

# XK10 校準雷射系統





## 目錄

法律資訊.....	3	XK10 應用.....	40
安全資訊.....	7	簡介.....	41
安全標籤.....	8	測量的考量因素.....	44
XK10 硬體.....	13	真直度.....	46
量測原理.....	14	垂直度.....	57
系統組件.....	15	平坦度.....	74
操作模式.....	22	水平.....	83
診斷和故障排除.....	23	平行度（水平）.....	92
系統規格.....	24	平行度（垂直）.....	116
效能規格.....	26	平行度（結合垂直及水平）.....	126
電源裝置（顯示單元）.....	28	同軸度.....	136
重量和尺寸.....	28	主軸方向.....	145
發射單元.....	29	附錄 A.....	157
顯示裝置.....	30	夾具配件最佳實務指南.....	157
M 單元與 S 單元.....	31	附錄 B：濾波.....	162
三腳架轉接器.....	32	濾波與平均.....	162
平行度光學鏡組.....	33	濾波.....	163
平行度台座.....	33	附錄 C：XK10 真直度分析說明.....	164
XK10 軟體.....	34	XK10 真直度分析說明.....	165
顯示單元概覽.....	35		
狀態列圖示.....	36		
控制台.....	37		
檔案管理員.....	39		



## 法律資訊

### 條款和條件以及保固

除非您與 Renishaw 已同意並另外簽署書面協議，否則所售設備和/或軟體均受與該設備和/或軟體一同提供（或可向您當地 Renishaw 辦事處索取）之 Renishaw 標準條款和條件之約束。

若 Renishaw 設備及軟體均按 Renishaw 文件之規定予以安裝使用，則 Renishaw 提供有限期限保固（如標準條款和條件所載）。您應查閱該等標準條款和條件，瞭解保固之完整詳情。

您向第三方供應商購買之設備和/或軟體，受與該設備和/或軟體一同提供之個別條款和條件之約束。您應聯絡您的第三方供應商以瞭解詳情。

### 安全

在使用雷射系統之前，請先查閱 資訊手冊（Renishaw 零件編號 M-9936-0740）。



## 法律資訊

### 國際法規與符合性

#### EC 和 UKCA 法規遵循

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

符合 BS EN 61010-1:2010，本產品在下列最低環境條件下可安全使用：

- 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。
- 污染度 2



### 美國與加拿大相關法規

#### FCC 通告

##### 47CFR:2001 第 15.19 款

本裝置遵循 FCC 規則的第 15 編。操作受下列條件規範：

1. 本裝置不會產生有害的干擾。
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。

##### 47CFR:2001 第 15.105 款

本設備已經過測試並確認通過A類數位裝置的限度，符合FCC規則第15款要求。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的干擾。在居民區使用本設備可能會產生有害的干擾，你需自費解決干擾問題。

##### 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。

##### 47CFR:2001 第 15.27 款

本裝置已使用屏蔽電纜完成周邊裝置的測試。屏蔽電纜必須搭配裝置使用，以確保遵循法規。



## 法律資訊

### 加拿大 加拿大創新、科學及經濟發展部 (ISEC)

此裝置包含免授權發射器／接收器，且符合加拿大創新科學暨經濟發展部免授權 RSS。操作受下列兩個條件規範：（1）本裝置不會造成干擾，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。

Le présent appareil est conforme aux ISEC applicables aux appareils radio exempts de licence. L'exploitation est autorisée aux deux conditions suivantes : (1) l'appareil ne doit pas produire de brouillage, et (2) l'utilisateur de l'appareil doit accepter tout brouillage radioélectrique subi, même si le brouillage est susceptible d'en compromettre le fonctionnement.

### 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](http://www.renishaw.com.tw/REACH)

### RoHS 符合性

符合 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/calchinarohs](http://www.renishaw.com.tw/calchinarohs)

### 包裝

包裝組件	材料	材料縮寫	材料數字代碼
外箱	硬紙板	PAP	20
插入件	硬紙板	PAP	20
塑膠袋	低密度聚乙烯	LDPE	4



## 法律資訊

### 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

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。



如需詳細資訊，請參閱相關電池製造商網站。另請參閱「運輸」。

### 無線電通訊

XK10 校準雷射系統內使用的無線通訊模組，經過包括歐盟、EFTA 國家、美國及加拿大等地區的預先審核。

模組製造商：ublox

零件訂貨號：OBS421i

FCC ID: PVH0946

模組 ID 編號：cB-0946

如需更多無線電核准的國家/地區聲明，請參閱下方：

#### 中國

本 包含型 核准代 CMIIT ID: 2015DJ1181 的 射模

#### 台灣

取得審驗證明之低功率射頻器材，非經核准，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。低功率射頻器材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。前述合法通信，指依電信管理法規定作業之無線電通信。低功率射頻器材須忍受合法通信或工業、科學及醫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 XK10 系統之前，請務必詳閱並瞭解 XK10 系統使用指南內容。

---

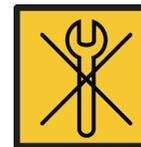
XK10 校準雷射系統可運用於多種環境及應用項目中。為確保使用者與鄰近其他人員的安全，請務必先對測試機台執行全面風險評估，再開始使用 XK10 校準雷射系統。

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。風險評估應特別注意以下項目：機器、手動處置、機械、雷射、電子及功率安全。

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。不過，心律調節器配戴者可能需要確認產品及心律調節器之間保持至少 3 cm 的距離。



# 安全標籤



警告：XK10 系統內沒有使用者可自行維護的零件。請勿卸下外殼的任何部分。

注意：使用 XK10 系統之前，請務必詳閱並瞭解 XK10 系統使用指南內容。



## 機械安全

- 設定和安裝 Renishaw XK10 系統時，請注意可能的擠壓及/或碾壓危險，例如磁力固定底座就可能發生此類危險。
- 使用 XK10 系統時，請小心不要被電纜線或類似物體絆倒。
- 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。
- 將 XK10 系統元件安裝到可能會迅速加速或高速移動的機器上時，可能會導致物體碰撞或彈出，請務必格外小心。
- 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。
- 箱內的 XK10 系統重量約 16 Kg（包含夾具配件則為 23 Kg）。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，XK10 系統是第 2 級雷射光，因此不需要配戴安全護目鏡（在正常情況下，眼睛會在傷害發生之前即眨眼並移開視線）。
- 請勿直視雷射光束，或使用望遠鏡、聚光面鏡或雙筒望遠鏡等光學設備觀看，以免造成永久性視網膜傷害。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。
- 除了符合 IEC 60825-1 Ed.3 外，也符合 21 CFR 1040.10 及 1040.11 標準，如 2019 年 5 月 8 日公布之第 56 號雷射公告。





## 電子及電力安全

- 不得讓顯示單元電源裝置與裝置充電纜線接觸液體，例如地板上的冷卻劑。
- 電源裝置不得放置於機器內部空間中。
- 顯示器已通過認證，可搭配系統隨附的電源裝置使用。本電源裝置的規格可在第 28 頁找到。
- 電源裝置配線部分的單相電源遭破壞時（電源導線），必須先隔離所有電源與設備，再採取其他動作。
- 請勿將系統連接到不能與 XK 10 系統搭配使用的裝置。





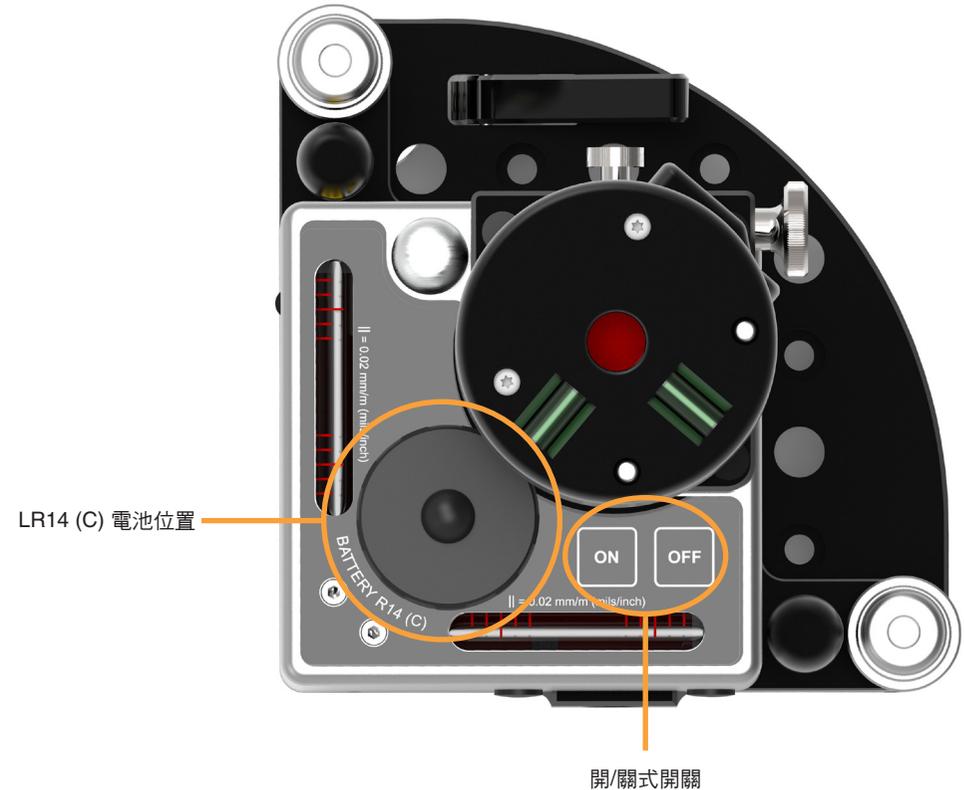
## 電池安全性

XK10 系統隨附一顆 LR14 (C) 鹼性主電池，用於發射單元。  
一旦用盡電力，請按照製造商的處理流程棄置電池：請勿試圖為電池充電。其他系統元件包含內建可充電電池。



如需充電程序的資訊，請參閱本手冊的相關章節。如需特定的電池操作、安全與處理準則，參閱電池製造商的說明文件（請參閱下一頁瞭解詳情）。

- XK10 可能隨附或可使用非充電型鹼性或亞硫醯氯鋰電池。
- 請勿嘗試給這些電池重新充電。
- 請依據當地環境安全法規棄置廢電池。
- 僅使用指定類型的電池加以更換。
- 請確保依照手冊說明以及產品的標示，以正確極性裝入所有電池。
- 請勿置於陽光可直接照射處。
- 請勿讓電池受熱或投入火中棄置。
- 避免對電池進行強制放電。
- 請勿讓電池短路。
- 請勿拆解、施加過大壓力、刺穿、變形或讓電池遭受重擊。
- 請勿吞食電池。
- 請將電池置放於孩童無法接觸到的地方。
- 請勿讓電池碰水。
- 若電池膨脹或受損，勿在產品中使用，搬運時請格外注意。





## 電池安全性

### 運輸

在運輸電池或 XK10 系統套件時，確保符合國際和所在國家／地區的電池運輸規範。

本產品內附鋰離子電池。鋰電池歸類為危險貨物，且空運時會受到嚴格管控。為了減少運輸延遲的風險，若您有任何原因，需要將 XK10 系統寄回 Renishaw 公司，請務必正確申報裝置。

空運 XK10 系統時，為符合 IATA 規範，系統中使用的所有鋰電池必須按實申報。下表提供用於運輸申報的完整電池詳細資訊。



由於本產品內附的電池本身無法拆除，在運輸期間務必小心謹慎，確定產品不會啟動。您可使用任何方式防止開／關式開關與包裝材料或產品盒裝內的其他物件接觸，便不會啟動產品。以隨附的產品外盒運輸 XK10 產品，能避免在運輸期間意外啟動產品。

組件	電池	重量	數量	功用/說明	製造商資料表連結
發射單元	VARTA LONGLIFE LR14 (C) (不可充電)	67.8 g	1	校準雷射發射單元的電源	
顯示裝置	Samsung INR18650-29E 充電式鋰電池，3.65 V， 10.4 Wh，2900 mAh	48 g	1	顯示器用充電型內部（不可拆式）電源	<a href="https://www.samsungsdi.com/lithium-ion-battery/power-devices/power-tool.html">https://www.samsungsdi.com/lithium-ion-battery/power-devices/power-tool.html</a>
M 單元	VARTA LPP 443441 S 鋰， 3.7 V，2.4 Wh，680 mAh	約 13 g	1	內部（不可拆式）鋰離子電池	<a href="https://www.varta-ag.com/en/industry/product-solutions/lithium-ion-battery-packs/cellpac-blox">https://www.varta-ag.com/en/industry/product-solutions/lithium-ion-battery-packs/cellpac-blox</a>
S 單元	VARTA LPP 443441 S 鋰， 3.7 V，2.4 Wh，680 mAh	約 13 g	1	內部（不可拆式）鋰離子電池	<a href="https://www.varta-ag.com/en/industry/product-solutions/lithium-ion-battery-packs/cellpac-blox">https://www.varta-ag.com/en/industry/product-solutions/lithium-ion-battery-packs/cellpac-blox</a>

## XK10 硬體



XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向



## 量測原理

XK10 是校準雷射套件，能夠執行多種工作，包括但不限於：

- 製造時，將工具機校準至認可的標準
- 設置生產線
- 服務活動，例如機器重新校準
- 加工前校準

量測功能包括：

- 真直度
- 垂直度
- 平坦度
- 水平
- 同軸度（主軸方向）
- 主軸方向





## 系統組件

### XK10 校準雷射系統套件



1	發射單元
2	S 單元
3	M 單元
4	2 個無線模組
5	顯示裝置

6	磁性基座
7	磁性基座 (附旋轉頭)
8	捲尺
9	2 個主軸支架
10	基座插銷 (短)

11	基座插銷 (長)
12	90 度彎板
13	8 根 M6 柱



系統配件

三腳架轉接器



1	三腳架轉接器
---	--------

平行度套件

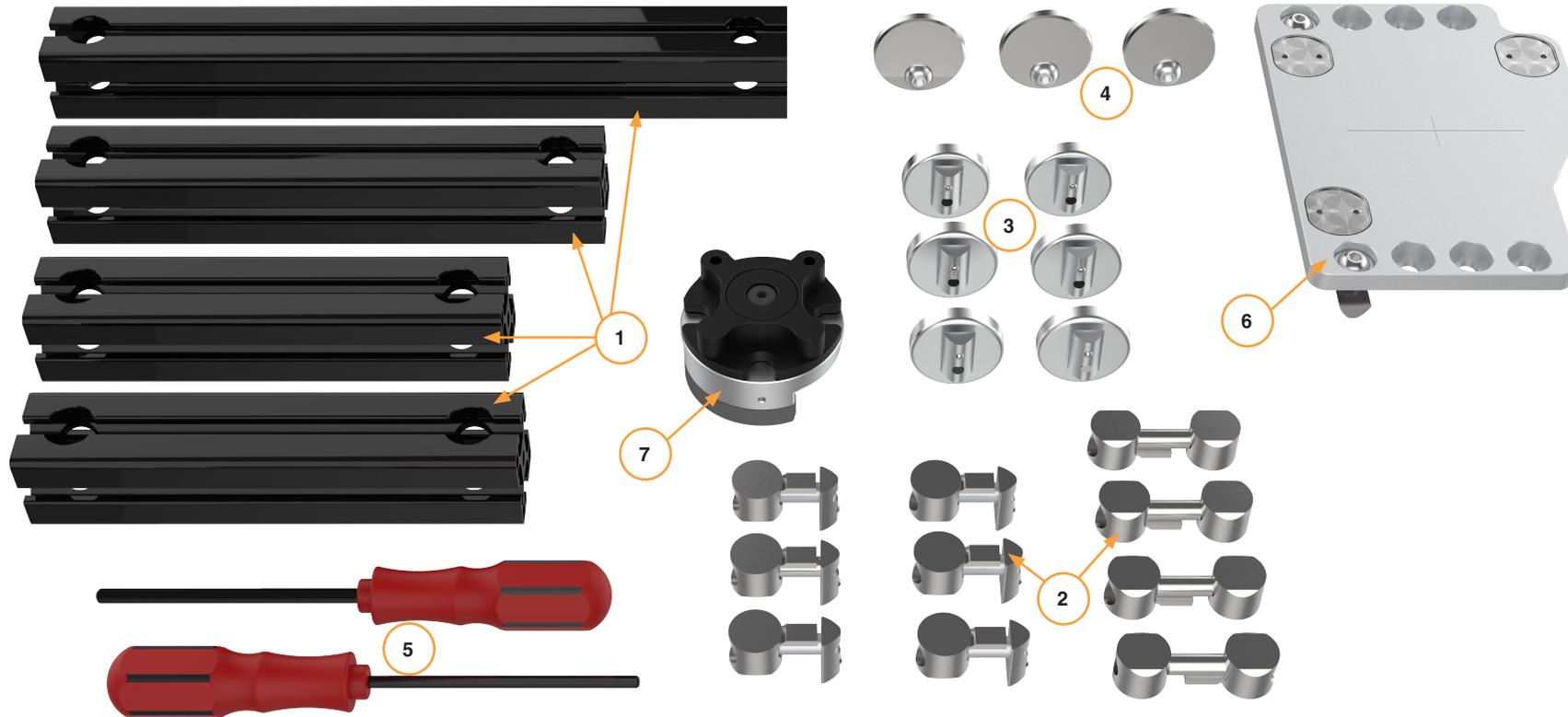


1	磁性基座
2	五稜鏡/平行度光學鏡組
3	目標
4	平行度台座

XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向



## XK10 夾具配件



1	350 mm 鋁擠、250 mm 鋁擠、2 支 200 mm 鋁擠
2	鋁擠接頭 × 10
3	磁鐵 × 6
4	3 個定位圓盤

5	六角螺絲起子 (4 mm、5 mm)
6	發射單元鋁擠固定座
7	磁性參考固定座

XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向

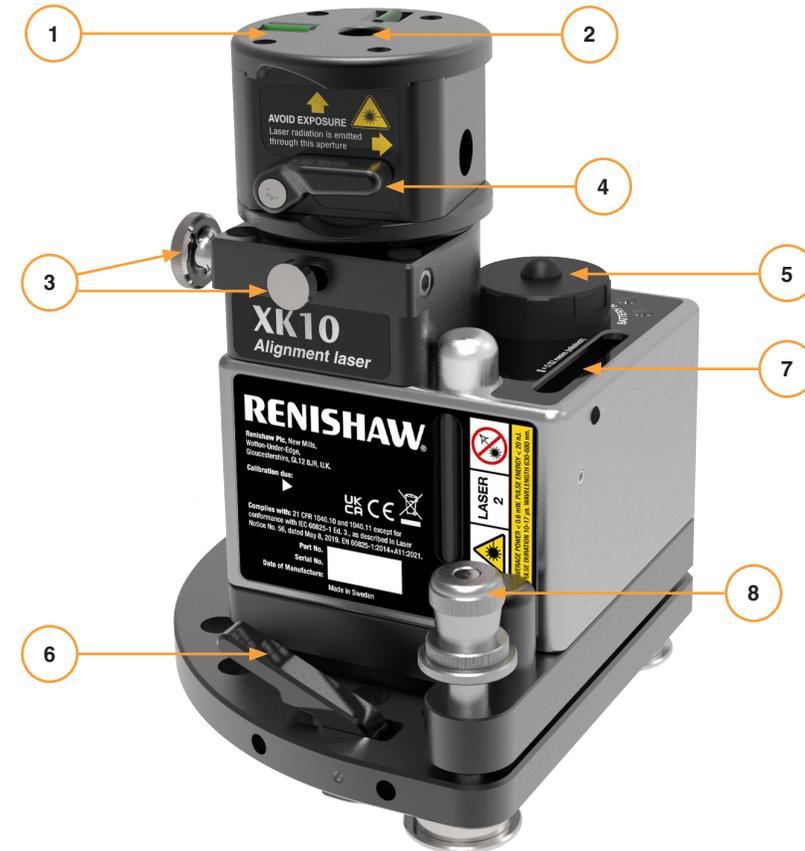


## 發射單元

發射單元包含光纖耦合二極體雷射，可以產生穩定的第 2 級輸出雷射光束。

輸出雷射會導引至安裝於可旋轉頭上的五稜鏡，提供可在兩個方向間切換的光束。

兩條光束會以垂直方向射出旋轉頭，可用作多種量測的參考。



1	粗略氣泡水平儀
2	固定式光束輸出光孔
3	擺頭鎖定機構
4	光束輸出撥片
5	LR14 (C) 電池蓋
6	磁力遮斷連桿
7	精準氣泡水平儀
8	水平調整螺絲

XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向



## M 單元與 S 單元

M 單元為無線裝置，為所有量測中的主要偵測器。

S 單元亦為無線裝置，主要用於旋轉校準應用。

雙軸位置感測二極體 (PSD) 負責偵測位置。此單元搭載第 2 級雷射二極體輸出，可讓裝置與 M 單元搭配使用。

內部鋰離子電池負責供電。如需長時間測試，裝置側面的連接埠可提供「有線連接」（請參閱第 22 頁瞭解詳情）。

附註：建議每次使用後為 M 單元和 S 單元充電，以維護電池。



1	調整滾輪
2	鎖緊螺絲
3	位置感測二極體
4	雷射輸出
5	充電與無線接頭連接埠

XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向



## 無線模組

需有此模組才能在無線模式下使用系統，不必使用通訊纜線即可連接 S 單元或 M 單元。

1	接頭
---	----





## 顯示裝置

顯示單元負責設定與擷取資料，並為 S 單元與 M 單元的內部電池充電。

顯示單元內含一顆充電式鋰電池。此外，可使用電源為顯示單元通電及充電（請參閱第 28 頁瞭解詳情）。



1	開/關式電源
2	選擇鍵
3	螢幕按鍵
4	方向鍵
5	數字鍵盤
6	充電/有線輸出
7	USB B 連接埠
8	USB A 連接埠
9	主電源輸入

XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向



## 操作模式

### 接線與充電

當 S 單元與 M 單元以纜線連接顯示單元時，會由顯示單元為其充電，如下圖所示。



### 無線操作

只有量測程式正在運作時，無線模組才會連接。無線模組另作為 S 單元與 M 單元的開/關式開關。



XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向



## 診斷和故障排除

### 顯示單元 LED

顯示單元設有兩個 LED 指示燈：顯示器狀態 LED 和充電狀態 LED。

顯示器狀態 LED	命令
閃爍綠色	顯示單元正在啟動
恆亮綠色	內部電池充滿電
閃爍藍燈	正在搜尋單元
恆亮藍色	已連接單元
閃爍紅燈	警告（例如低電量）
閃爍淺藍燈	省電模式。按任意按鈕即可啟動顯示單元。
紅燈/藍燈	系統正在重新設計程式

充電狀態 LED	命令
閃爍黃燈	內部電池正在充電

注意：若無線模組 LED 未亮起，S 單元或 M 單元可能已完全放電並需要徹夜充電。

### 無線模組 LED

無線模組設有一個 LED 指示燈。

LED 顯示器	命令
恆亮黃燈	正在搜尋單元
閃爍藍燈	已連接單元



<b>XK10 硬體</b>	<b>XK10 軟體</b>	<b>XK10 應用</b>	 真直度	 垂直度
 平坦度	 水平	 平行度	 同軸度	 主軸方向



## 系統規格

XK10 系統	
指定的精度範圍	10 °C 至 40 °C
建議的重新校準週期	2 年

發射單元	
光束量測範圍	30 m
雷射輸出	第 2 級
尺寸	139 mm × 185 mm × 142 mm
重量	2.65 kg
電源	1 個 LR14 (C) 電池
運作時間	~24 小時
暖機時間	30 分鐘
水平儀解析度	20 μm/m

M 單元與 S 單元	
光束量測範圍	20 m
雷射輸出	第 2 級
尺寸	60 mm × 60 mm × 44 mm
重量	0.2 kg
電源	鋰離子 (2.4 Wh) 內部電池
運作時間	~5 小時
暖機時間	30 分鐘

<b>XK10 硬體</b>	<b>XK10 軟體</b>	<b>XK10 應用</b>	 真直度	 垂直度
 平坦度	 水平	 平行度	 同軸度	 主軸方向



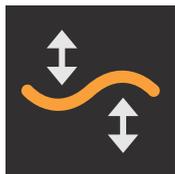
顯示裝置	
尺寸	250 mm x 175 mm x 63 mm
重量	1 kg
電源	內部電池： 鋰離子 (43 Wh)
運作時間	~30 小時 (僅使用內部電池)
螢幕尺寸	5.7 吋
無線範圍	30 m

## 系統存放與運輸環境

存放與運輸	
溫度	-20 °C 至 +50 °C
壓力	一般環境 (550 mbar 至 1200 mbar)
濕度	0 % 至 95% RH (非冷凝)



## 效能規格



### 真直度 (發射單元和 M 單元)

範圍	±5 mm
精度	±0.01A ±1 μm
解析度	0.1 μm

A = 顯示的真直度讀數 (μm)



### 平坦度

範圍	±5 mm	
精度	±0.01A ±1 ±(1+1.1M) μm	超過 90° 擺動角度
解析度	0.1 μm	

A = 顯示的真直度讀數 (μm)  
M = 發射器最遠點的距離 (m)



### 垂直度

範圍	±5 mm
精度*	±0.01A/M ±2/M ±10 μm/m
精度**	±0.01A/M ±2/M ±4 μm/m
解析度	0.1 μm

\* 未使用垂直度校準係數

\* 使用垂直度校準係數

A = 距離發射器最遠點的真直度讀數 (μm)

M = 軸量測行程 (兩軸中較短的) (m)

注意：為達到指定效能，發射單元只應與其原本配對的 S 單元和 M 單元搭配使用。這項資訊位於 XK10 系統隨附的校正證書。



## 效能規格 (續)



平行度	
範圍	±5 mm
精度 (i)	±0.01A/M ±2/M ±4 μm/m*
精度 (ii)	±0.01A ±2 ±4M μm*
解析度	0.1 μm

\* 雷射至五稜鏡的距離 > 0.3 m

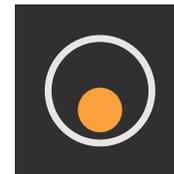
A = (最大) 真直度讀數 (μm)

M = 軸行程 (m)

- i. 目標數量為導軌之間的角度時使用。
- ii. 導軌之間的平行度符合以下條件時使用：
  - 由兩條與基準軸（例如參考導軌）平行的平行線定義的公差帶，特徵軸（例如量測導軌）必須位於該公差帶內。
  - 兩軌道逐點之間間隔，相對於兩軌道第一點之間間隔變化。



主軸方向	
範圍	±5 mm
精度 (垂直)	±3 μm/300 mm
精度 (水平)	±1.5 μm/300 mm
解析度	0.1 μm



同軸度	
範圍	±5 mm
精度 (角度)	±1 μm/100 mm
精度 (偏置)	±1 μm
解析度	0.1 μm

注意：為達到指定效能，發射單元只應與其原本配對的 **S** 單元和 **M** 單元搭配使用。這項資訊位於 **XK10** 系統隨附的校正證書。

XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向



## 電源裝置 (顯示單元)

電源裝置 (顯示單元)	
輸入電壓	100 V 至 240 V
輸入頻率	~50/60 Hz
最大輸入電流	0.75A
輸出電壓	12 V
最大輸出電流	2 A
安全標準	EN 62368

## 重量和尺寸

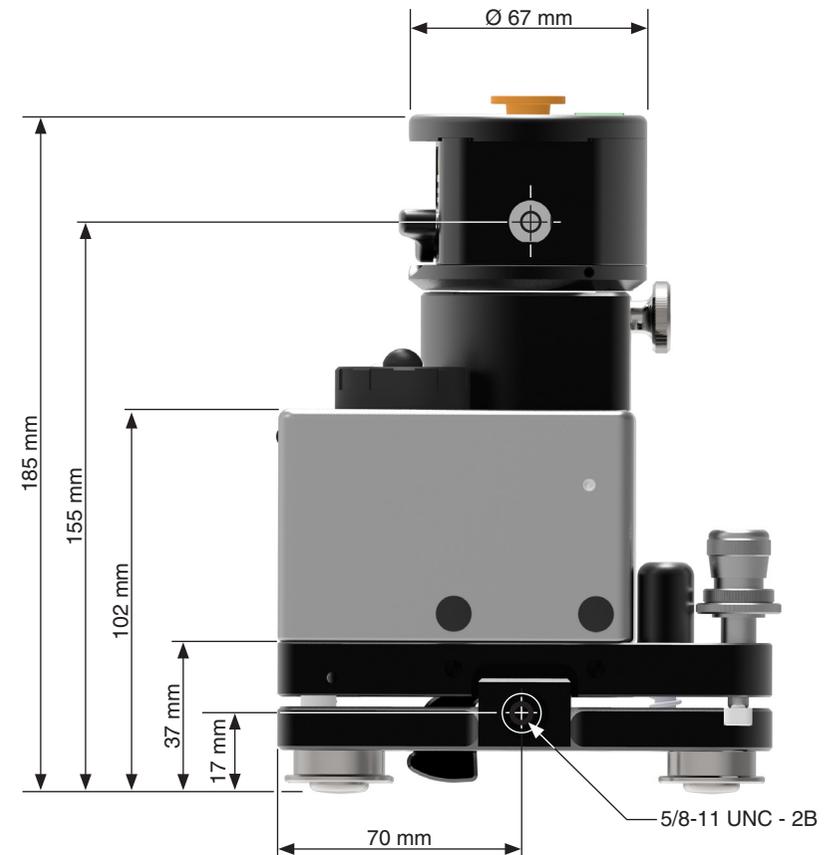
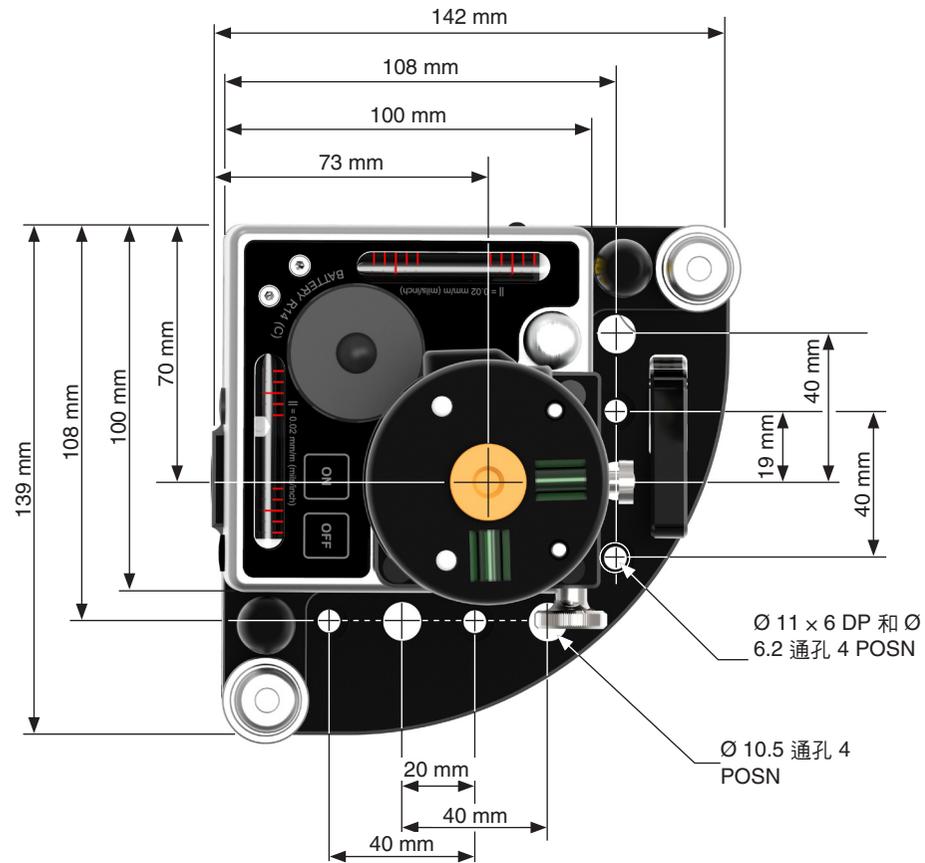
項目	重量 (約略值)
XK10 系統	16 kg (含攜行箱) 23 kg (含夾具)
發射單元	2.65 kg
顯示裝置	1.1 kg
M 單元	0.2 kg
S 單元	0.2 kg



XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向



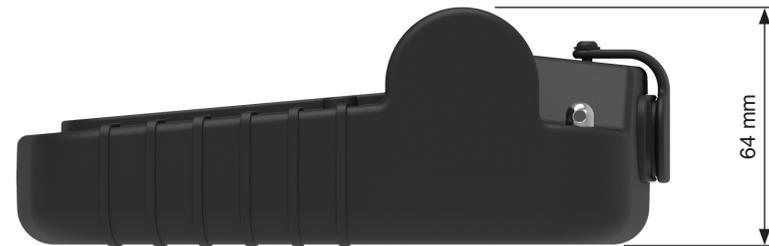
## 發射單元



XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向



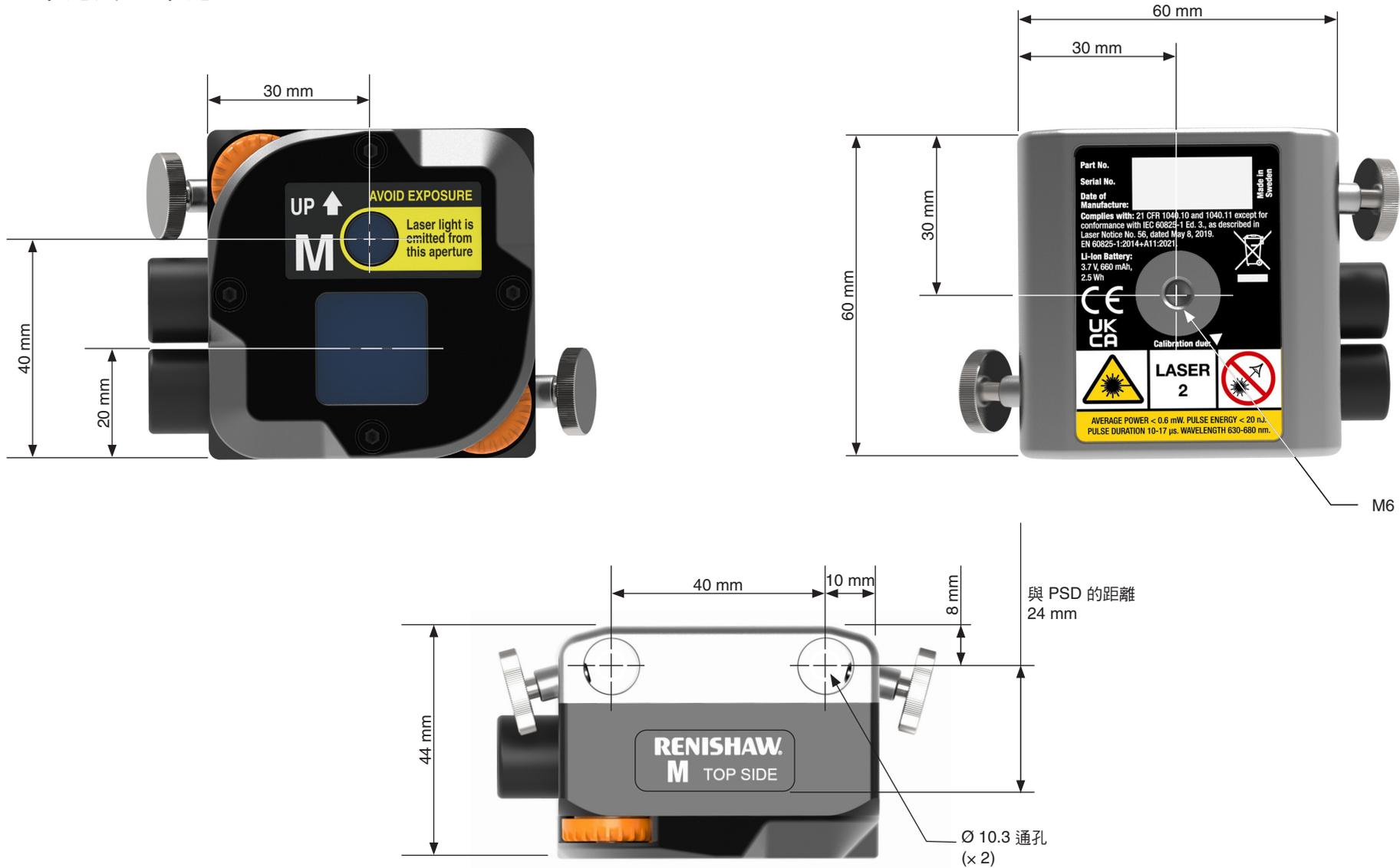
## 顯示裝置



XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向



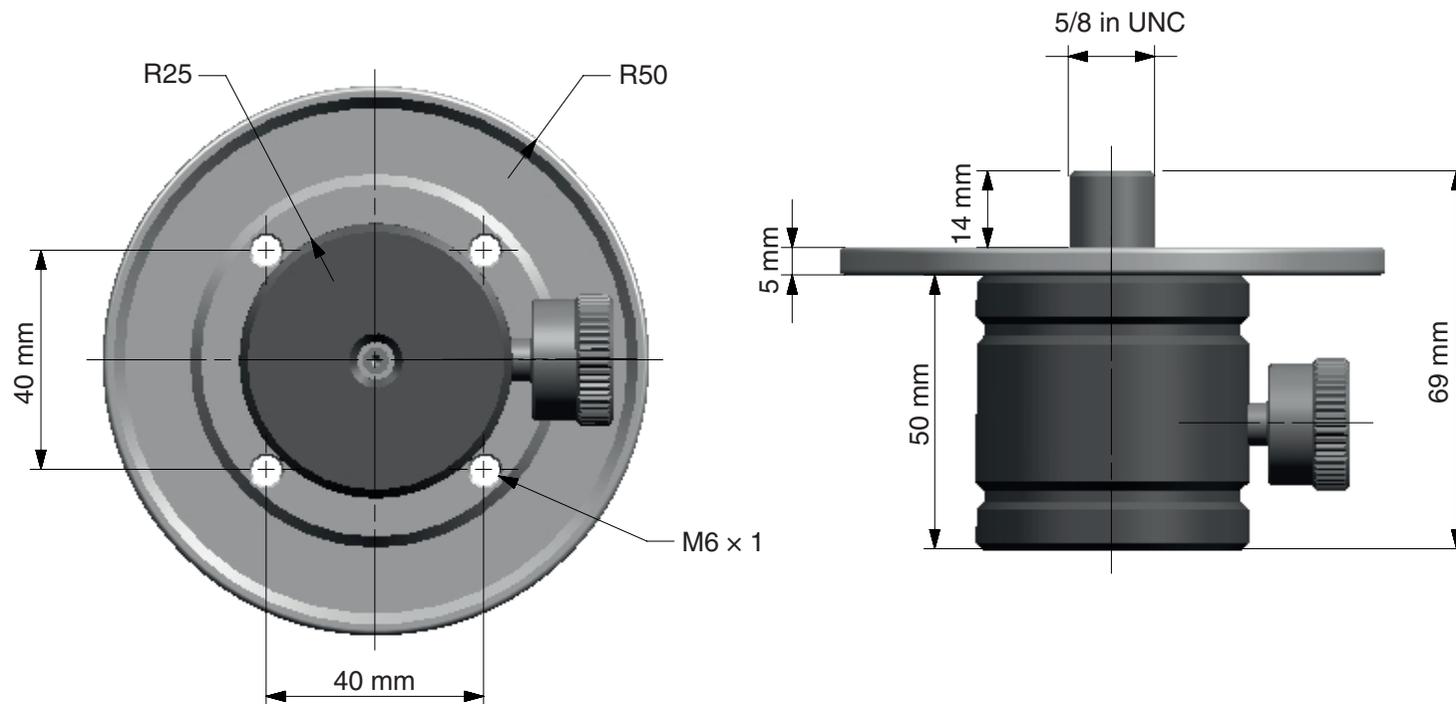
## M 單元與 S 單元



XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向



### 三腳架轉接器

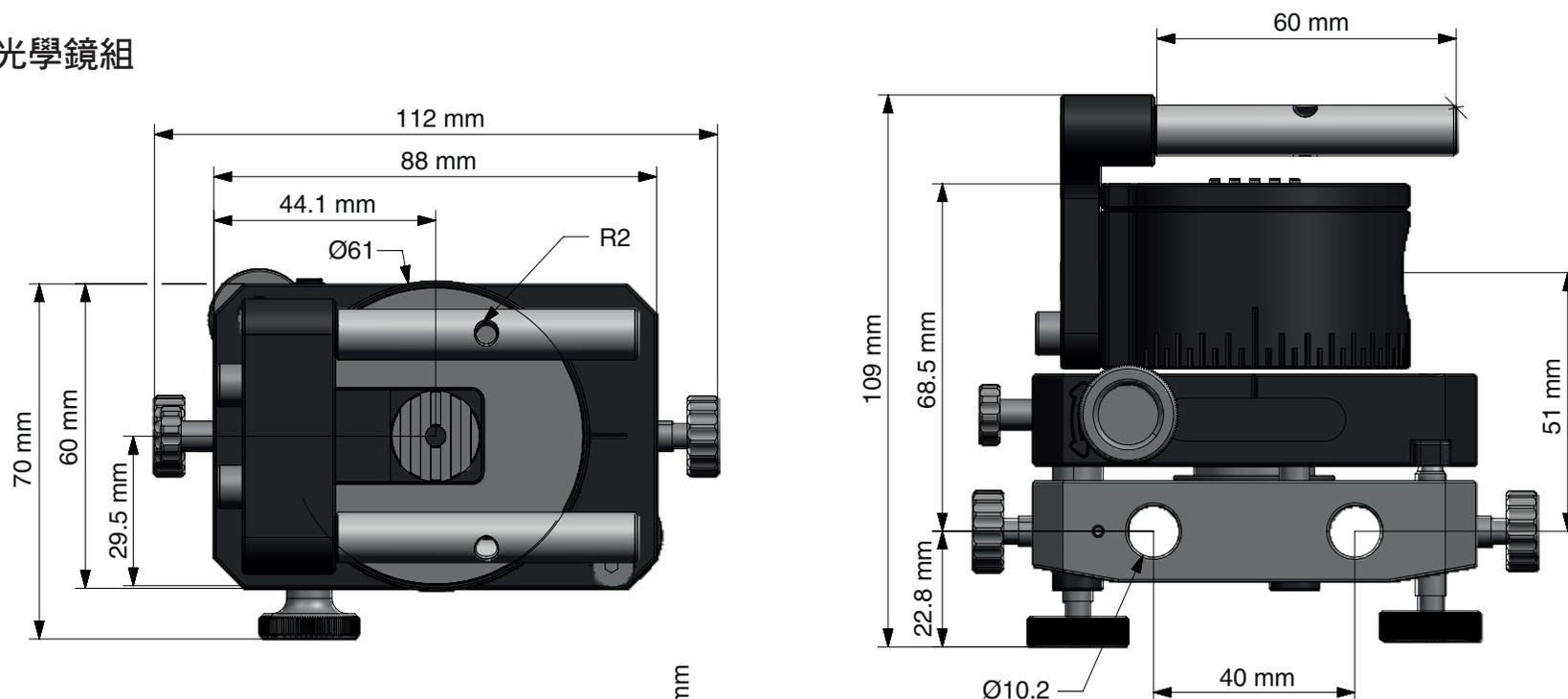


XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向

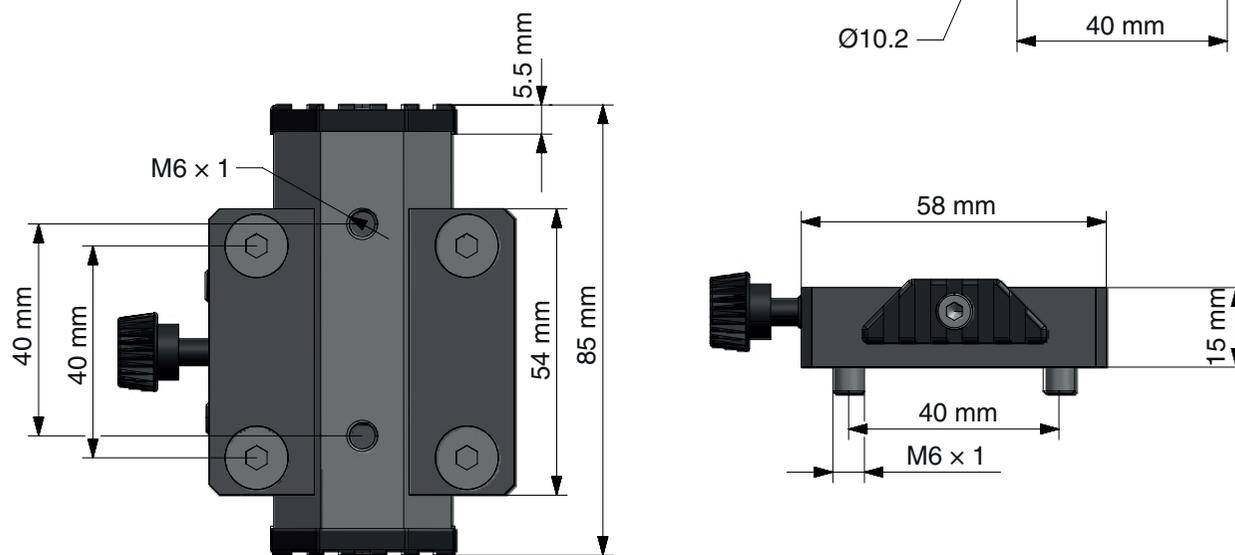


**RENISHAW**  
apply innovation™

### 平行度光學鏡組



### 平行度台座



## XK10 軟體





## 顯示單元概覽

### 狀態列

狀態列包含額外資訊和警告圖示。

### 方向鍵

方向鍵是用來在圖示之間移動。選擇的位置會以黃框標示。

### 選擇

兩個橘色的選擇鍵皆可用於確認選項或擷取資料。



### 螢幕按鍵

螢幕按鍵的功能會隨選擇的畫面而變動。

#### 控制台

控制台提供額外資訊與設定。

#### 檔案管理員

您可使用檔案管理員檢視測量資料。

#### 計算機

使用計算機來執行計算工作和單位轉換。

#### 電量

電量頁面顯示各系統裝置的充電狀態。

1	狀態列
2	方向鍵
3	選擇
4	螢幕按鍵
5	控制台

6	檔案管理員
7	計算機
8	電量
9	小數點鍵

### 螢幕擷取畫面

需要擷取螢幕畫面時，請按住小數點鍵五秒鐘。螢幕擷取畫面會自動儲存在檔案管理員中。



## 狀態列圖示

右側的表格提供所有狀態列圖示的完整說明。

- 狀態列左側提供標示選項的相關資訊。
- 狀態列右側則顯示各個狀態列圖示。



狀態列圖示	
	警告！請選取相關功能按鈕以取得詳細資訊
	警告！座標系統已旋轉 90 度
	顯示單元正在執行工作
	顯示單元正在充電
	顯示單元電池電量不足
	正在擷取資料
	選擇的計算平均值/過濾功能
	周邊裝置已插入
	無線功能啟用
	列印報告
	列印成功
	列印錯誤

XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向



## 控制台



### 使用者

新增使用者設定檔。



### 語言

變更語言設定。



### 日期與時間

變更日期與時間設定。



### 背光

調整背光設定。



### 自動關閉電源

調整睡眠模式設定。



### 系統更新

查看與安裝軟體更新。



### 授權

查看產品的軟體授權。





## 偵測器數值過濾器

可用來過濾資料讀數的軟體。

	篩選	擷取速度	每點原始讀數
1	最小值	最快	最小值
10	最大值	最慢	最大值



## 單位與解析度

切換公制與英制單位，和調整量測解析度。



## 偵測器旋轉

允許座標系統旋轉 90 度。

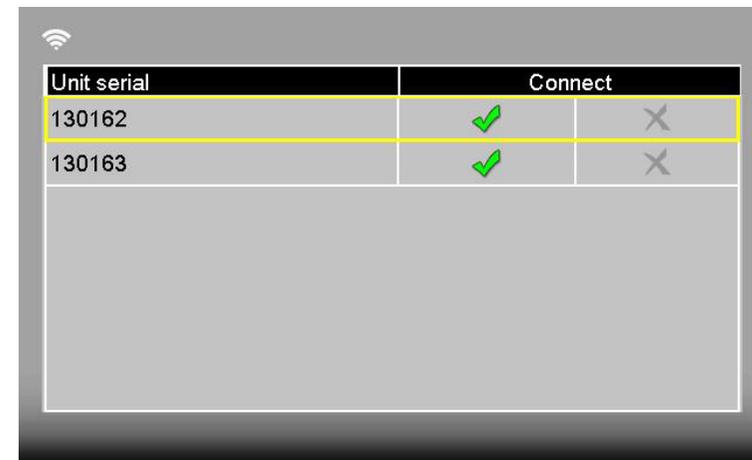


## 無線連接

顯示目前連接和之前連接的無線裝置。

在此畫面下，可使用下列功能：

- 搜尋裝置
- 移除裝置
- 連接/中斷



## 系統資訊

顯示序號與軟體版本。



## 檔案管理員

您可使用檔案管理員檢視測量資料。

- 在顯示單元上檢視資料
- 複製到 USB (.XML 和 .PDF 格式)
- 從 USB 匯入我的最愛
- 以範本開啟
- 建立我的最愛
- 刪除測試

注意：資料可依日期、名稱 (A 至 Z) 或測試類型排序。

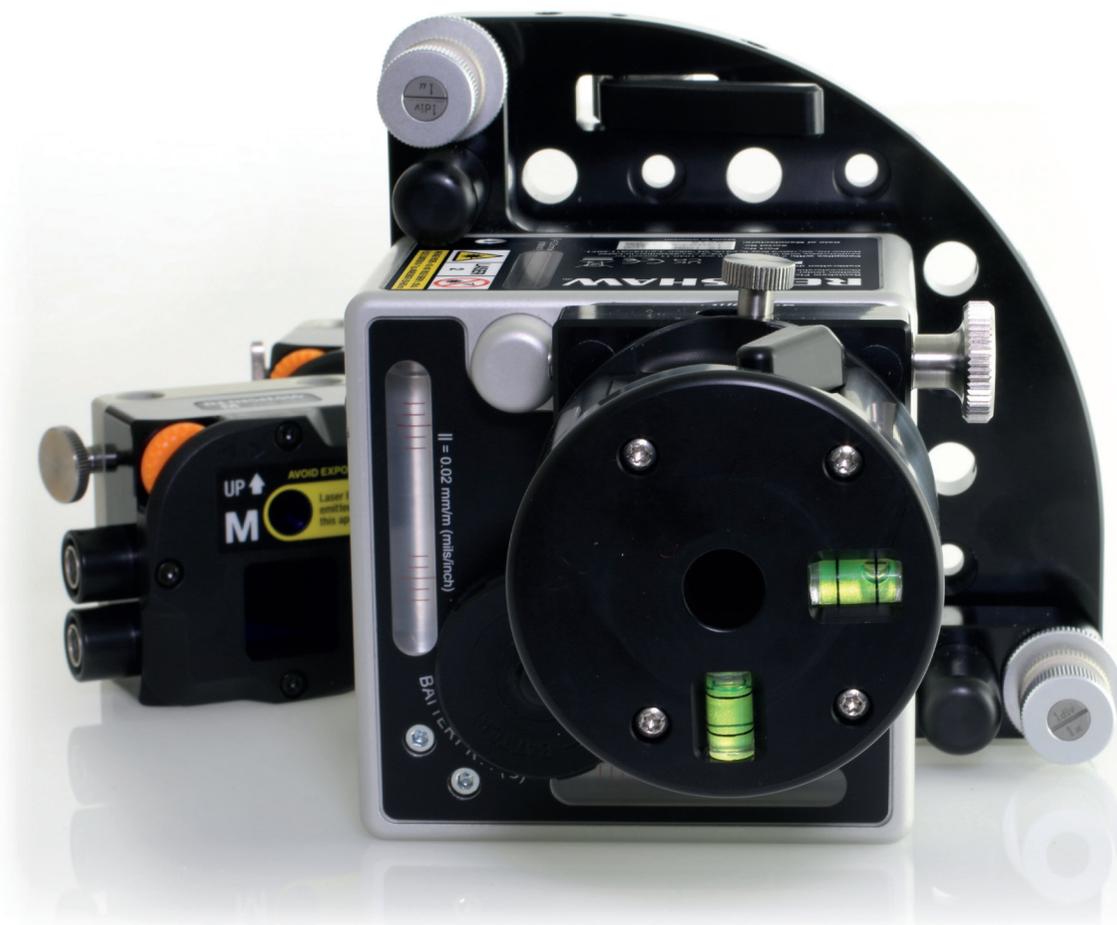
注意：儲存測試時，系統會自動產生 PDF 檔案。

### 擷取螢幕截圖

若要將螢幕上的影像擷取為 .jpg，請按住小數點鍵，直到沙漏圖示出現再放開。系統會在檔案管理員中建立 .jpg 檔案。



## XK10 應用



XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向



## 簡介

### 指南宗旨

- 提供讀者使用 XK10 系統執行測量的必備技能，並讓讀者有充足信心完成工作。
- 特別說明會影響測量的因子和可減少或消除這些因子的方式。
- 定義各測量的最佳實務。
- 使用者在閱讀完這份指南後，將能夠執行各種測量、評估結果和儲存測量資料。

XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向



## 簡介

## 量測模式

本指南涵蓋：

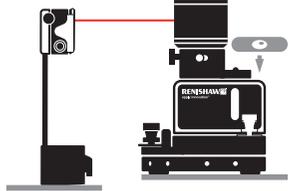
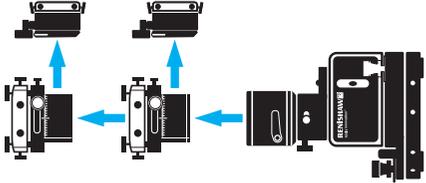
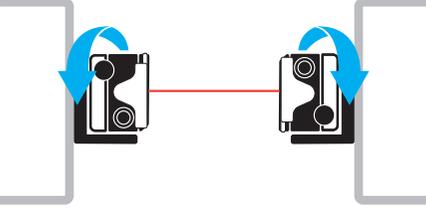
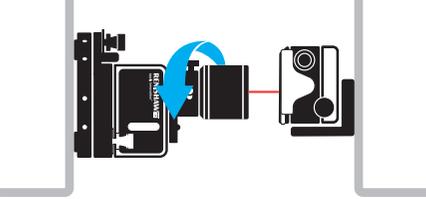
	<p><b>真直度</b></p> <p>沿一軸量測垂直和水平直度。用於所有機器製造，以確保導軌和床台的組裝精度。</p> <p>量測方式為在測試時沿著軸移動 M 單元，量測發射光束的位置。</p>	
	<p><b>垂直度</b></p> <p>量測兩機器軸的正交度。這通常用以確保機器臂和床台呈直角、對齊機器軌道，或於兩機器組件垂直組裝時使用。</p> <p>此量測包含執行兩次互成 90 度的真直度測量。</p>	
	<p><b>平坦度</b></p> <p>沿機床、軌道或其他機器平面量測其垂直方向上的偏差。此多功能模式可量測連續或間斷平面，例如量測夾具或機器子組件之間的高度差。</p> <p>量測方式為在平面上不同點測量 M 單元的發射光束位置。</p>	

