：<2000 m	存放：<2000 m

一般產品規格	
效率	加州能源效率等級 VI
線路／負載規範	±1 % / ±5 %
漣波及雜訊	200.00 mV (p-p)

資料纜線 (XM-60)

USB (A 轉 B) 纜線	
屏蔽的 USB2	全速或高速
適用於長度小於 3 m 的纜線	28 AWG/2C (用於資料) 24 AWG/2C (用於電源)
對於長度在 3 m 以上的電纜	28 AWG/2C (用於資料) 20 AWG/2C (用於電源)

電腦最低需求

如需 PC 最低要求的詳細資訊，請造訪：
www.renishaw.com/lasercontrolsoftware

系統	硬體	操作
診斷	規格	

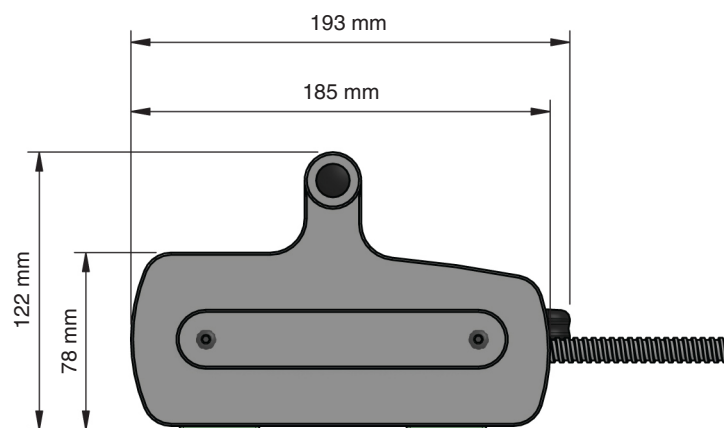


重量及尺寸

重量（約略值）	
XM 系統	6.2 kg（機殼中含完整系統但不包括選用 XC-80 補償器：23 kg）
雷射	3.7 kg
發射單元	1.9 kg
接收器	0.6 kg
電池底座	21 g（不含電源）

尺寸（底座）	
外殼尺寸（長x寬x高）	102.3 x 42.3 x 12.5 mm

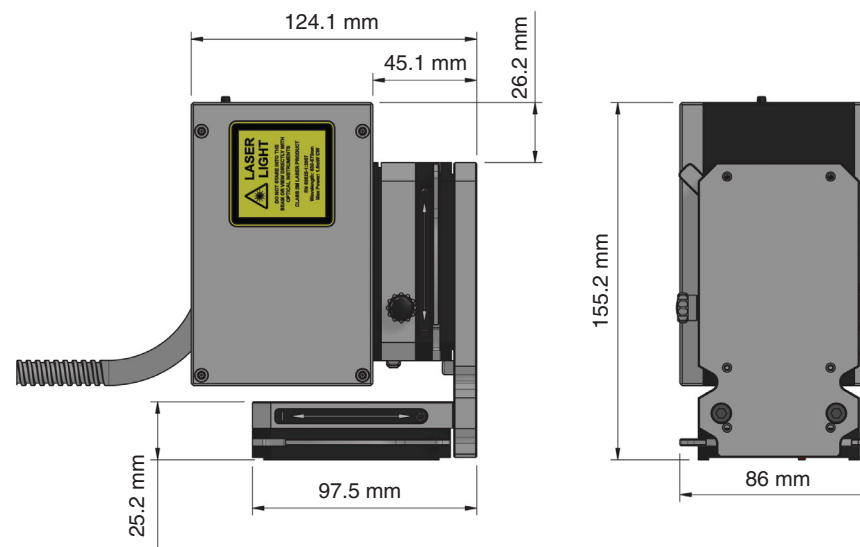
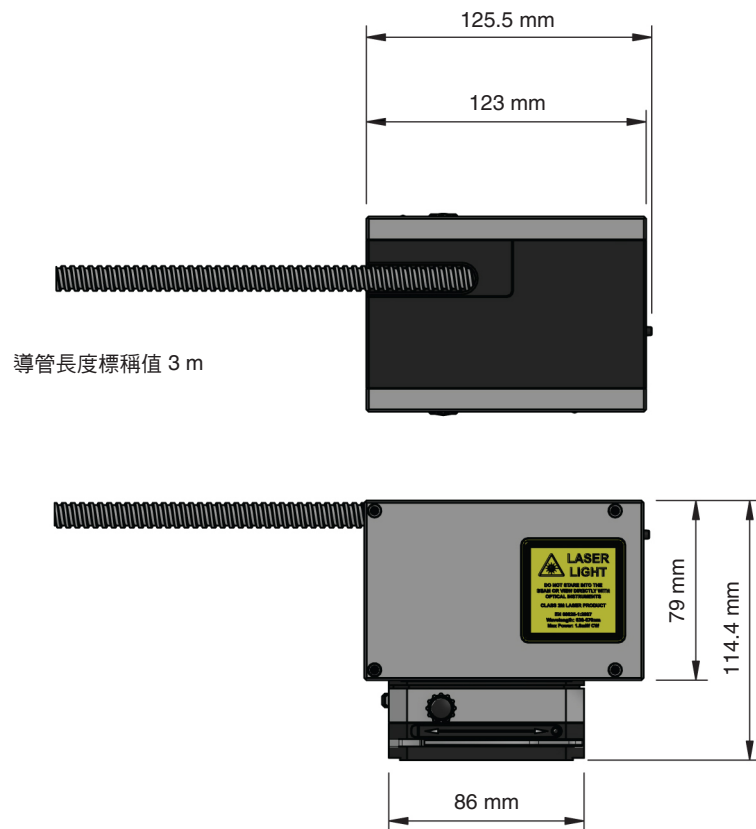
雷射單元



系統	硬體	操作
診斷	規格	



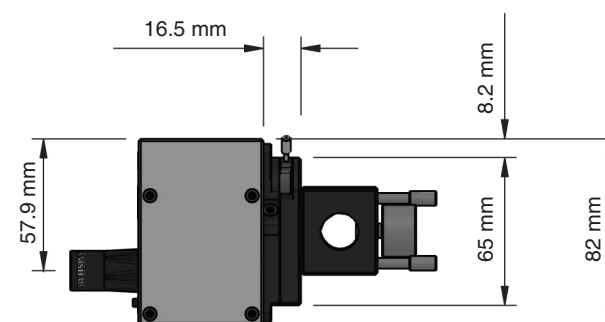
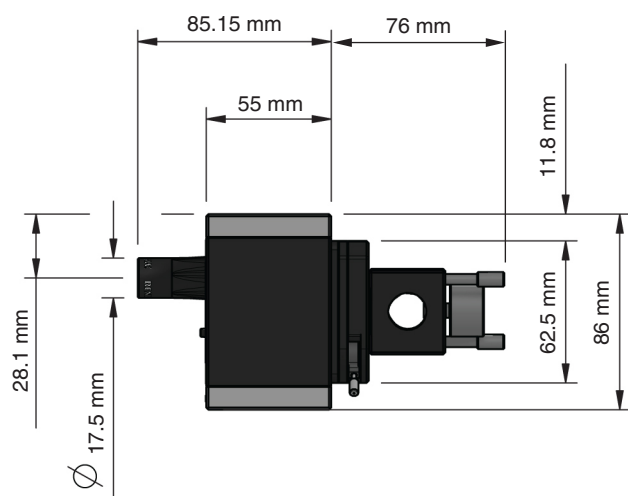
發射單元



系統	硬體	操作
診斷	規格	



接收器裝置

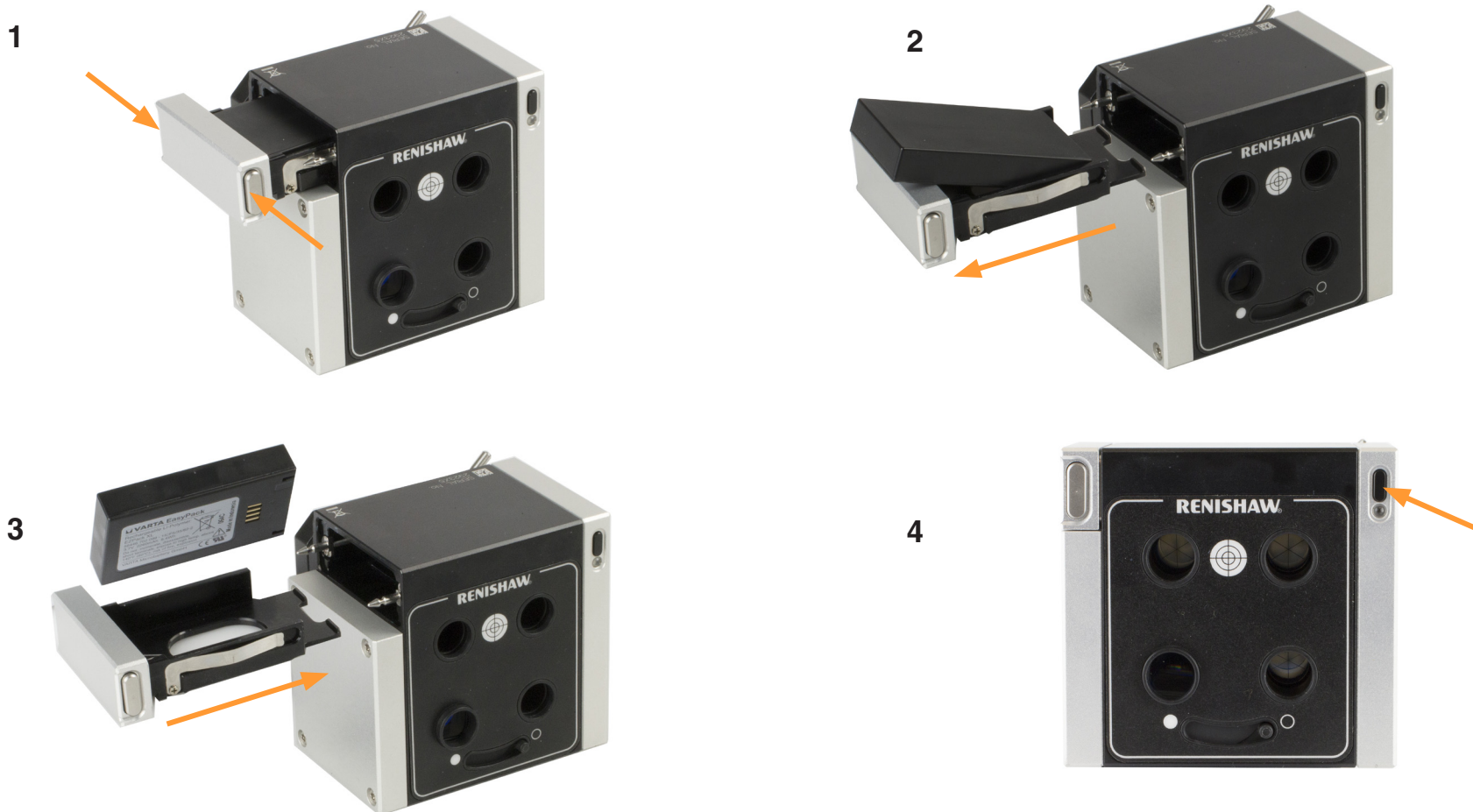




附錄 A

更換接收端電池

若要更換電池，請依以下程序執行：



系統	硬體	操作
診斷	規格	

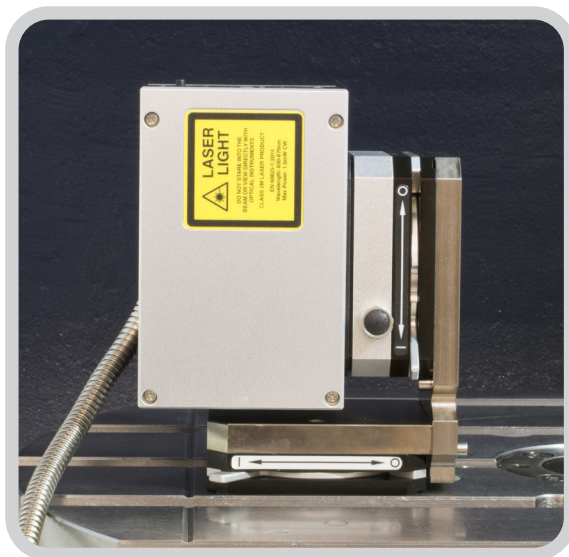


附錄 B

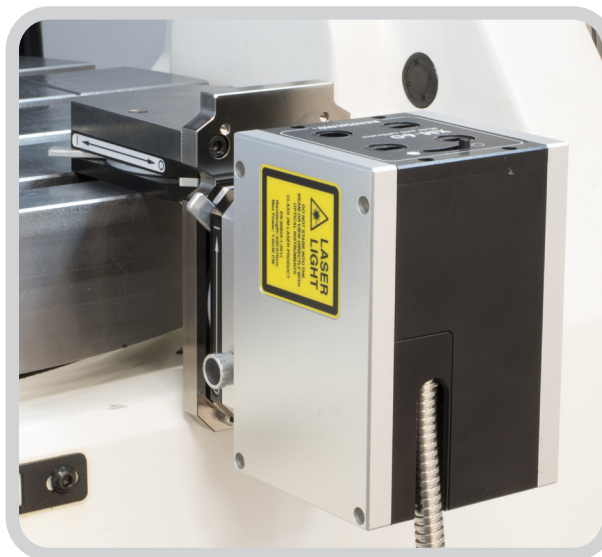
使用 90 度支架

90 度支架可分為兩種方向使用（標準及反向）。
反方向可讓發射裝置由工具機平台的側面安裝，以延伸可測量的最大軸長度。

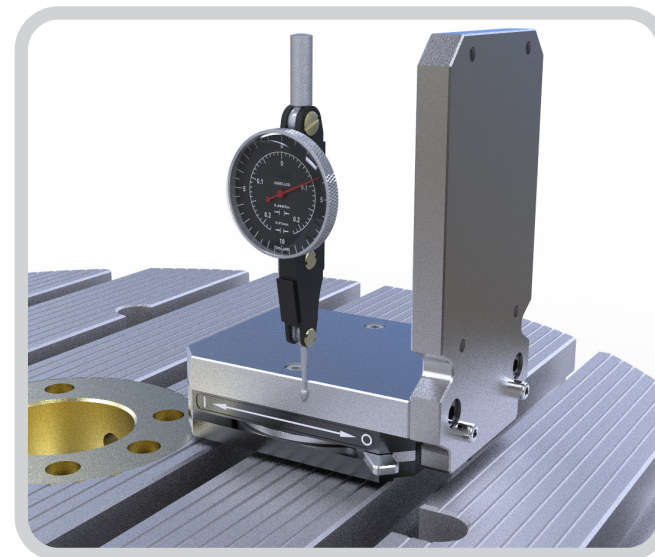
使用 90 度支架時，使用者必須對支架的側面進行打錶，以確保其與移動軸平行（例如：若在立式加工中心上測量 Z 軸，則將 90 度支架的一個側面對準機床的 X 軸或 Y 軸）。