續上頁。

XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向



## 量測模式 (續)

	<p><b>水平</b></p> <p>量測相對於重力或其他機器表面的機器水平。這通常用以對齊機器床台以及檢查機器結構隨時間而產生的逐漸變形。也可以用來讓兩部機器處於同一水平。</p> <p>量測方式為觀察 M 單元上發射光束位置的即時變化。</p>	
	<p><b>平行度</b></p> <p>量測兩個名義上平行的軸之間的真直度偏差或整體角度偏差。這通常用於工具機結構組裝期間。</p> <p>可以使用選用的五稜鏡光學鏡組沿著軸引導光束、使用 M 單位進行量測，並維持發射單元作為固定參考點。</p>	
	<p><b>同軸度</b></p> <p>量測旋轉中心之間的偏差。這通常用於對齊旋轉主軸或夾頭，例如製造車床時。</p> <p>量測方式為將 S 單元和 M 單元安裝在相對的主軸上，然後在 S 單元和 M 單元旋轉時量測光束位置。</p>	
	<p><b>主軸方向</b></p> <p>量測主軸或夾頭指向的角度。這可以用於任何主軸或夾頭校準，以確保在完整的 360° 旋轉皆指向同一方向。</p> <p>量測方式為將發射單元和 M 單元彼此相對安裝，然後在主軸旋轉時量測光束位置。</p>	

XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向



## 測量的考量因素

### 校準

校準程序是要讓雷射光束平行於所要測量的軸。這會形成一基準點，可由此測量軸的真直度偏差。校準至最佳化平可減少斜率誤差和 PSD 比例誤差。

### 斜率誤差

斜率誤差是由校準不良所致。透過下列步驟可減少這種誤差：

1. 將光束至軸的準直偏差情形降至最低，以減少 PSD 比例誤差。
2. 使用端點擬合資料移除殘餘的斜率誤差。

### PSD 比例誤差

沿著軸有較大的準直偏差，會增加 PSD 技術固有的 PSD 比例誤差。將光束校準至建議的校準公差範圍內，可將此誤差降至最低。

### 圓錐法

圓錐法程序是要讓雷射光束平行於所要測量的主軸軸線。這會形成一基準點，可由此測量主軸方向誤差。

## 環境

測量時的環境條件會大幅影響測量精度。列出的因子可能會為測量帶來雜訊和漂移。開始前應盡可能減少或消除這些因子。

- 熱穩定性
- 衝擊與震動
- 空氣擾動

將這些因子的影響降至最低後，便可使用偵測器數值過濾程式（詳情請參閱第 39 頁）降低任何其他的干擾

### 校準公差

若要將斜率誤差和 PSD 比例誤差的影響降至最低，目標是在下列公差內校準雷射光束：

#### 幾何公差

$\pm 100 \mu\text{m}^*$ （沿著所要測量的軸）。

#### 旋轉公差

經 180 度旋轉後，圓錐法校準應  $\pm 100 \mu\text{m}^*$ 。

\* 環境條件允許下

XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向



## 測量的考量因素

### 濾波

#### 如何設定濾波準位

沒有設定濾波準位的固定規則。您需要評估環境、減少或移除任何熱源，或避免空氣流動（例如：關上門、關閉風扇和空調），然後再開始設定濾波準位。

#### 步驟

1. 將濾波設定為 0。
2. 將 M 單元移至遠端位置。
3. 查看圖表並按下 (3) 以提高濾波，直到過濾的雜訊位準穩定為止（建議水平低於  $2.5 \mu\text{m}$ ）。

注意：濾波位準可設定範圍是 1 至 10。在一般環境下，濾波器位準 4 即足夠。若您的資料在超過此濾波值時仍不穩定，可能是因為位於不穩定的環境，應妥善處理。

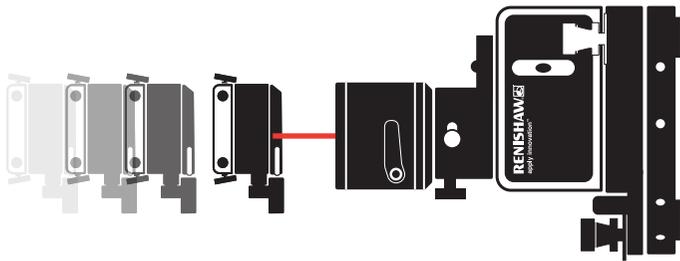
如需詳細資訊：前往附錄 B 濾波。



XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向



真直度





## 概述

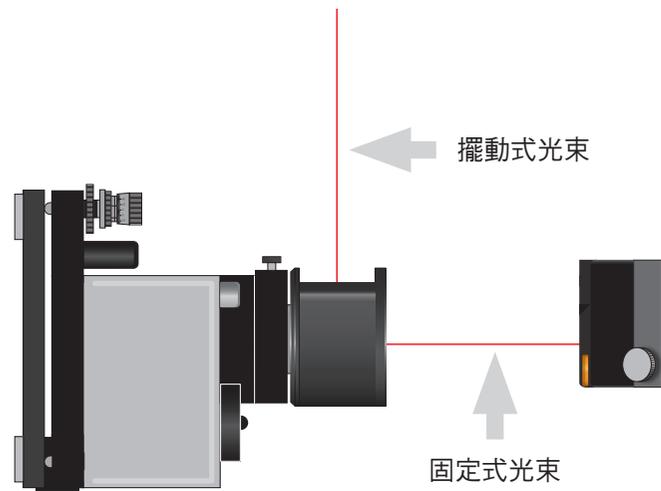


XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向



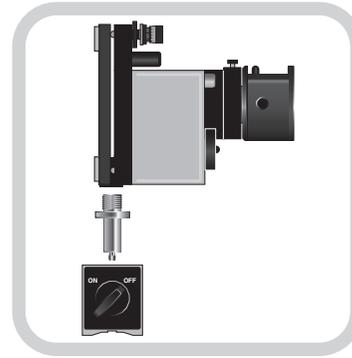
## 安裝硬體

- 真直度是使用發射單元和 M 單元測量。
- 建議使用固定式光束測量真直度，方便校準。

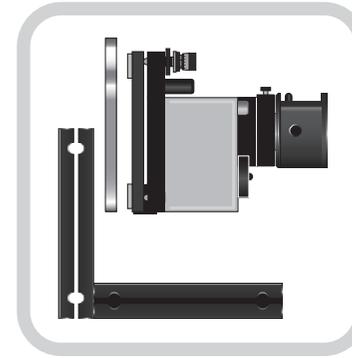


注意：為避免螺紋脫落，鎖入插銷時請勿將發射單元的全部重量壓在螺紋上。

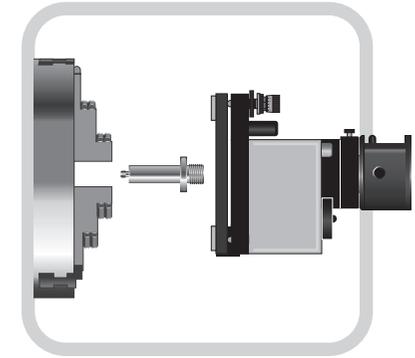
## 發射單元



安裝至磁性基座。



安裝至夾具配件。



安裝在夾頭中。

## M 單元



安裝至磁性基座。



安裝至參考固定座。



安裝至副主軸。

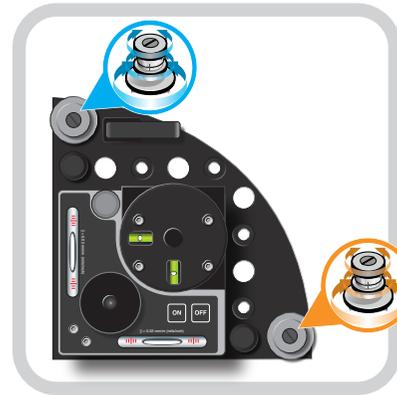
XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向



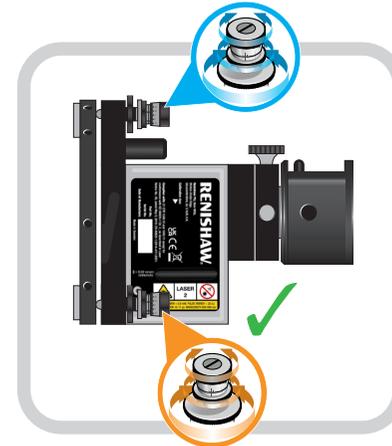
## 安裝硬體 最佳實務



檢查傾斜板是否位於置中位置。



可使用俯仰角／扭擺角調整器調整傾斜板。



調整至傾斜板位於標稱位置。



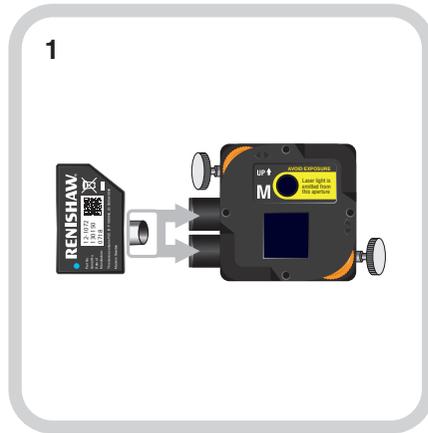
檢查發射單元和接收器是否彼此垂直。



調整 M 單元，直到其與發射單元成垂直。



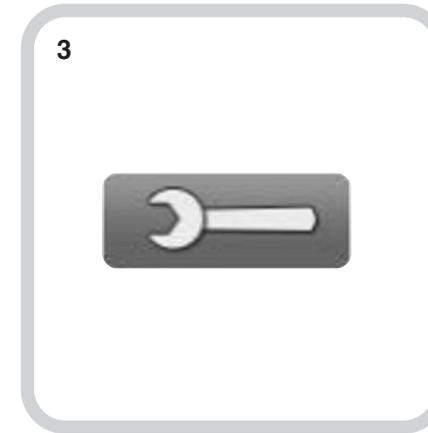
## 硬體連接



將無線模組插入 M 單元。



開啟顯示單元的電源。



選擇「設定」圖示。



選擇「無線」圖示。



啟用插入 M 單元的無線裝置。

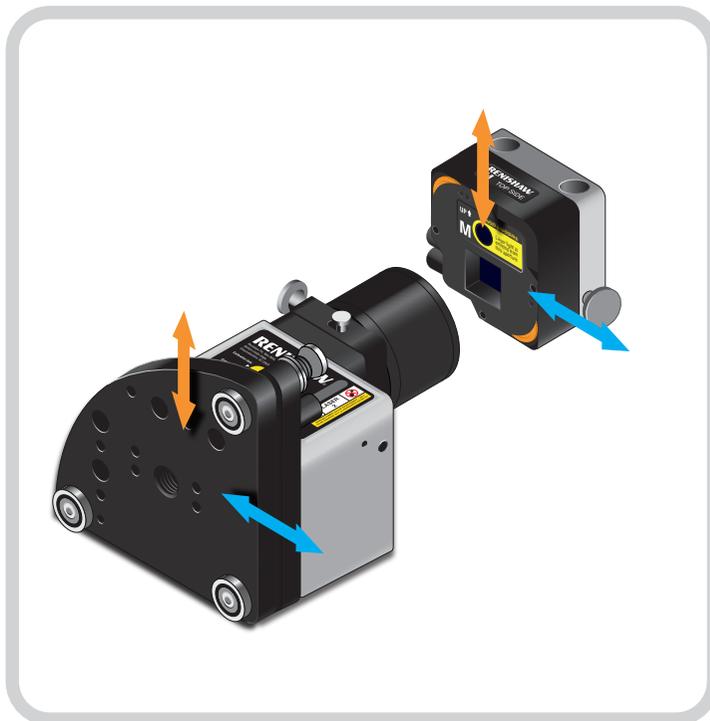
XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向



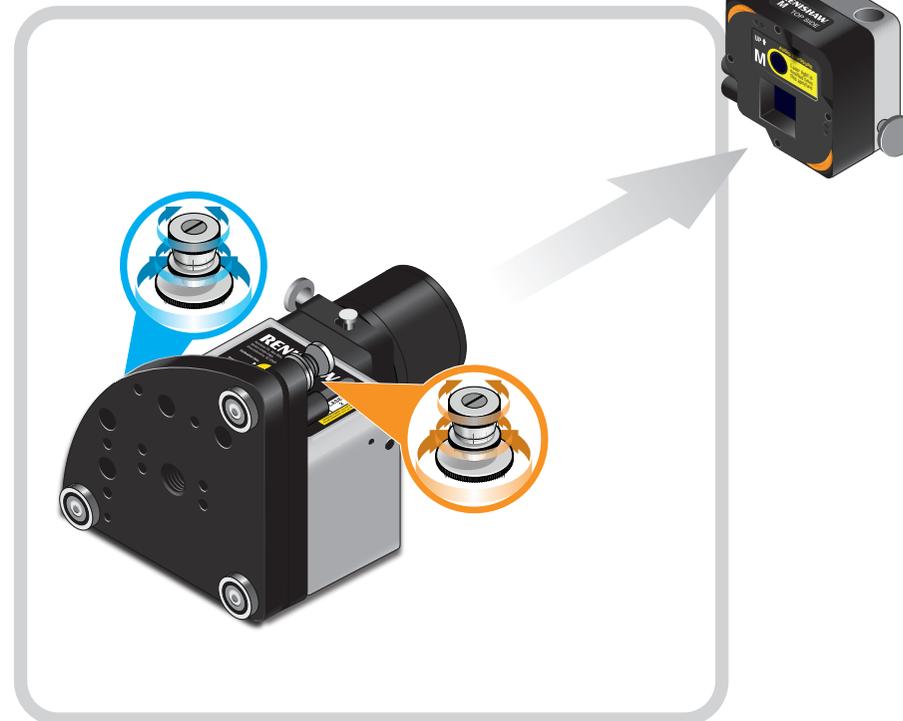
## 校準

此程序是要讓雷射光束平行於所要測量的軸。這會形成一基準點，可由此測量軸的真直度偏差。

### 校準基本規則



發射單元和接收器相互靠近 = 移動調整。



發射單元和接收器相互遠離 = 旋轉調整。

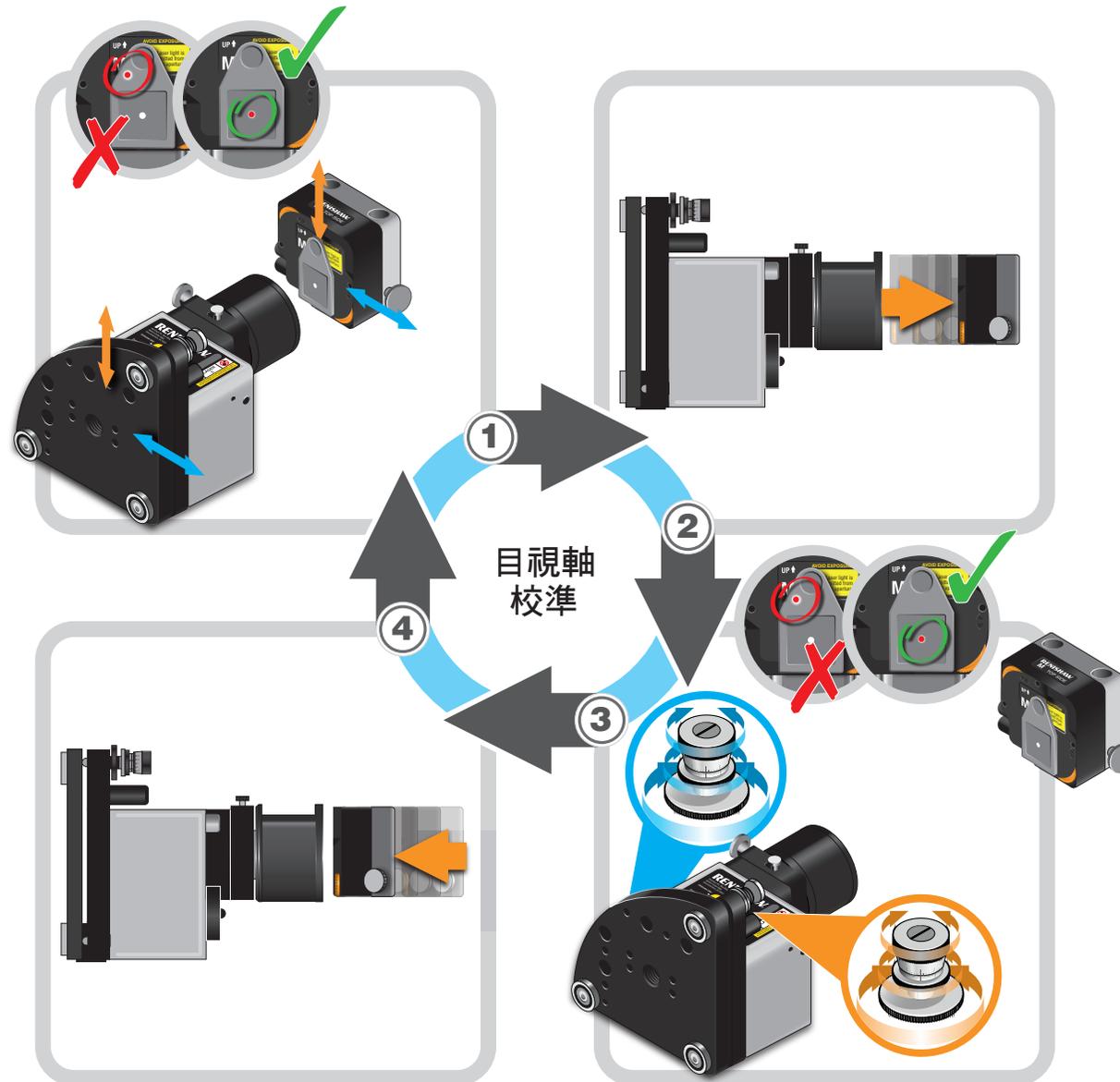
XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	↕ 真直度	⊥ 垂直度
▭ 平坦度	▭ 水平	// 平行度	⊙ 同軸度	↔ 主軸方向