標準方向



反方向



打錶於支架的側面

系統	硬體	操作
診斷	規格	



附錄 C

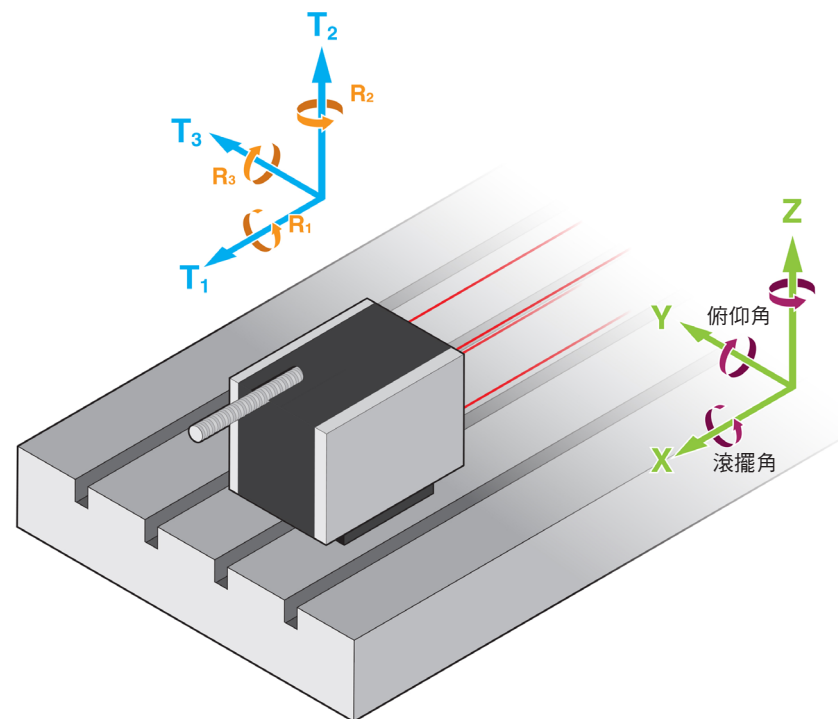
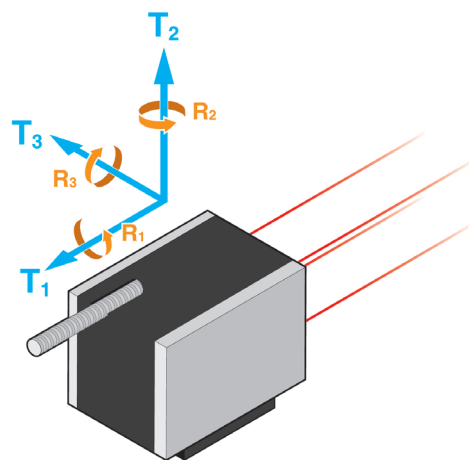
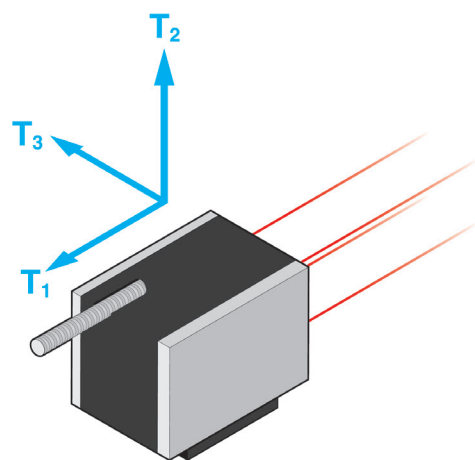
記號偵測

XM 系統配備六個量測通道：

- 3 個通道 (T1、T2 和 T3) 對應平移位 (線性及真直度)
- 3 個通道 (R1、R2 和 R3) 對應圍繞 T1、T2 及 T3 旋轉

方向偵測程序執行下列動作：

- 連結 XM 的 T1、T2 和 T3 軸至機台線性軸
- 設定 T1、T2 及 T3 量測的符號 (+/-)
- 設定 R1、R2 及 R3 量測的符號 (+/-)

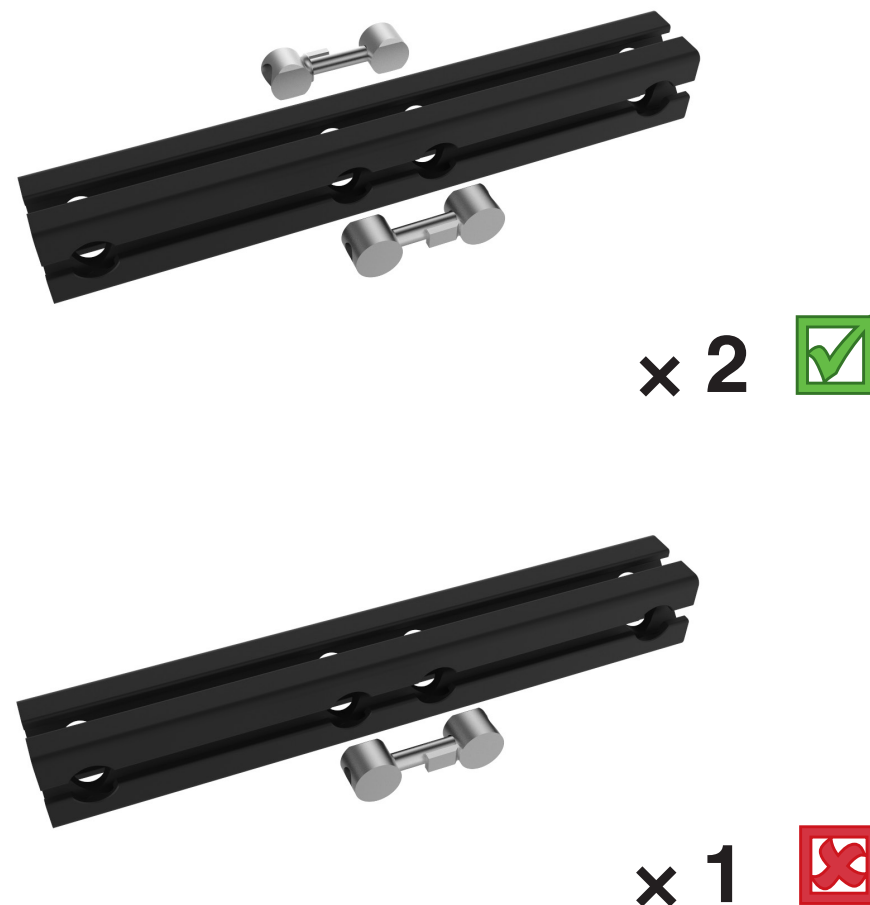
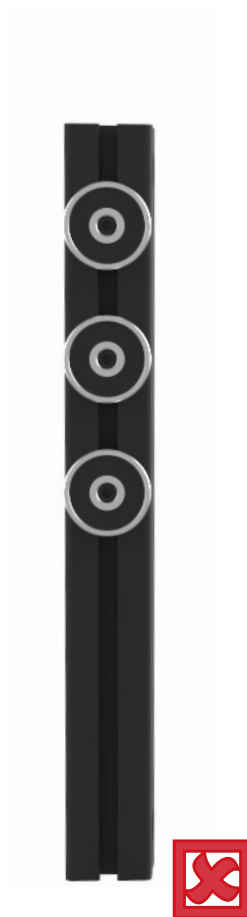
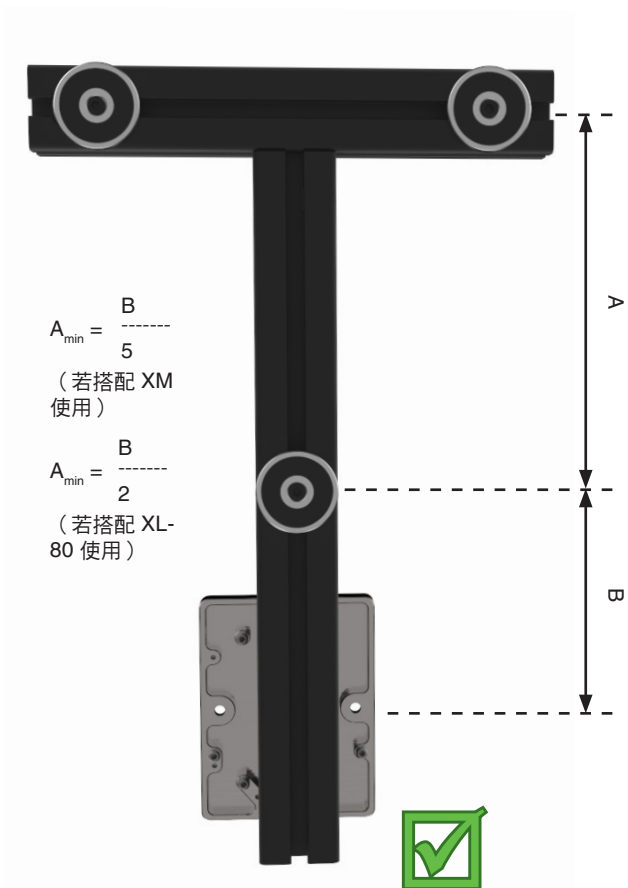


系統	硬體	操作
診斷	規格	

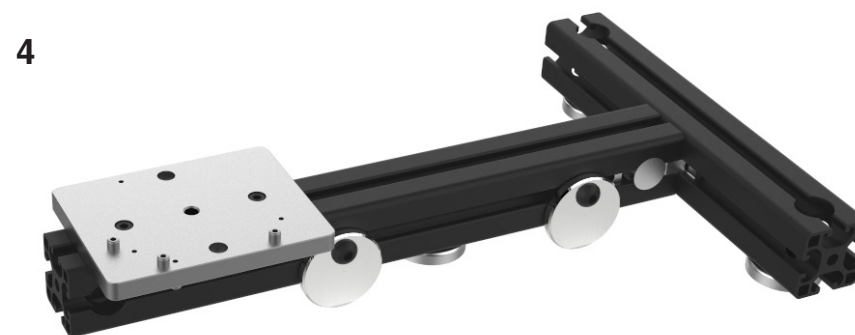
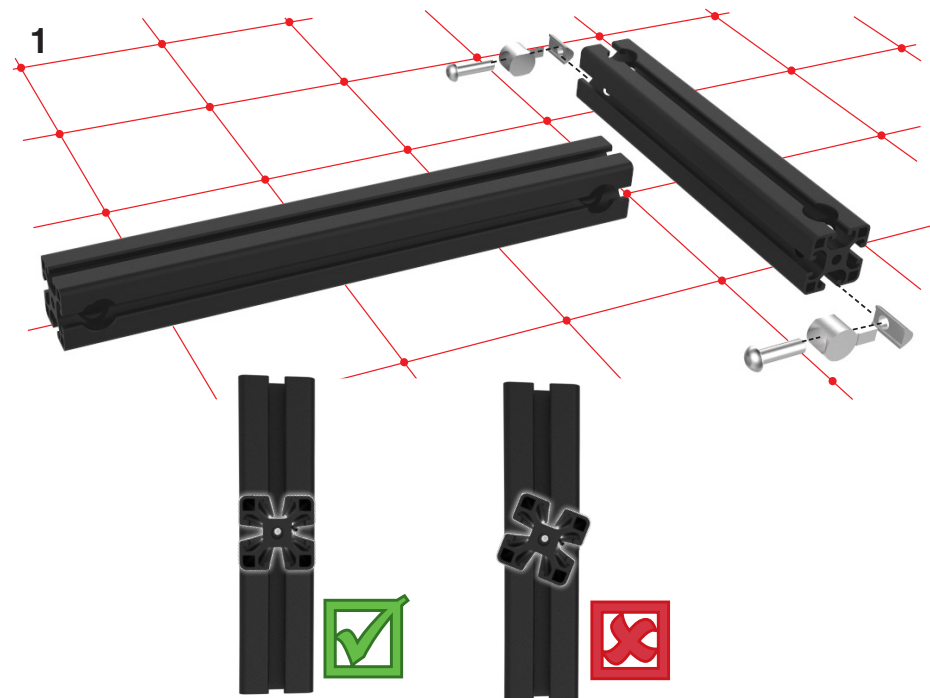