## 校準

### 目視軸對齊

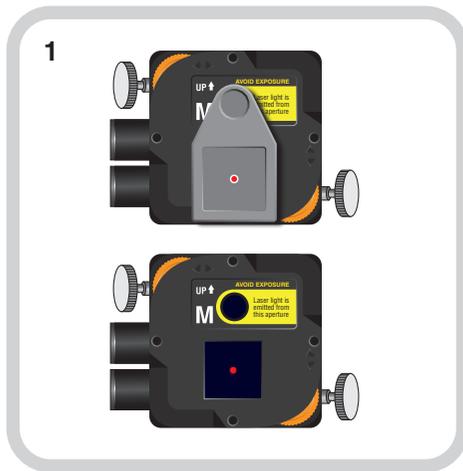
繼續按圖解程序操作，  
直到光束可沿著整條軸  
停留在目標上。



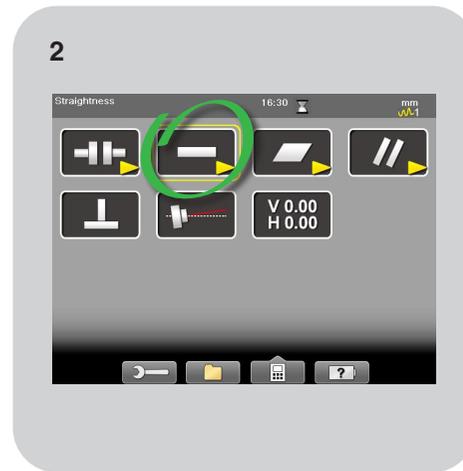


## 校準

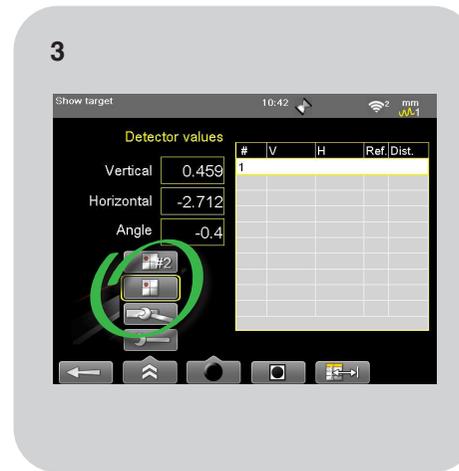
### 細部軸對齊



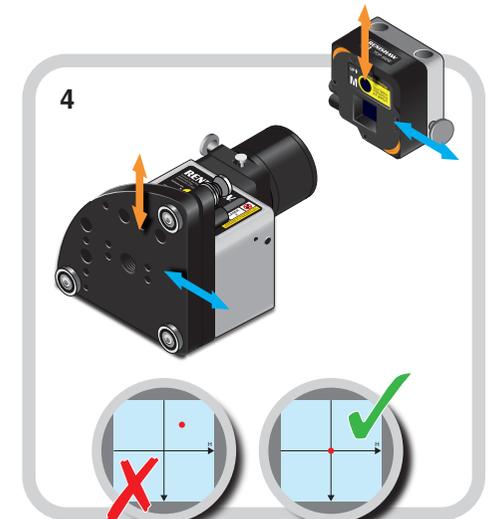
1 移除 M 單元上的光束縮減器標靶。



2 在顯示單元上選擇「真直度」。



3 選擇「顯示目標」功能。



4 平移發射單元或 M 單元，使其靠近 PSD 的中央。

XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向



## 校準

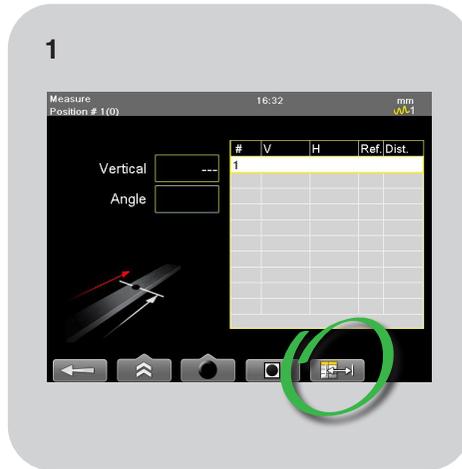
### 細部軸對齊

繼續按所示程序操作，直到在整個測量範圍中，光束都能保持在校準公差（數值  $\pm 100 \mu\text{m}$ ）內。

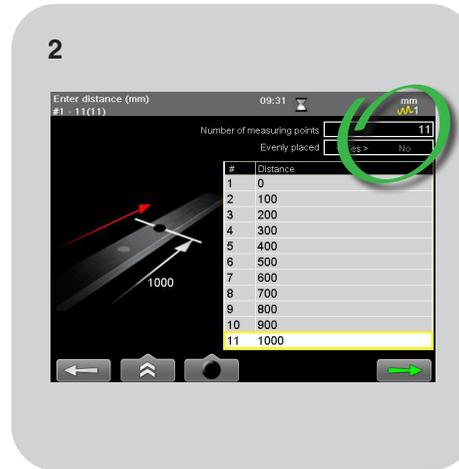




## 資料擷取



選擇「表格」選項以輸入預先定義的  
量測位置。



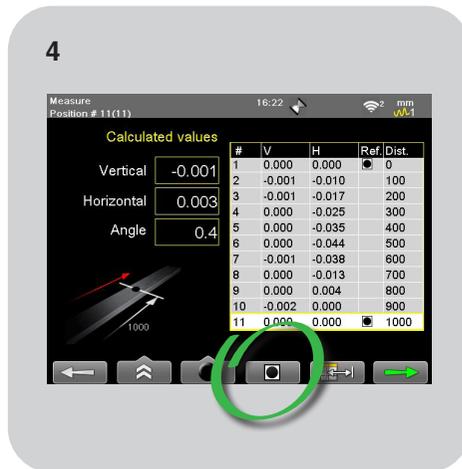
插入量測點編號與間距，然後選擇綠  
色箭頭以繼續量測。



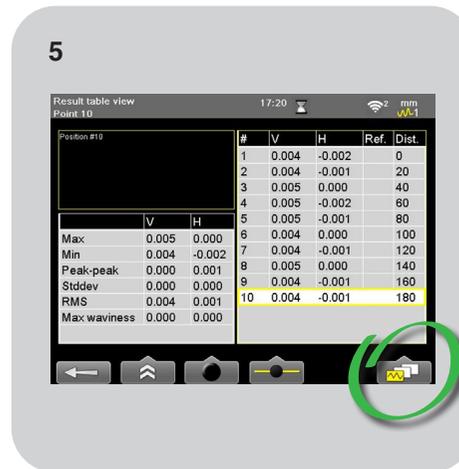
在各量測位置擷取資料。



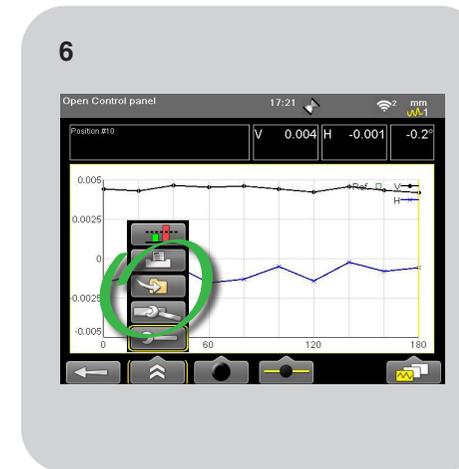
## 資料分析



選擇 2 個參考點，即可使用端點擬合資料（請參閱第 44 頁的斜率誤差詳情）。按綠色箭頭以繼續資料分析。



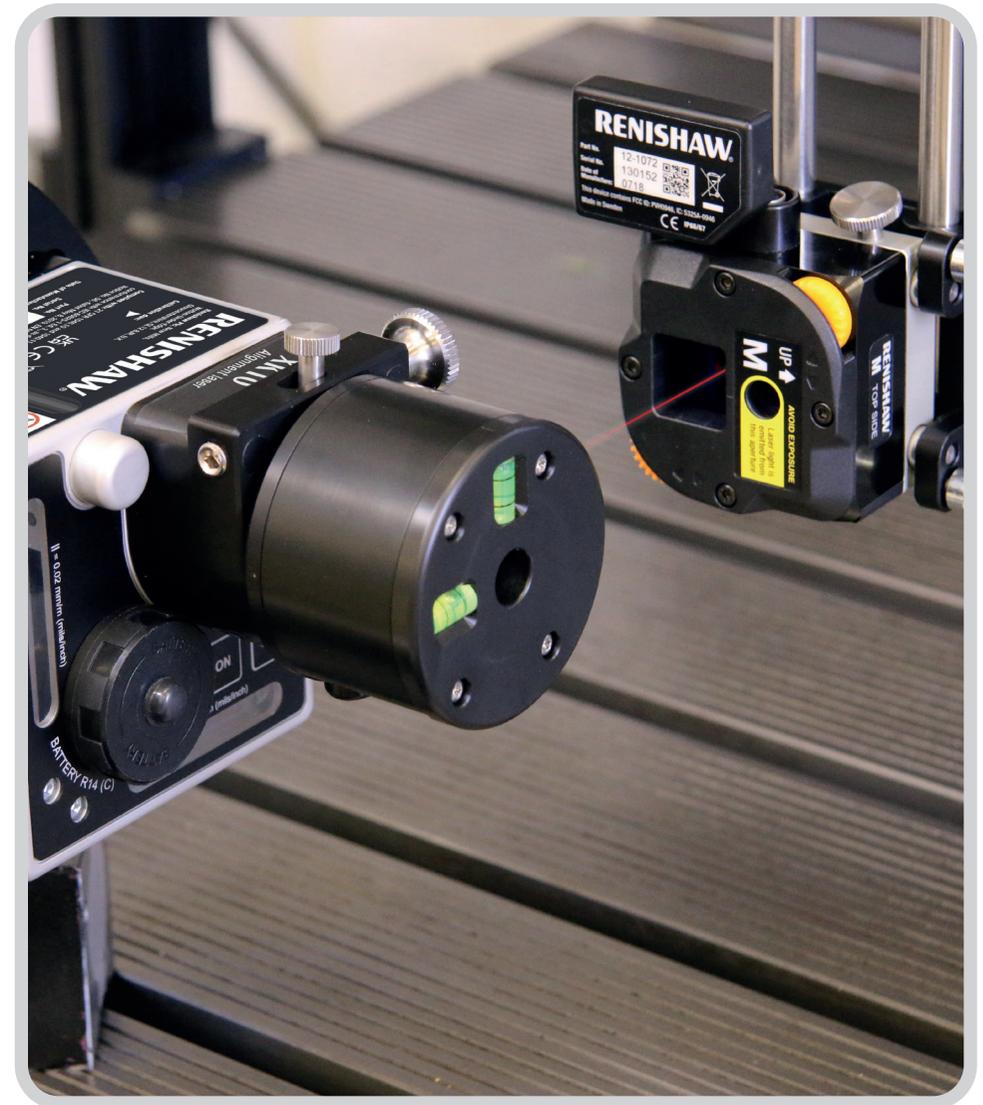
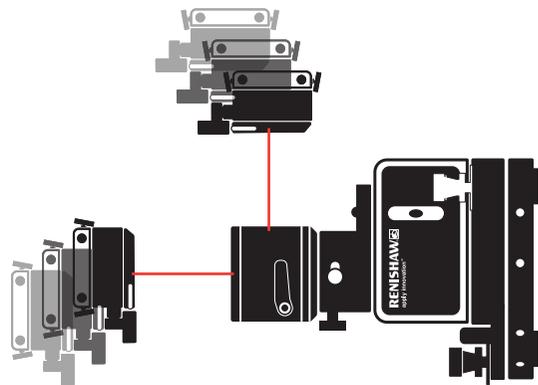
選擇「分析」按鈕，以使用不同格式檢視資料。



「儲存」並指派檔案名稱。



垂直度





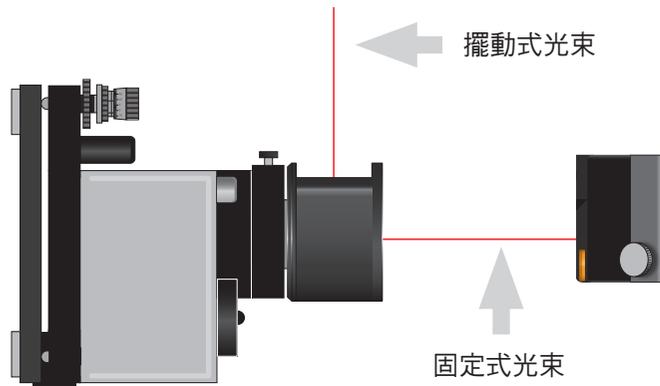
## 概述





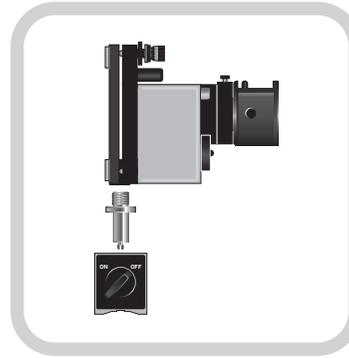
## 安裝硬體

- 垂直度是使用發射單元和 M 單元測量。
- 第一軸／參考軸應使用固定式光束。
- 使用擺動式光束量測第二軸。

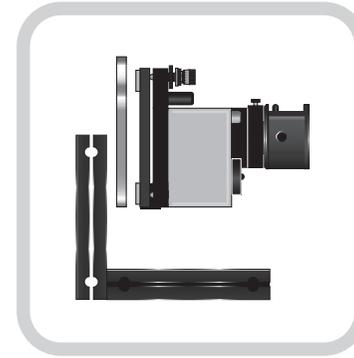


注意：為避免螺紋脫落，鎖入插銷時請勿將發射單元的全部重量壓在螺紋上。

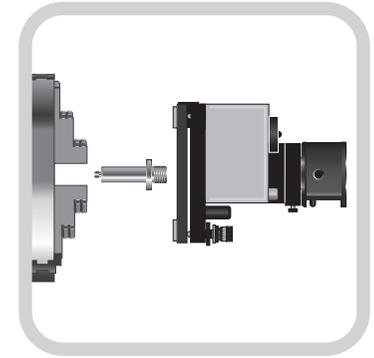
## 發射單元



安裝至磁性基座。



安裝至夾具配件。



安裝在夾頭中。

## M 單元



安裝至磁性基座。



安裝至參考固定座。



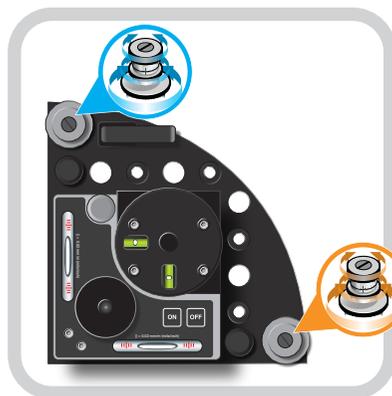
安裝至副主軸。



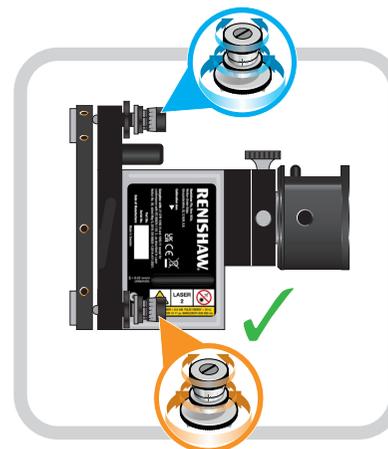
## 安裝硬體 最佳實務



檢查傾斜板是否位於置中位置。



可使用俯仰角／扭擺角調整器調整傾斜板。



調整至傾斜板位於標稱位置。



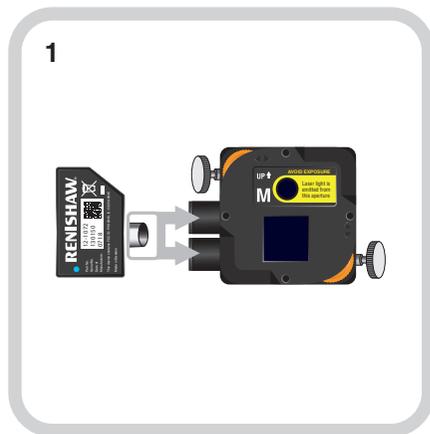
檢查發射單元和接收器是否彼此垂直。



調整 M 單元，直到其與發射單元成垂直。



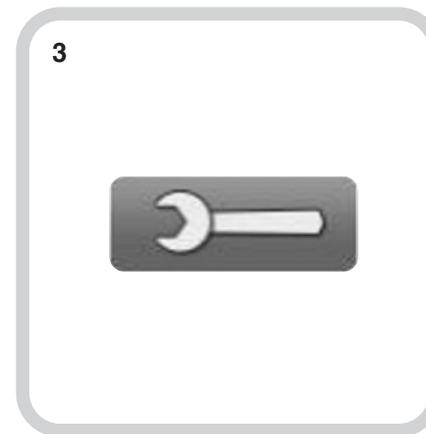
## 硬體連接



將無線模組插入 M 單元。



開啟顯示單元的電源。



選擇「設定」圖示。



選擇「無線」圖示。



啟用插入 M 單元的無線裝置。

XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向



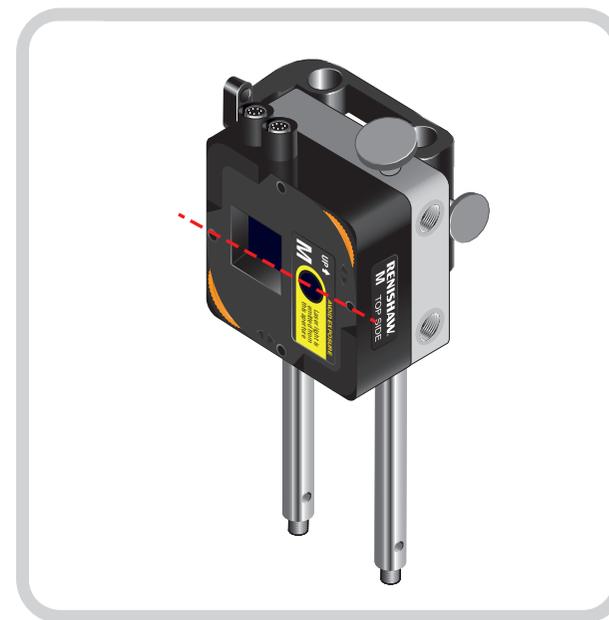
## 安裝



垂直度模式的預設設定，為量測沿著 PSD 垂直軸的偏差。本指引依此設置。



隨附的 90 度支架可用以將 M 單元調整到適當方向。

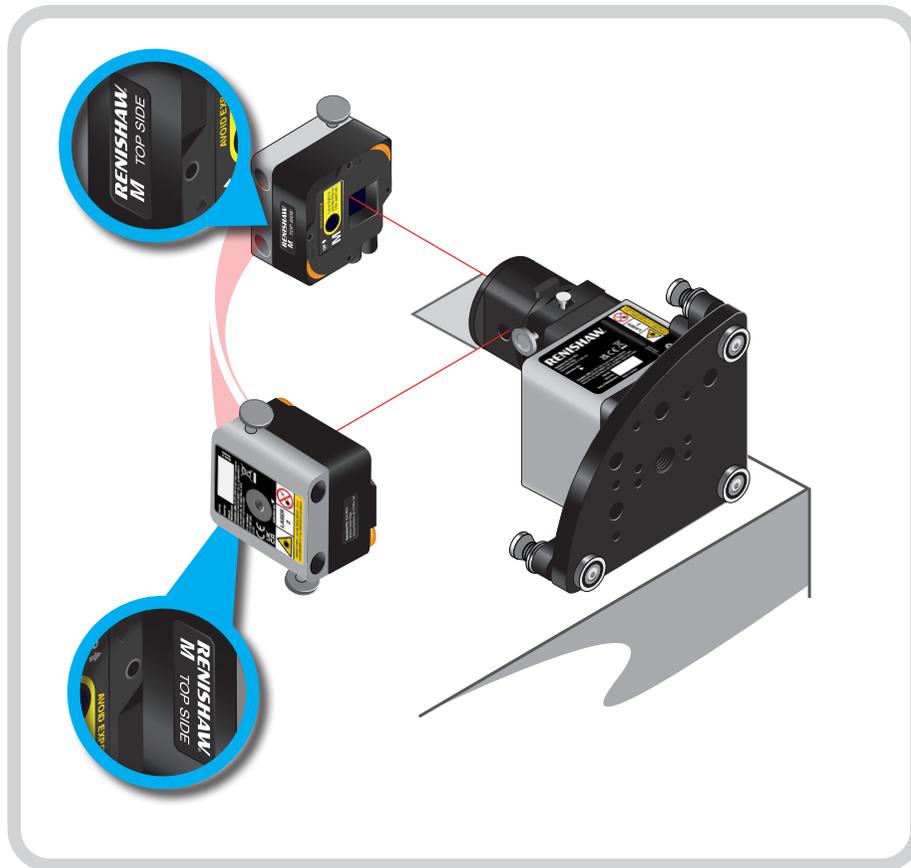


M 單元的 90 度方向設置。紅線代表單元的方向。

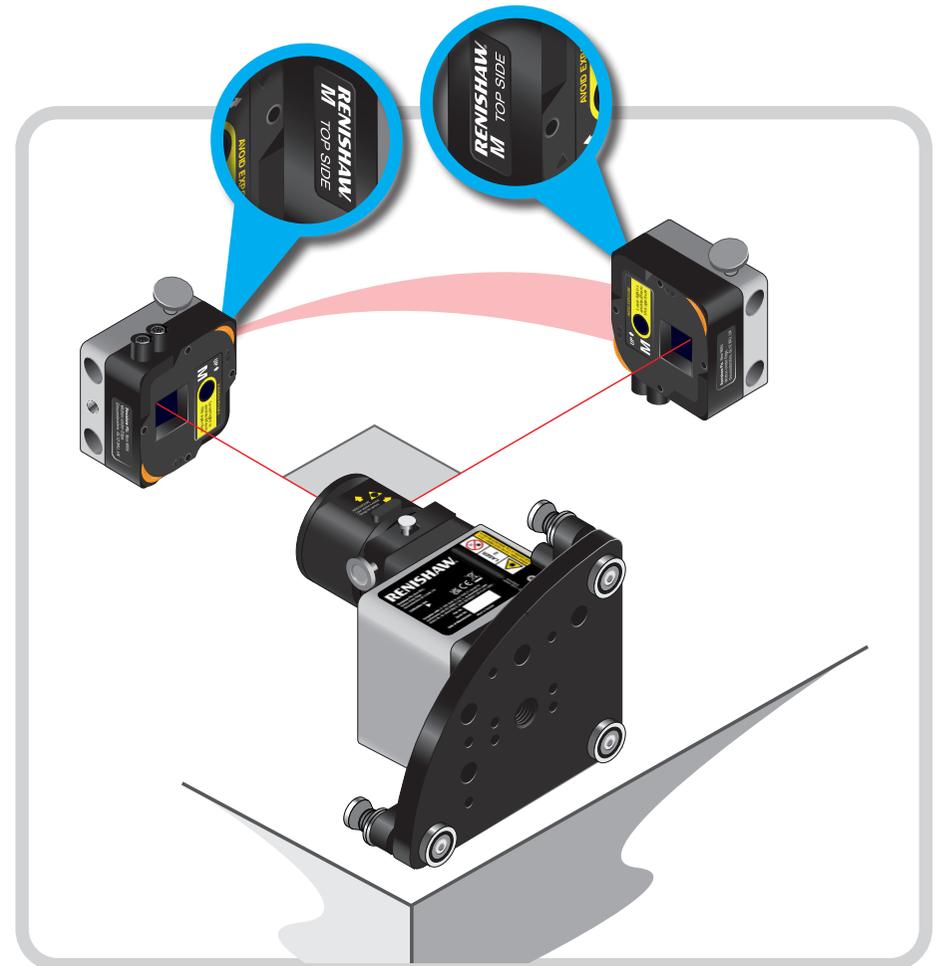


## 設置需求 水平

應設置 M 單元的 TOP SIDE (頂側) 標籤朝向角內。



水平面設置方式 1



水平面設置方式 2

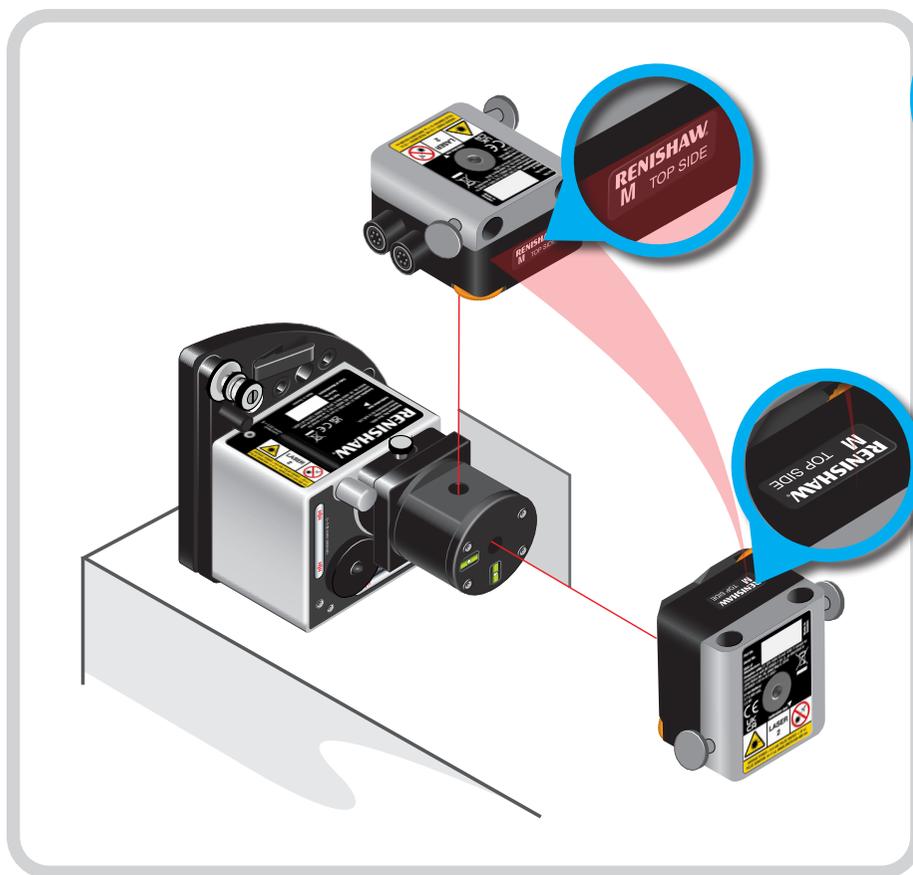
注意：如使用 PSD 的 H 值進行量測，藍牙介面卡應朝向直角內。

XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向

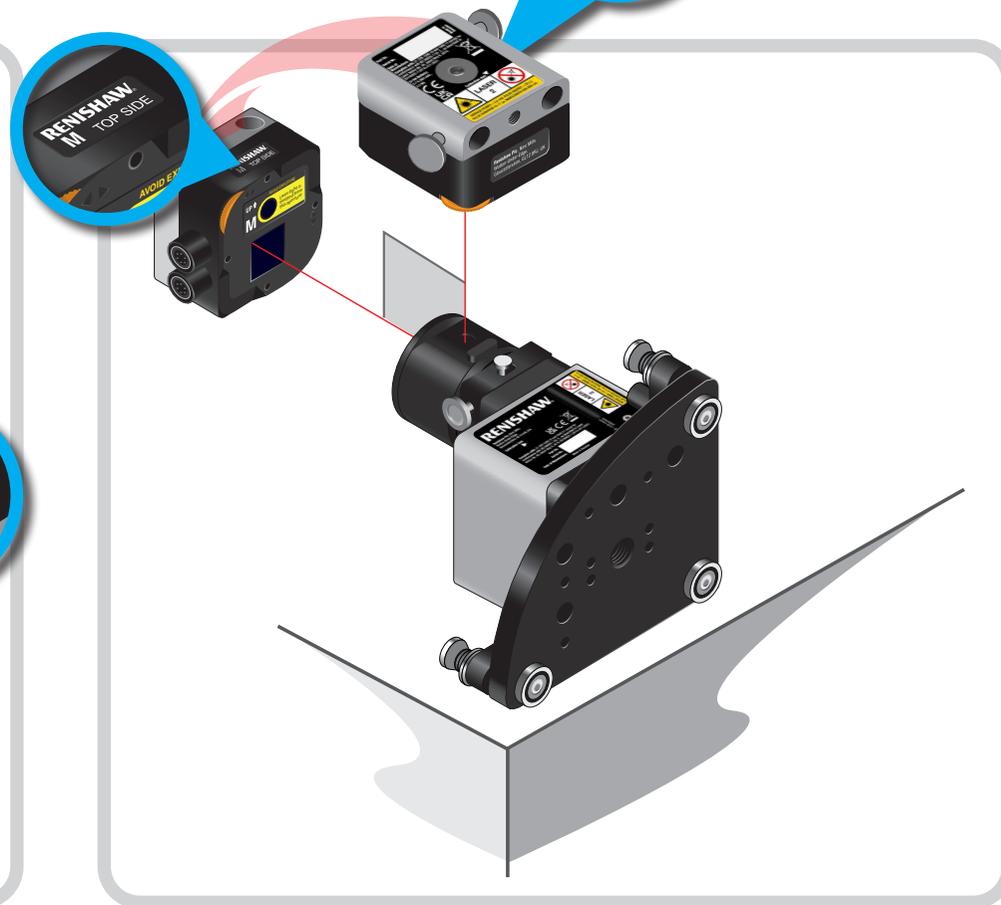


## 設置需求 垂直

應設置 M 單元的 TOP SIDE (頂側) 標籤朝向角內。



垂直面設置方式 1

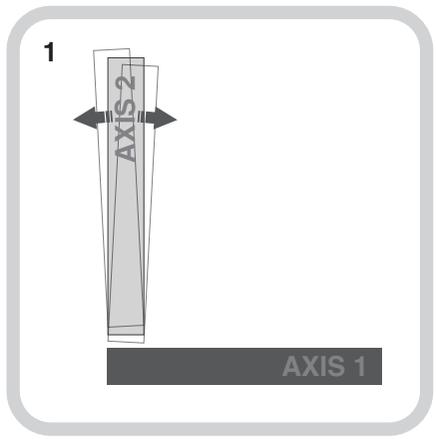


垂直面設置方式 2

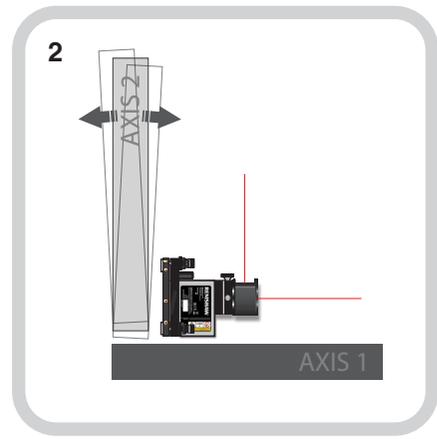
注意：如使用 PSD 的 H 值進行量測，藍牙介面卡應朝向直角內。



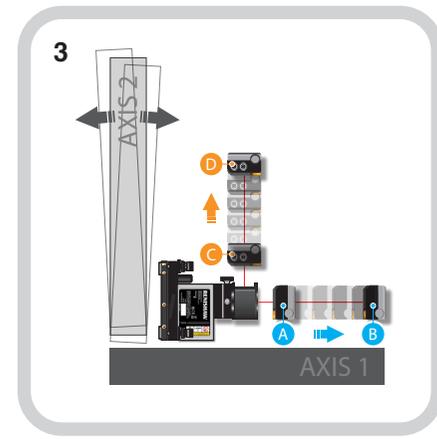
## 安裝



若要調整機器的垂直度，請找出可調整的軸。這會是軟體中的軸 2。

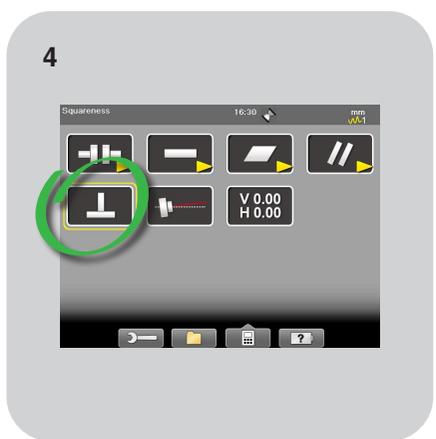
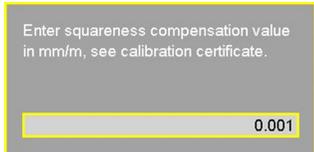


安裝發射單元，讓固定式光束可沿著參考軸（軸 1）行進，且擺動式光束可沿著軸 2 行進。

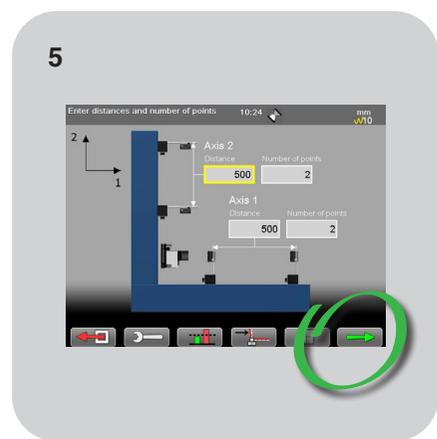


使用隨附捲尺，測量 A 點至 B 點以及 C 點至 D 點的第一個和最後一個測量位置之間的距離。

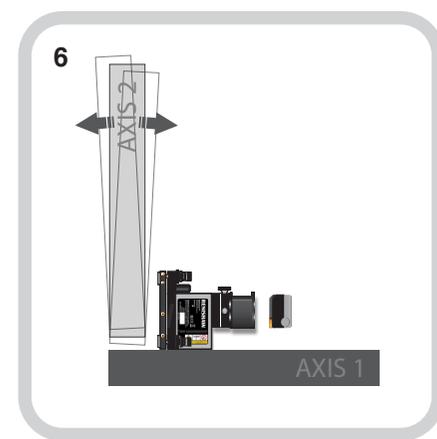
注意：初次使用「垂直度」模式時，系統會顯示輸入「垂直度補償值」的提示。請參閱此值的校正證書。