附錄 D

工具機夾具套件良好實務指南



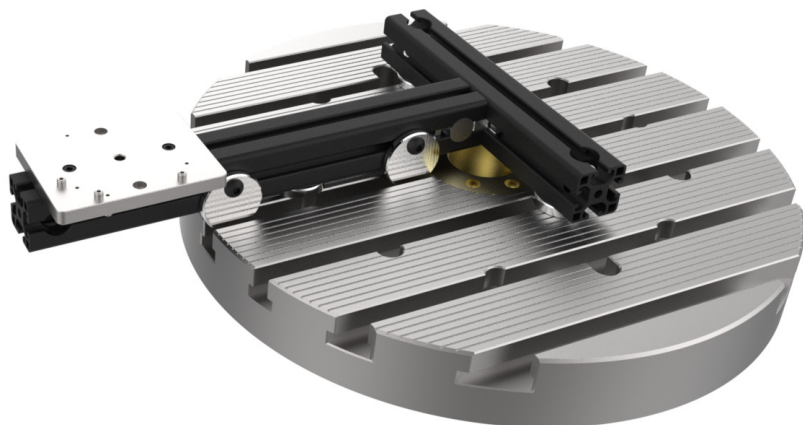
系統	硬體	操作
診斷	規格	



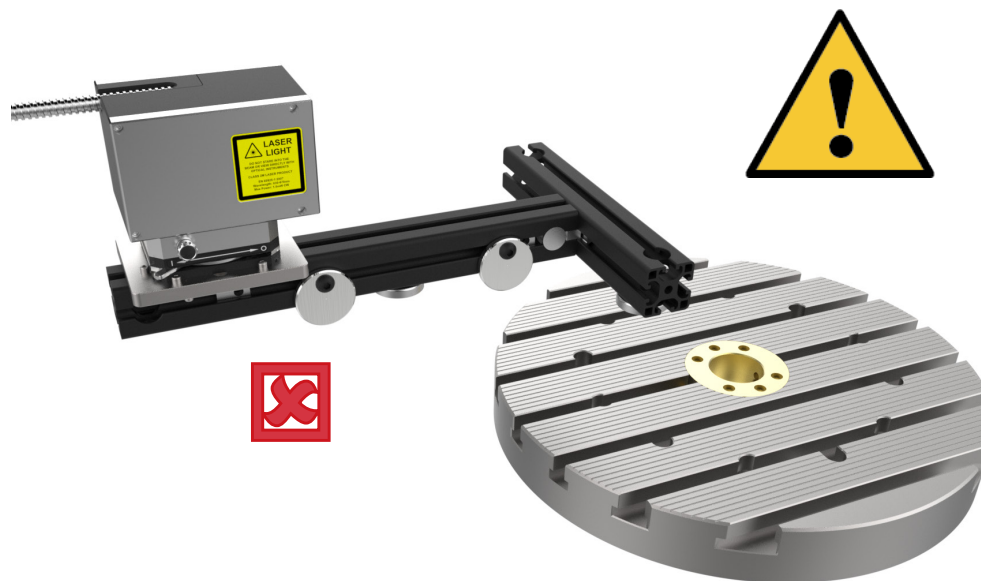
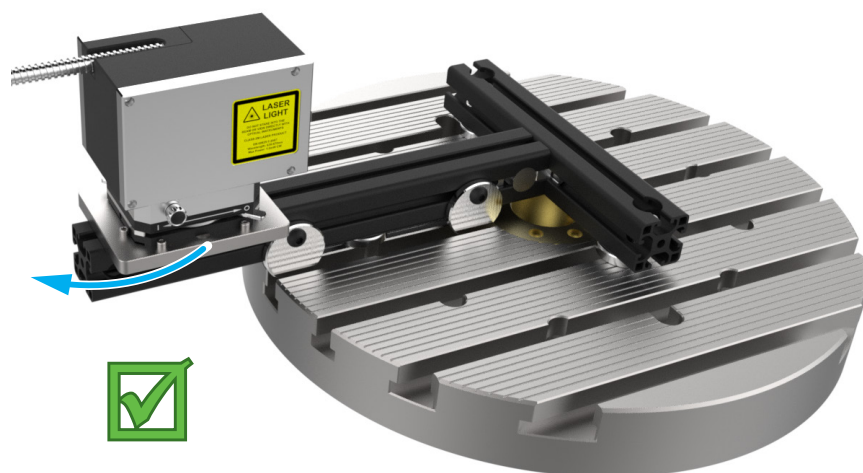
系統	硬體	操作
診斷	規格	



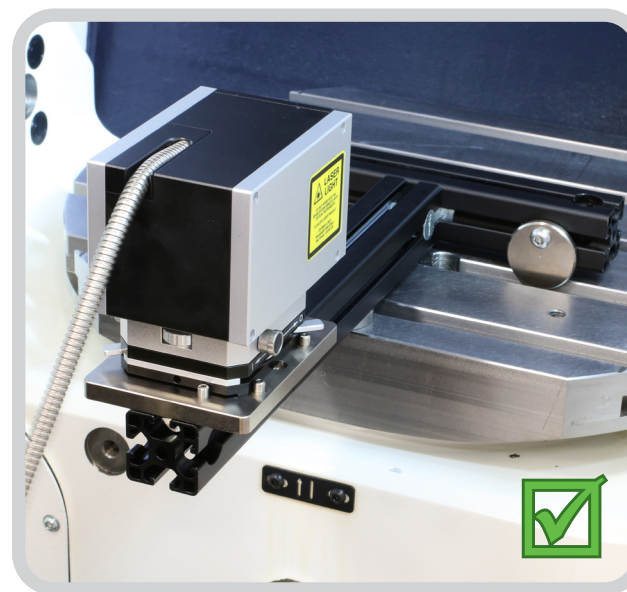
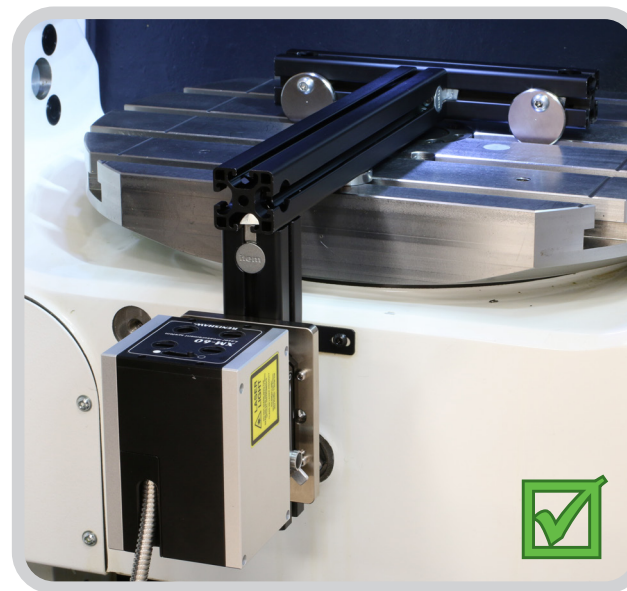
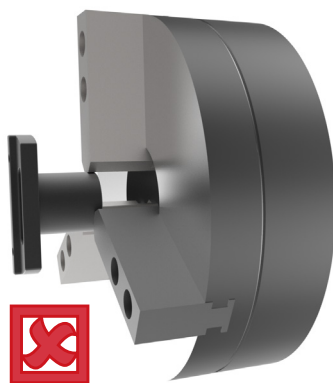
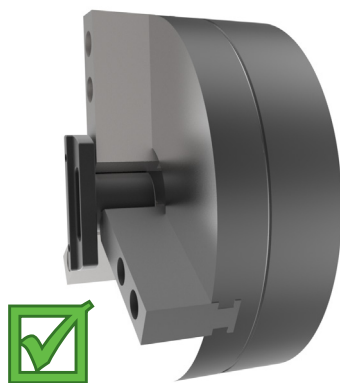
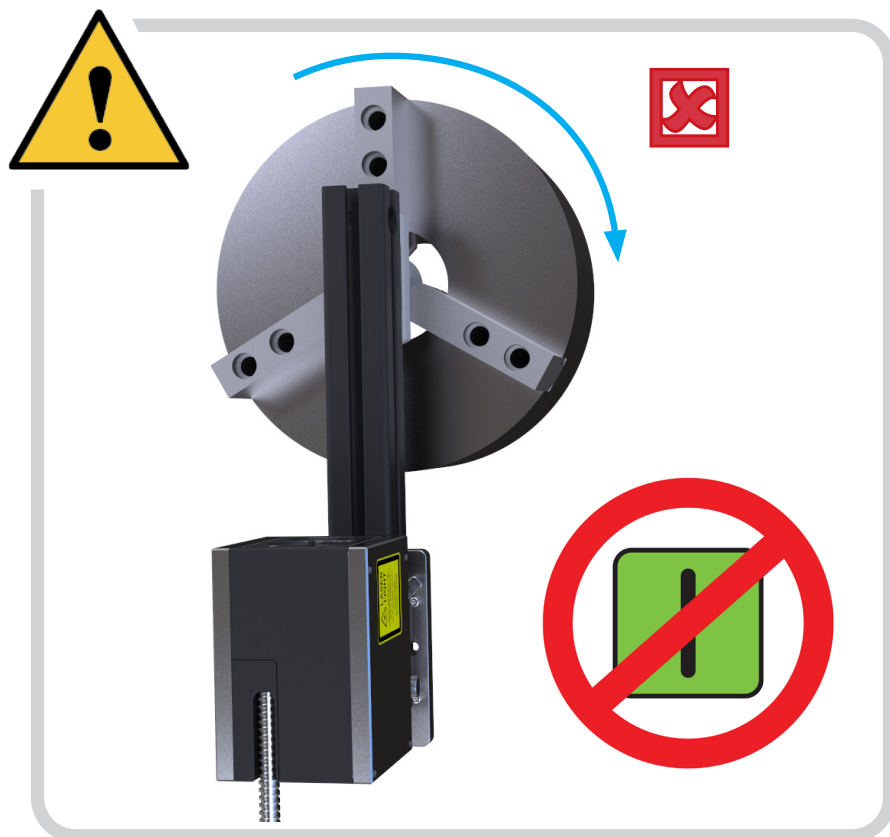
5