在顯示單元上選擇「垂直度」模式。



輸入 A 點至 B 點以及 C 點至 D 點的距離。然後選擇綠色箭頭。



在軸 1 的第一個測量位置安裝 M 單元。

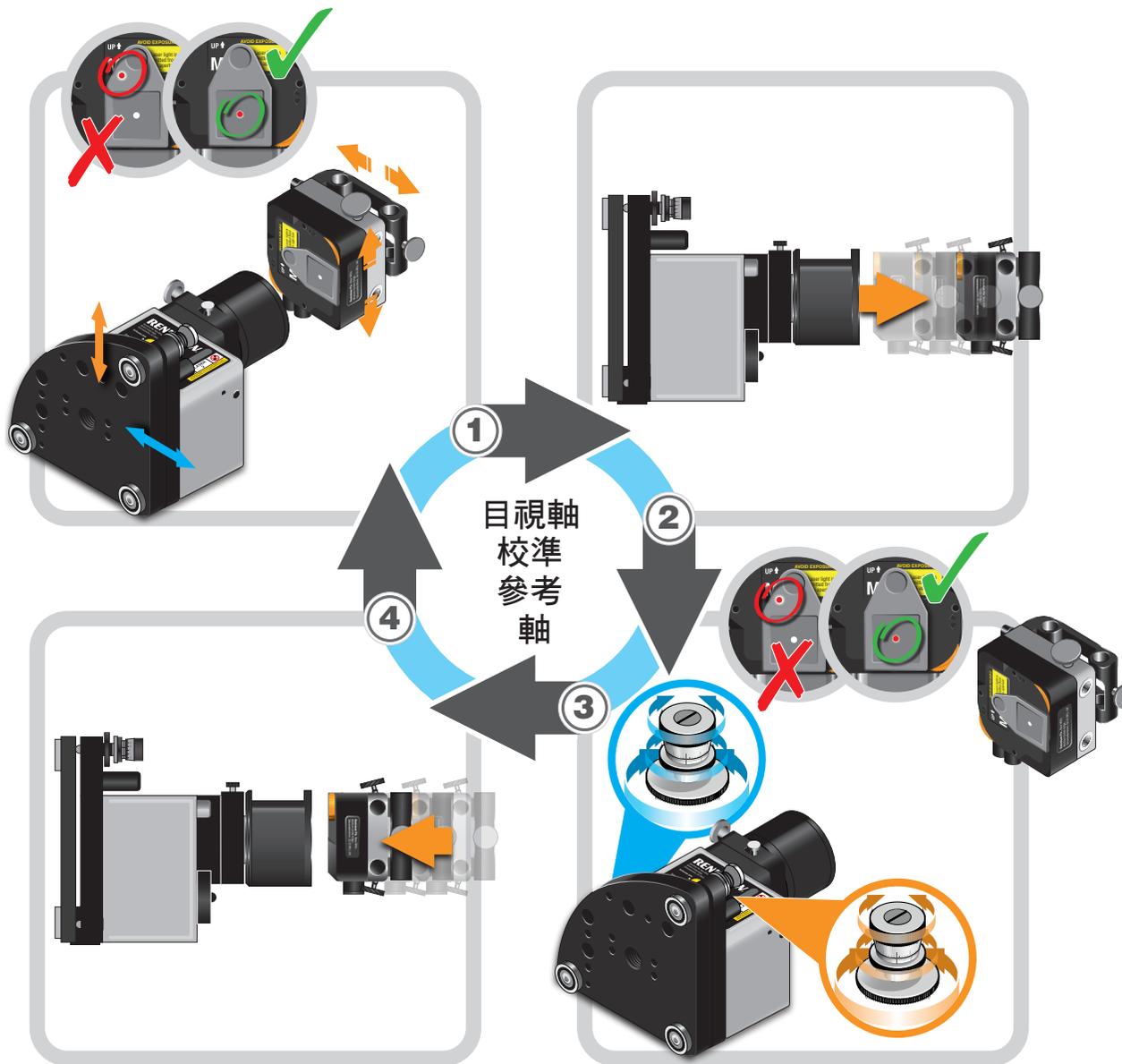


## 校準

### 目視軸對齊 參考軸

繼續按所示程序操作，直到固定式光束可沿著整條軸 1 停留在標靶上。

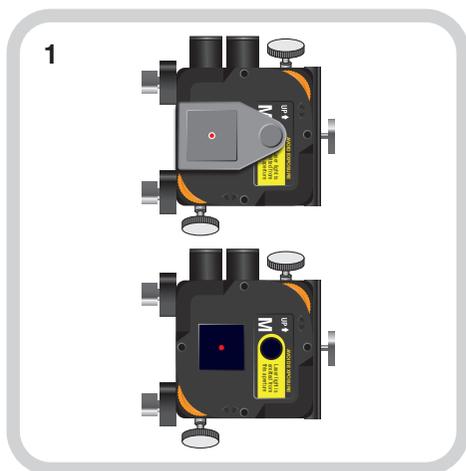
注意：M 單元的方向會依測試設置方式而有所不同。



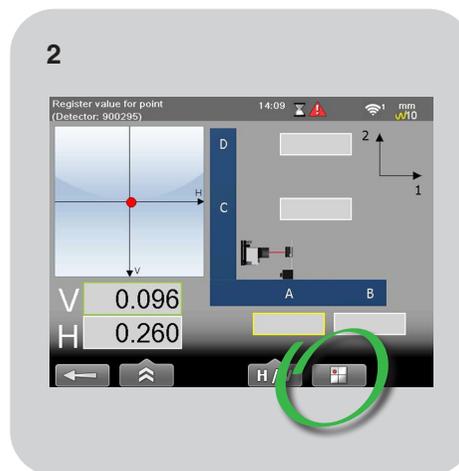


## 校準

### 細部軸對齊 參考軸

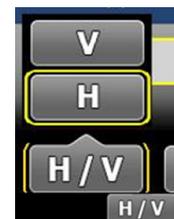


在 M 單元位於第一個量測位置時，從 M 單元卸下標靶蓋。



選擇垂直度模式中的「顯示目標」。

注意：按下 H/V 按鈕，即可選取 PSD 軸。

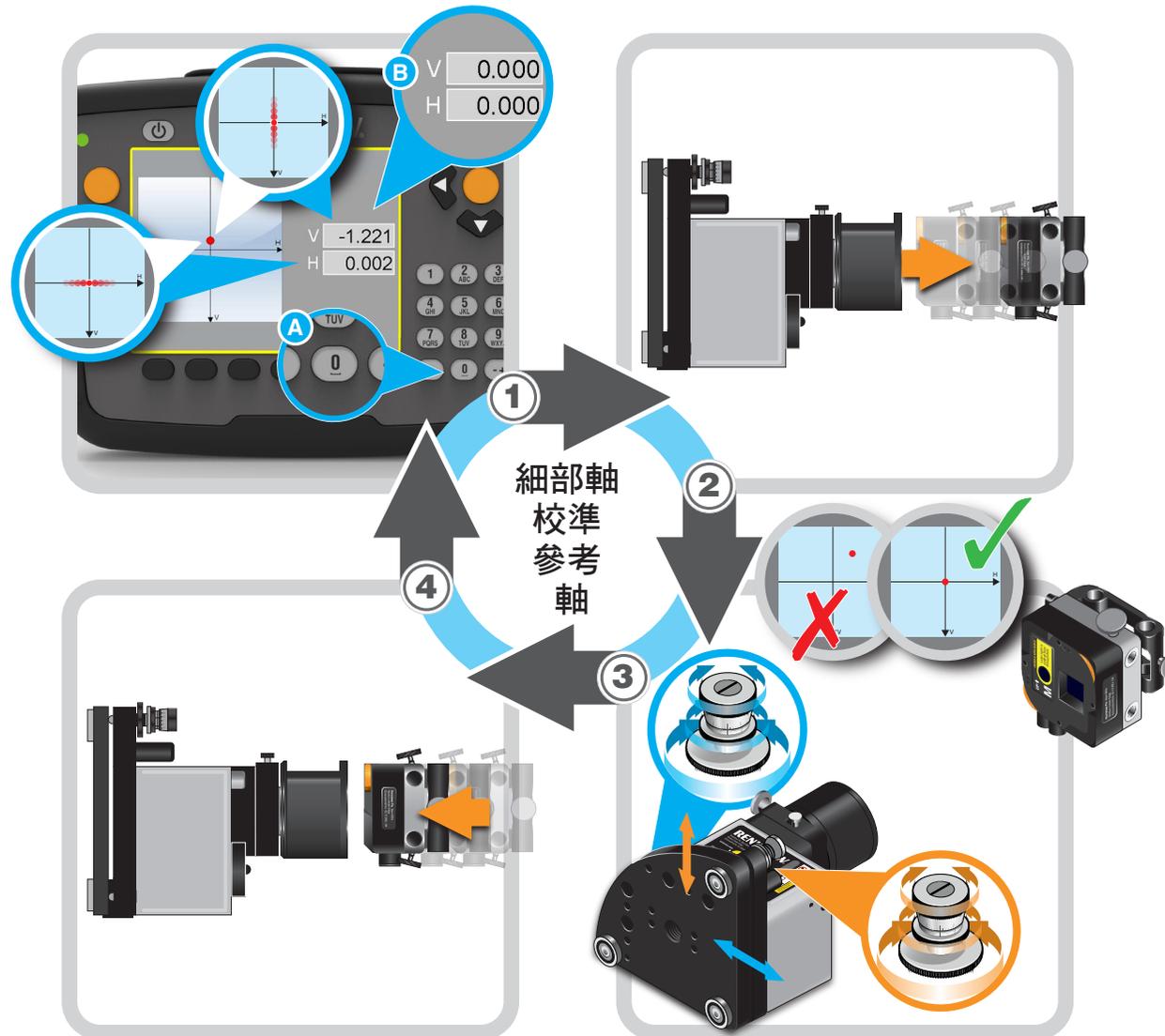




## 校準

### 細部軸對齊 參考軸

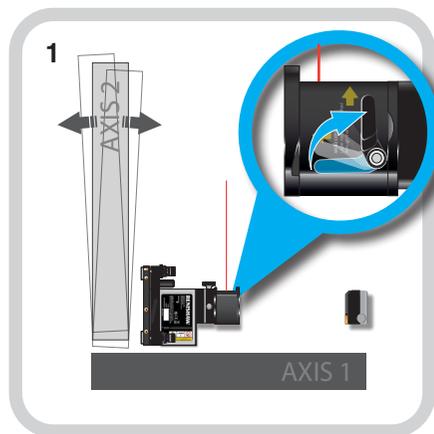
繼續按所示程序操作，直到在整個測量範圍中，光束都能保持在校準公差（數值  $\pm 100 \mu\text{m}$ ）內。