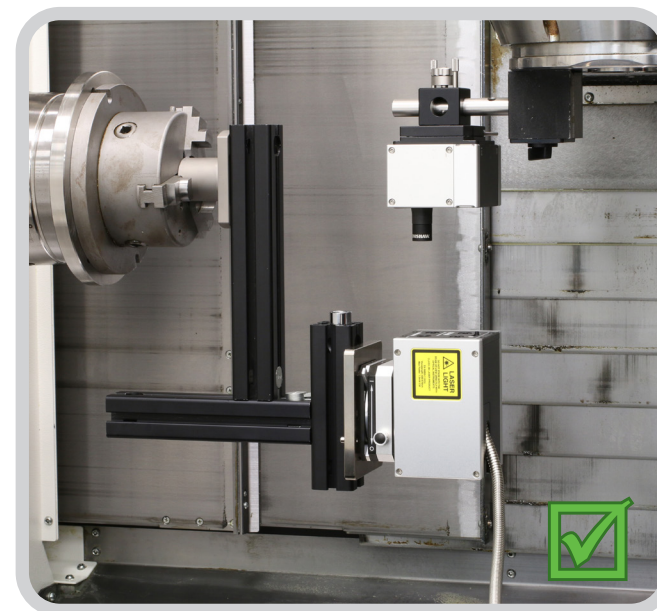
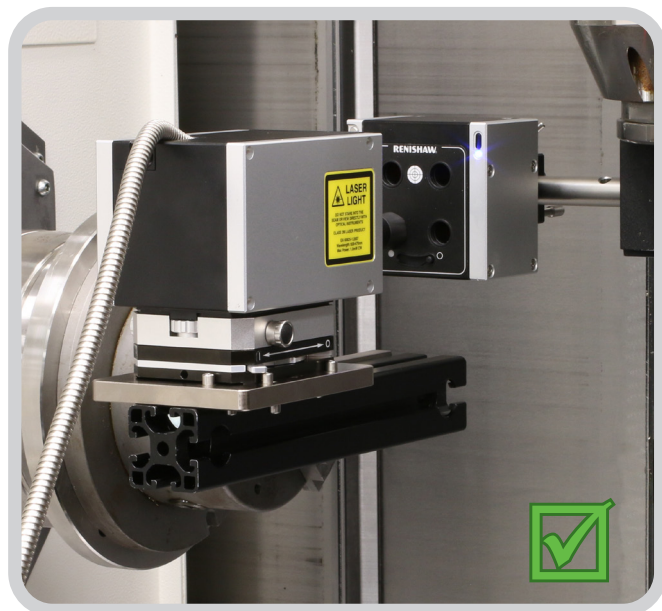
6



系統	硬體	操作
診斷	規格	



系統	硬體	操作
診斷	規格	

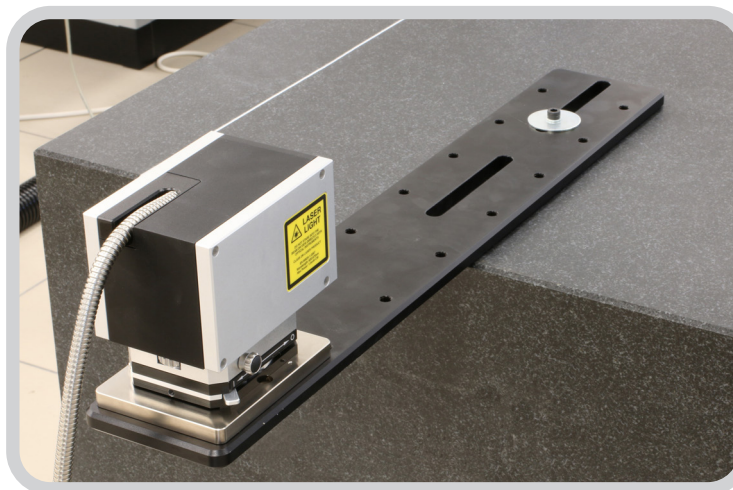
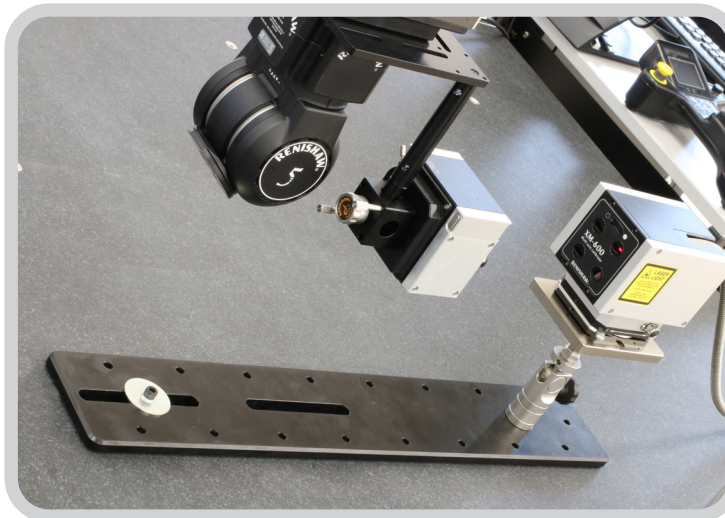
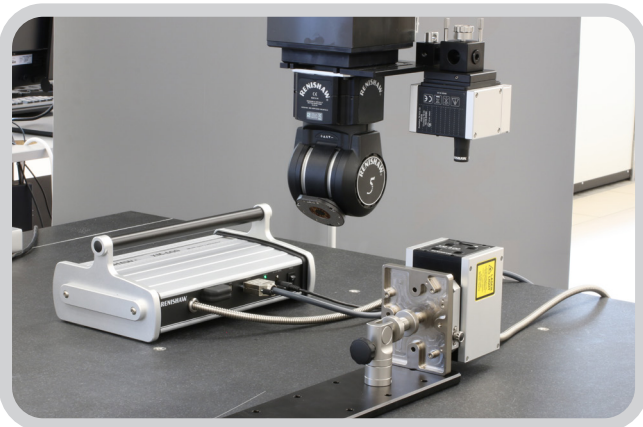


系統	硬體	操作
診斷	規格	



附錄 E

CMM 上的XM 系統架設範例

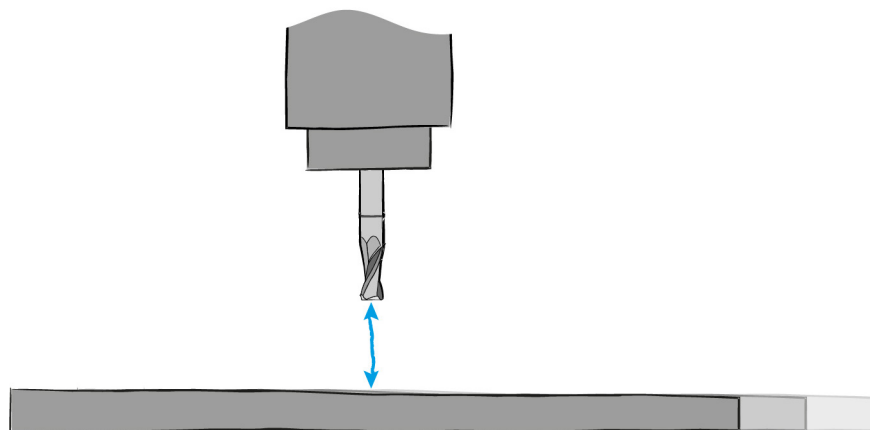


系統	硬體	操作
診斷	規格	

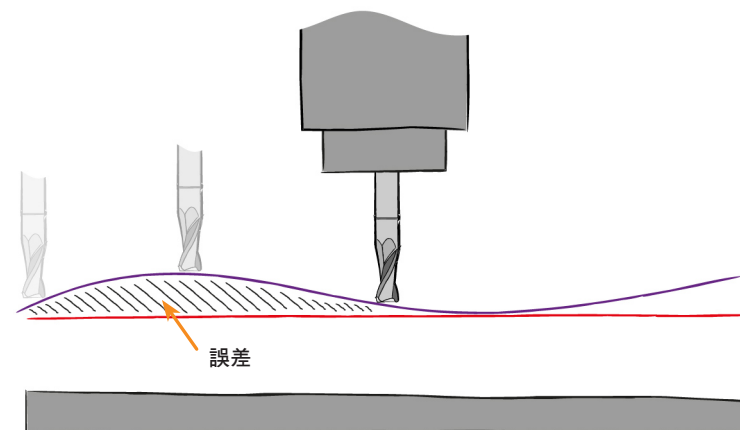


附錄 F

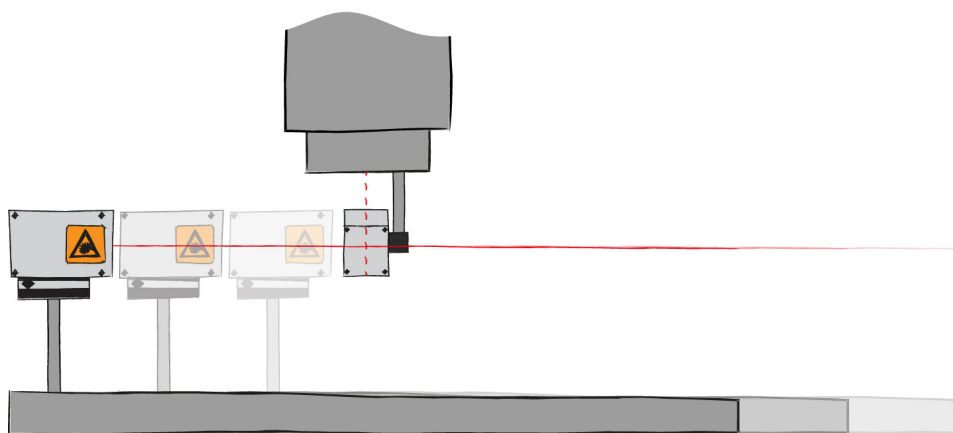
真直度量測



考量在機器床台上加工一個零件。當床台從右到左移動，機器的誤差會導致刀具高度在床台上方改變。



為了測量此效果，我們沿軸的運動「間隔」測量刀具及機床間的高度。誤差是與直線的偏差。



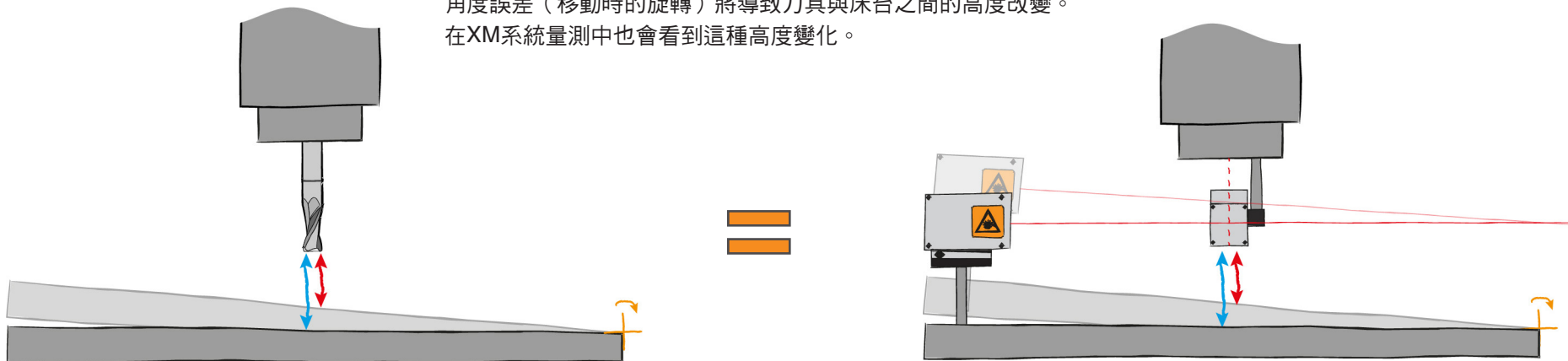
放置機床上的發射裝置代表雷射光束變為參考項目。當機器從左到右移動，接收器會偵測到高度變化。

系統	硬體	操作
診斷	規格	



角度誤差

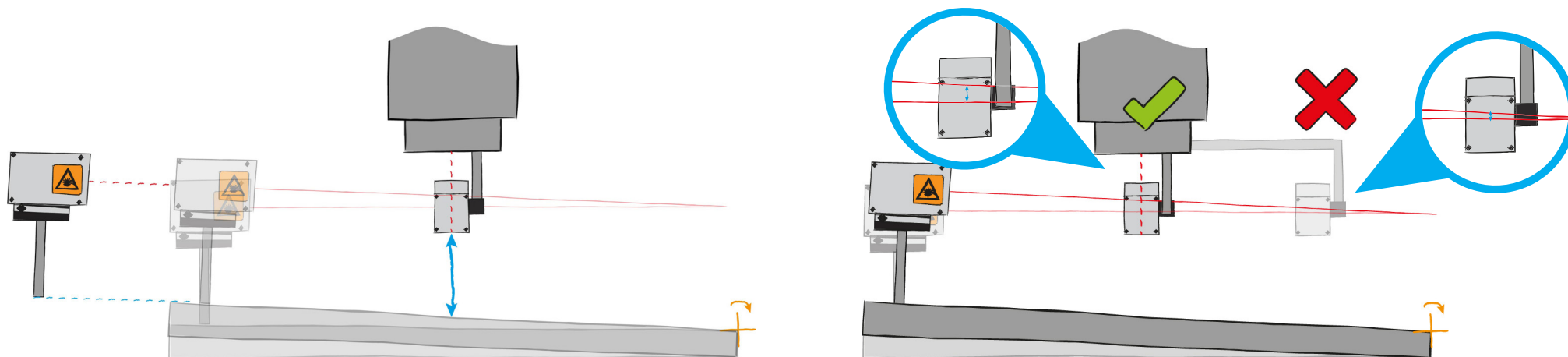
角度誤差（移動時的旋轉）將導致刀具與床台之間的高度改變。
在XM系統量測中也會看到這種高度變化。



量測不受發射裝置的實際位置影響 ...

... 但會受到接收器的位置影響。

接收器應盡可能靠近主軸的中心線。



系統	硬體	操作
診斷	規格	

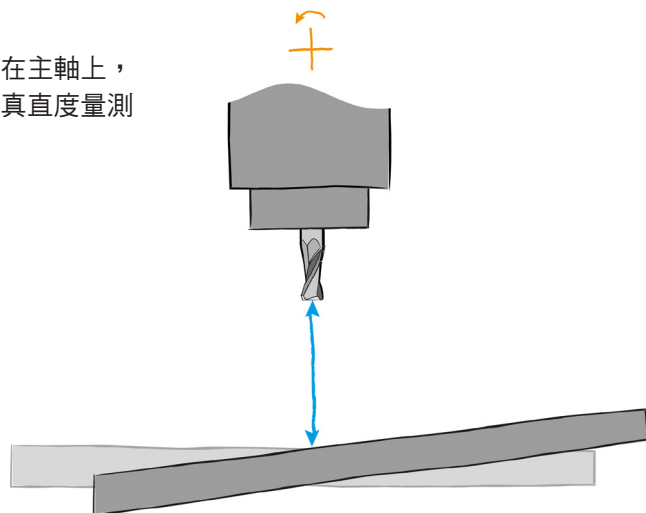


XM 設定最佳實務

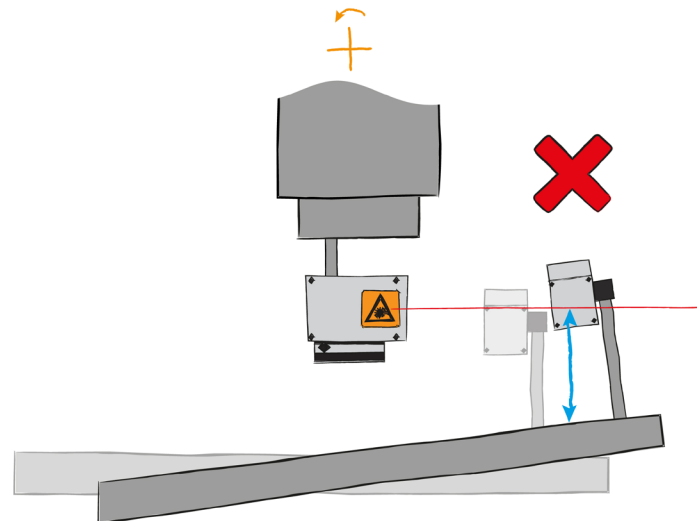
就刀具與床台/工件之間的相對量測而言，發射器必須安裝在床台上。

接收器必須安裝在主軸的中心線上。在下方測量的點上，刀具和機床之間的高度變化為零，但由於機床的旋轉，XM 系統會顯示偏差。

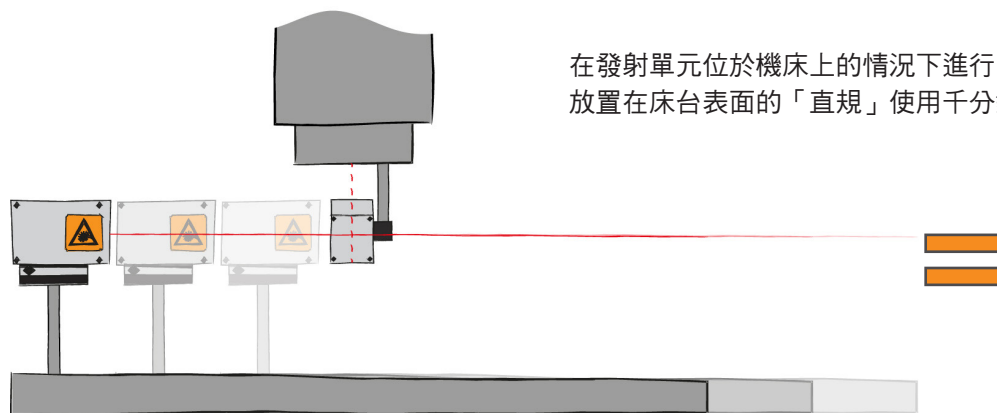
如果發射器安裝在主軸上，
角度誤差會導致真直度量測
誤差。



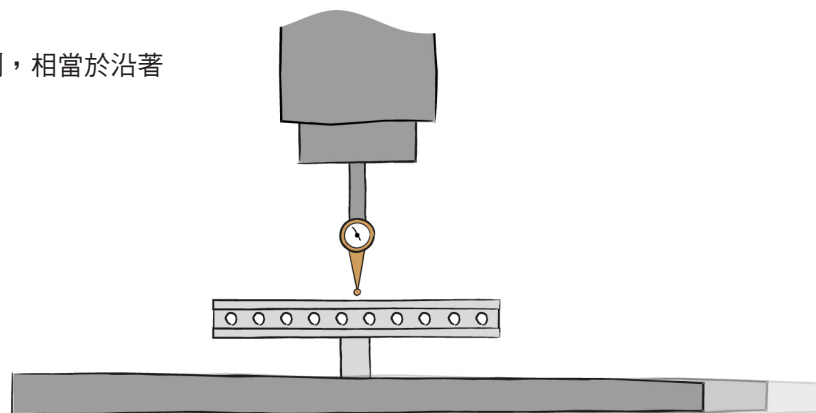
≠



量測比較



在發射單元位於機床上的情況下進行的量測，相當於沿著
放置在床台表面的「直規」使用千分錶。。



www.renishaw.com.tw/xm60



 **+886 (4) 2460 3799**

 **taiwan@renishaw.com**

© 2016-2024 Renishaw plc. 保留所有權利。未經 Renishaw 事先書面同意，不得複製或再製本文件之一部分或全部，或以任何方式轉移至任何其他媒體或語言。
RENISHAW® 及測頭符號是 Renishaw plc 的註冊商標。Renishaw 產品名稱、命名與「apply innovation」標記是 Renishaw plc 或其分公司的商標。
其他品牌、產品或公司名稱為各自所有者的商標。
Renishaw plc 於英格蘭及威爾斯註冊登記。公司編號：1106260。註冊辦公室：New Mills, Wotton-under-Edge, Glos, GL12 8JR, UK。

儘管本公司於發布本文件時已盡相當之努力驗證其正確性，於法律允許範圍內，本公司概不接納以任何方式產生之擔保、條件、聲明及賠償責任。RENISHAW 保留對本文件及設備、和／或本文所述軟體及規格進行變更之權利，恕不另行通知。

零件訂貨號：F-9921-0209-08-A
發布日期：01.2024