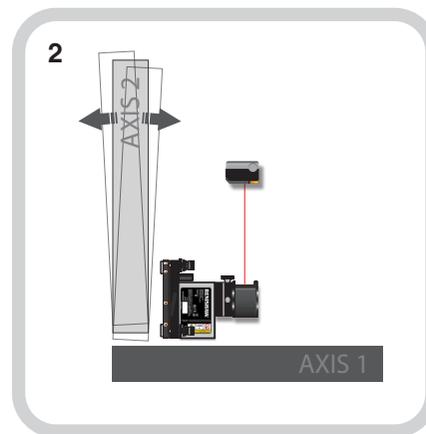


## 校準

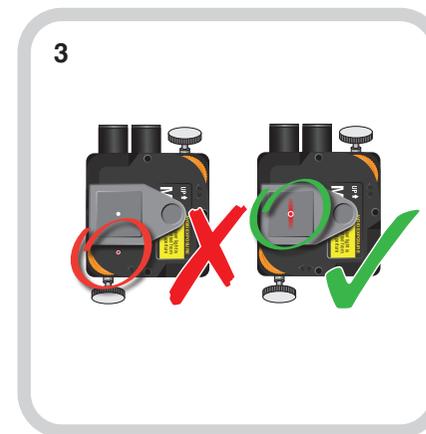
### 目視軸對齊 軸 2



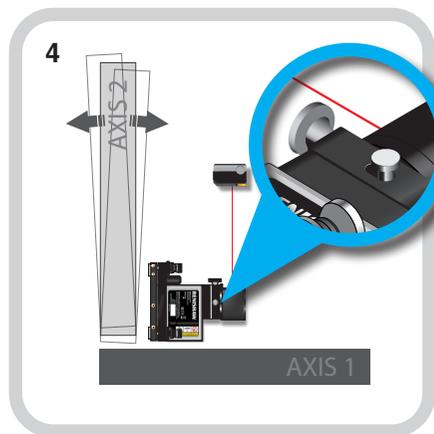
1 翻轉五稜鏡。



2 將 M 單元移動到軸 2 的最後一個測量位置。



3 將目標放到 M 單元上，並將擺動式光束旋轉至目標的中心。



4 使用手轉螺絲將擺動式光束鎖定到位。



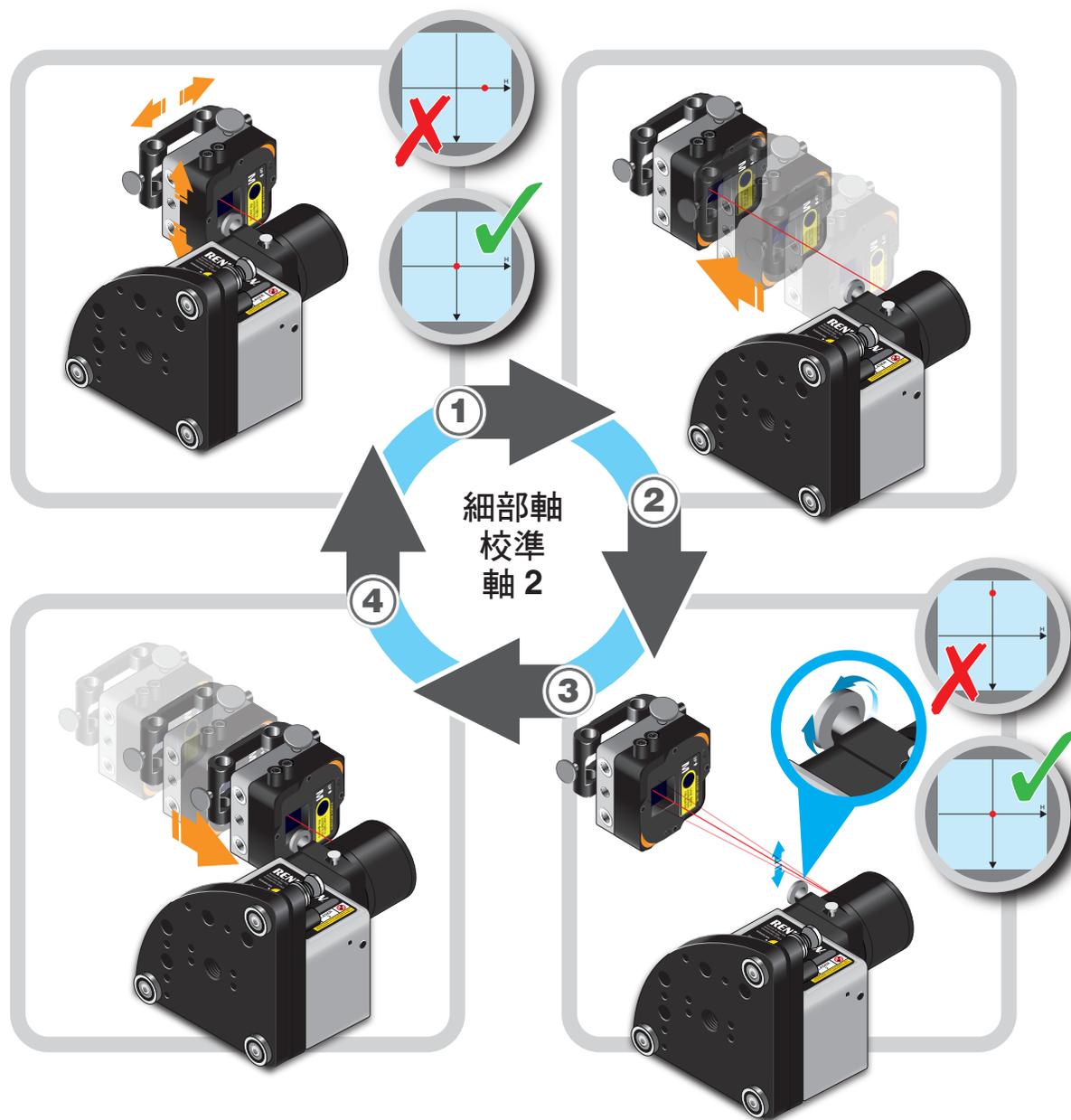
5 將 M 單元移至軸 2 的第一測量位置，然後卸下標靶。



## 校準

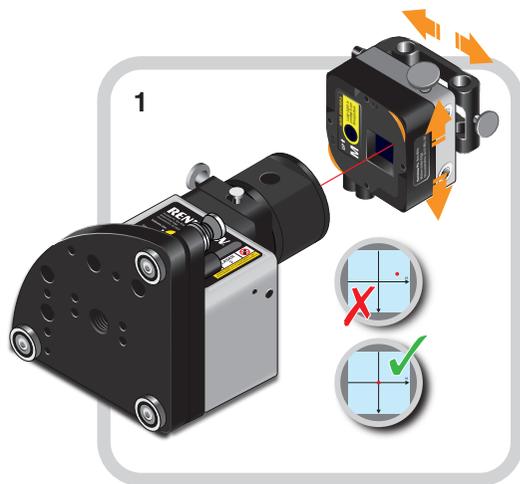
### 細部軸對齊 軸 2

繼續按所示程序操作，直到擺動式光束在整條軸 2 上都保持在校準公差內（數值  $\pm 100 \mu\text{m}$ ）。





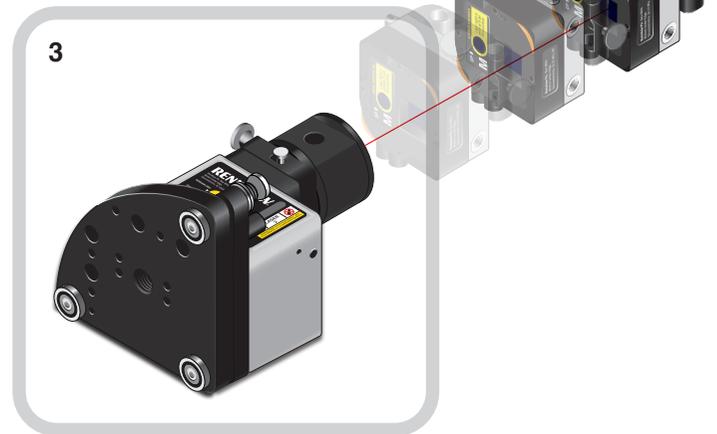
## 資料擷取



將 M 單元移至測量位置 A。切換至固定式光束，然後將 M 單元平移至 PSD 中心的  $\pm 1$  mm 範圍內。



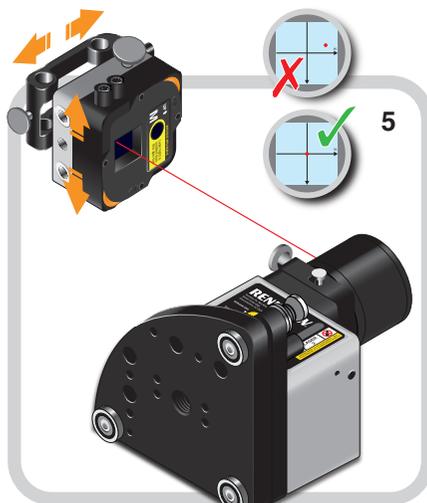
按顯示單元上的橘色按鈕來擷取資料。



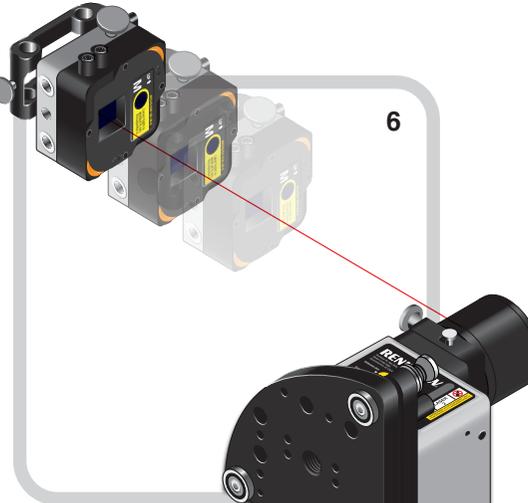
移至位置 B，然後擷取資料。



切換至擺動式光束。



將 M 單元移至位置 C，然後平移至 PSD 中心的  $\pm 1$  mm 範圍內。擷取資料。

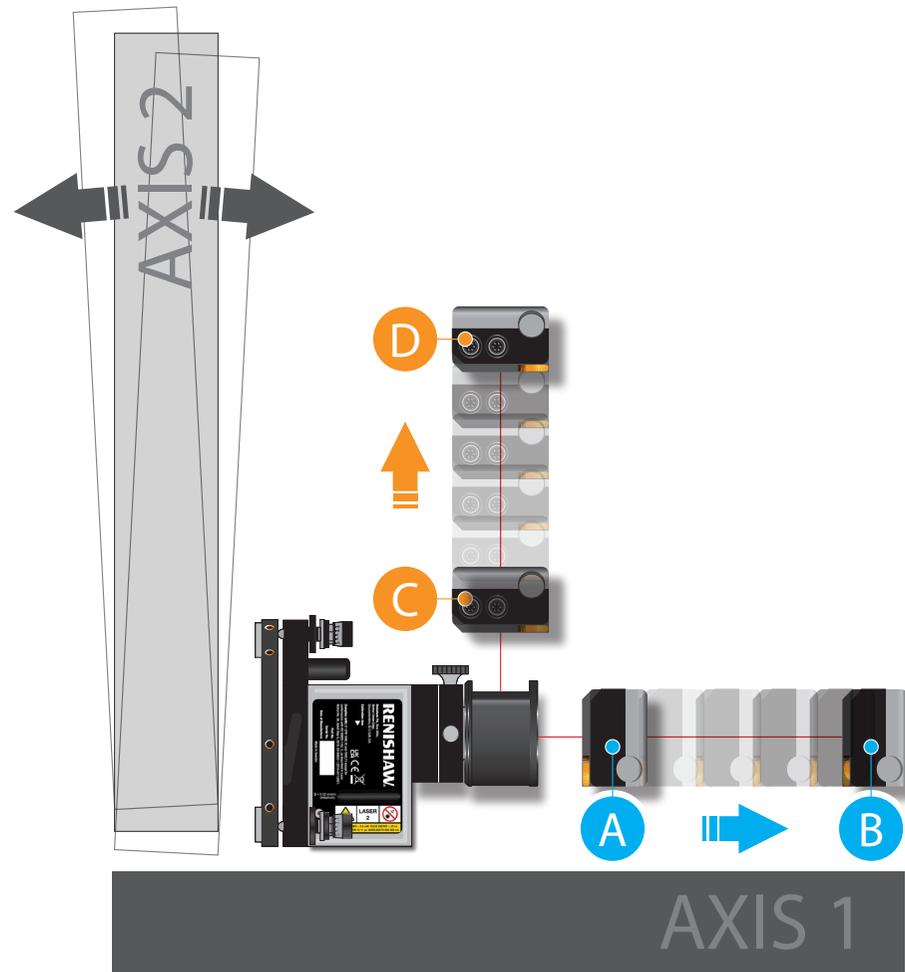


移至位置 D，然後擷取資料。

XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向

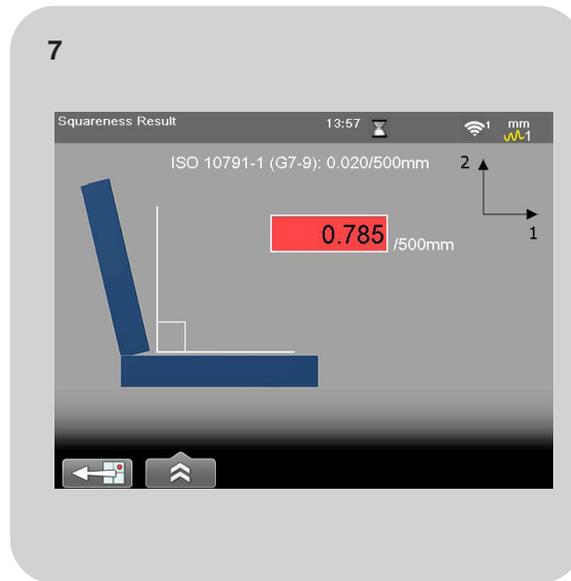


軸圖

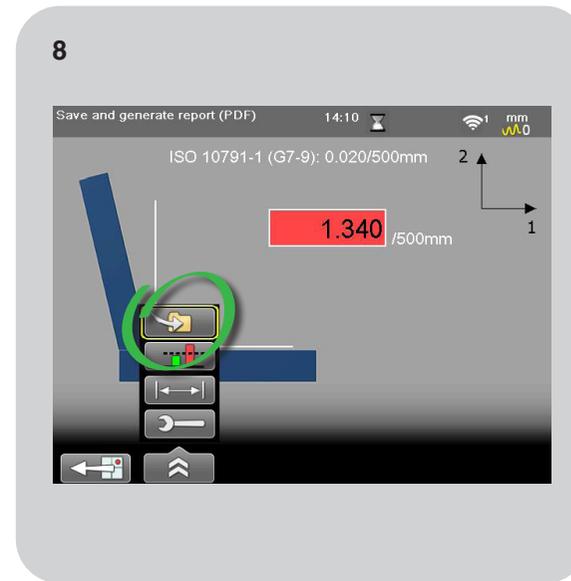




## 資料分析



完成測量後，系統會自動顯示結果。

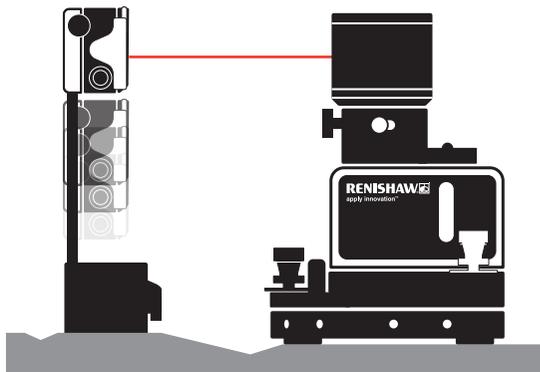


現在可以儲存資料。

XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向



## 平坦度





## 概述

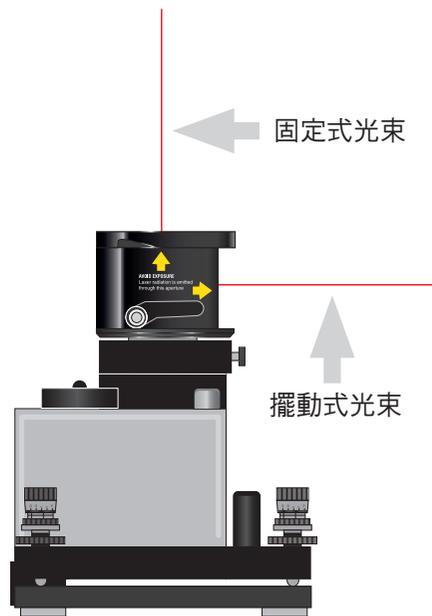


XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向



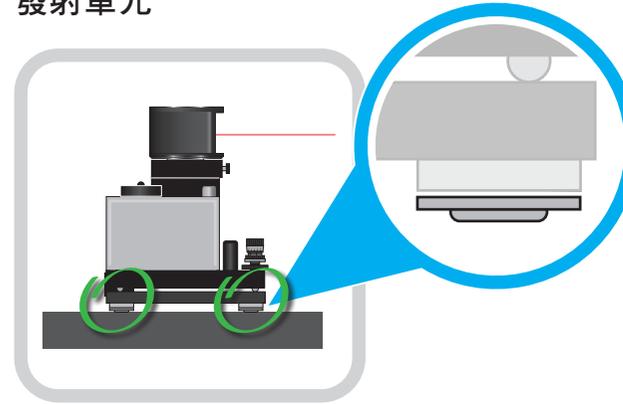
## 安裝硬體

- 平坦度是使用發射單元和 M 單元測量。
- 使用擺動式光束量測平坦度。



注意：為避免螺紋脫落，鎖入插銷時請勿將發射單元的全部重量壓在螺紋上。

## 發射單元



非磁性腳座可用於非鐵製表面，例如花崗岩床台。

安裝至量測表面。

## M 單元



安裝至旋轉磁性基座。



安裝至旋轉元件上的參考固定座。



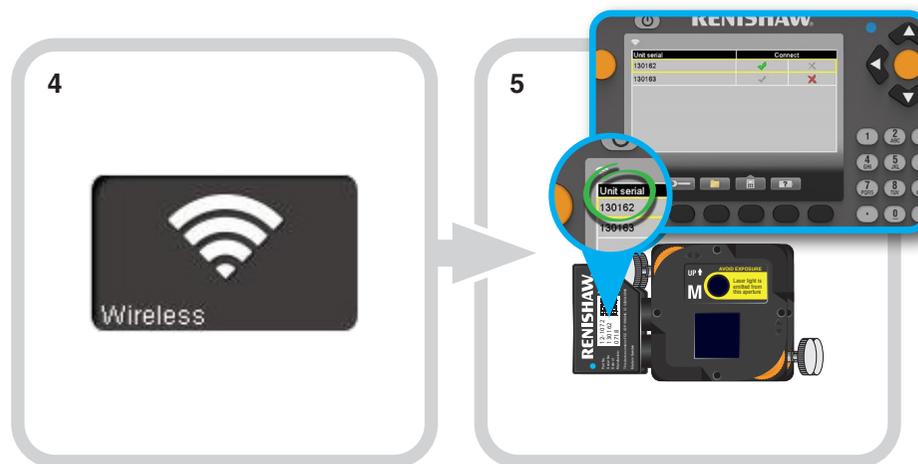
## 硬體連接



1 將無線模組插入 M 單元。

2 開啟顯示單元的電源。

3 選擇「設定」圖示。



4 選擇「無線」圖示。

5 啟用插入 M 單元的無線裝置。

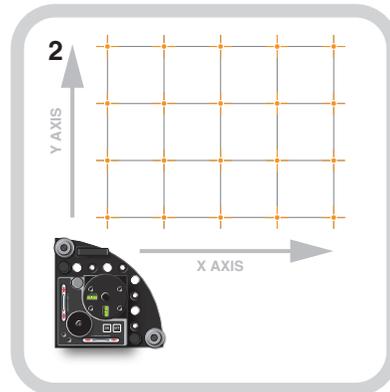


## 校準

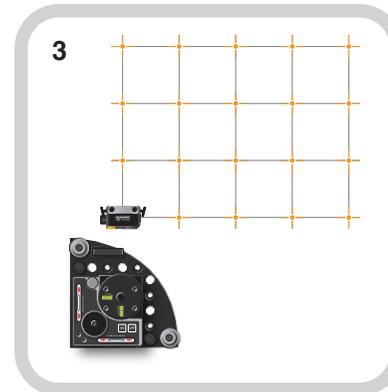
### 目視軸對齊



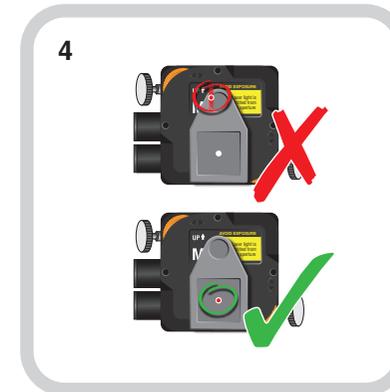
1 將雷射發射單元放置在表面的其中一角。



2 在要量測的表面上標示出網格。



3 將 M 單元移至 X1 Y1。

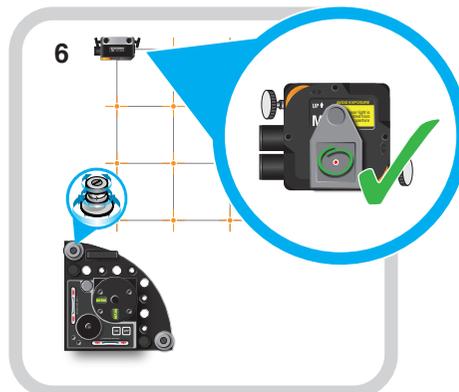


4 調整 M 單元在支柱上的高度，以便光束對齊目標的中心。

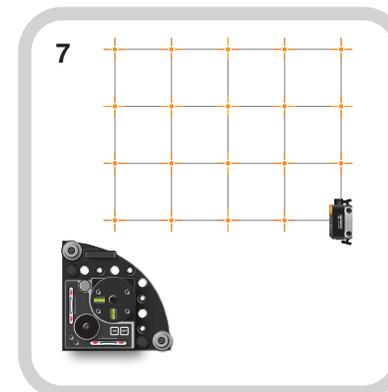
重複步驟 3 至 -8，直到在所有位置上，光束都保持在標靶中心



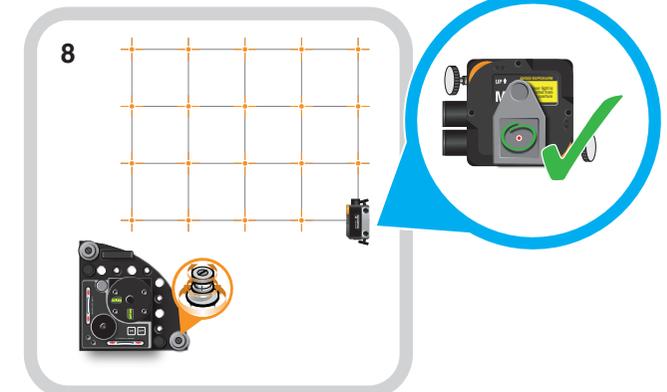
5 將 M 單元移至 X1 YMAX。



6 旋轉擺動式光束達成水平對齊，並使用俯仰角／扭擺角調整器達成垂直對齊，以將光束對齊目標的中心。



7 將 M 單元移至 XMAX Y1。

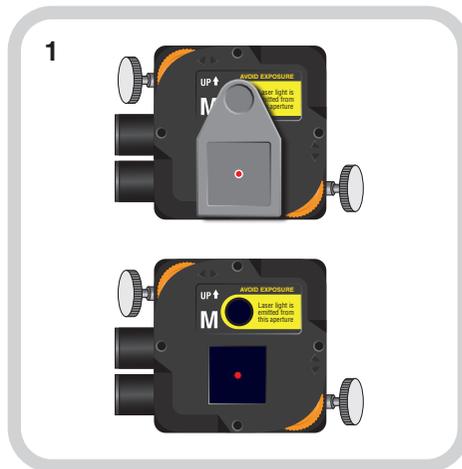


8 旋轉擺動式光束達成水平對齊，並使用俯仰角／扭擺角調整器達成垂直對齊，以將光束對齊目標的中心。



## 校準

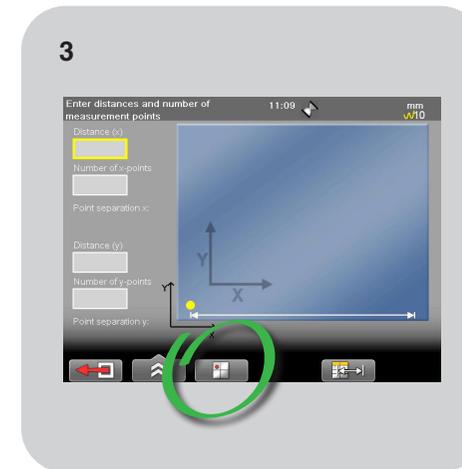
### 細部軸對齊



1 在 M 單元安裝在 X1Y1 時，卸下目標。



2 選擇「平坦度」。

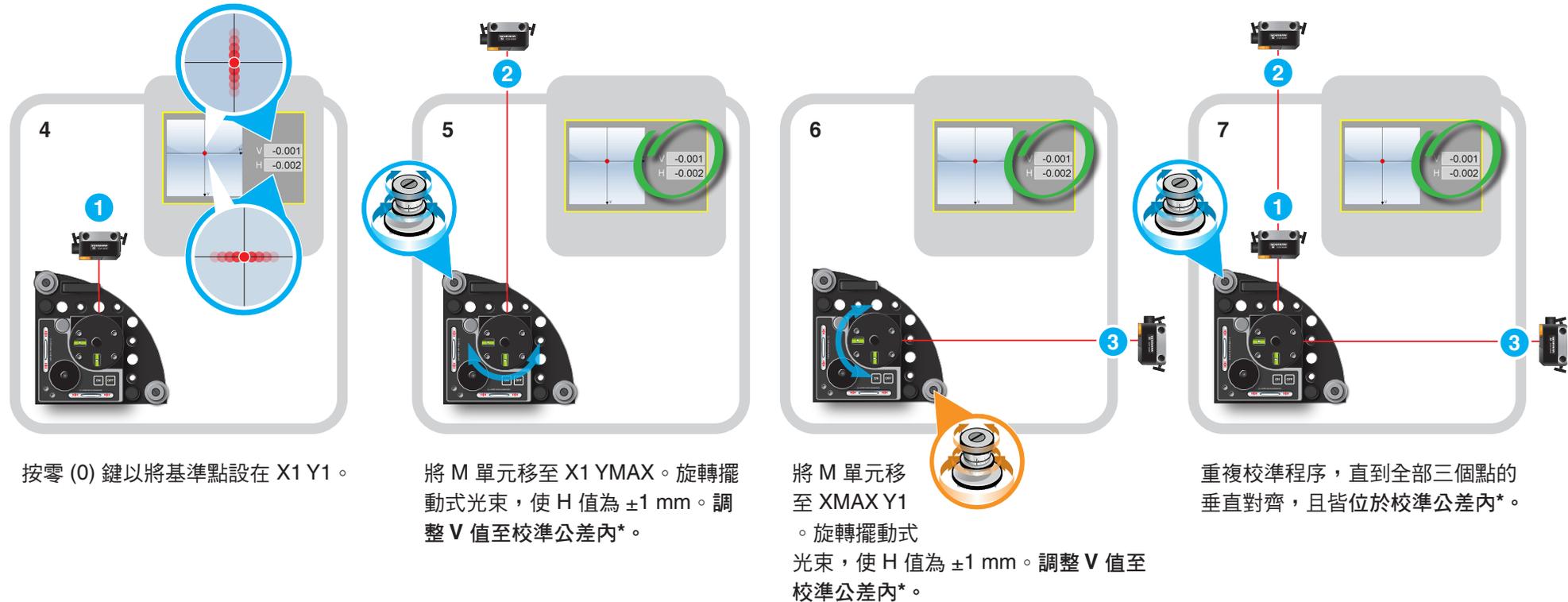


3 選擇「顯示目標」。



## 校準

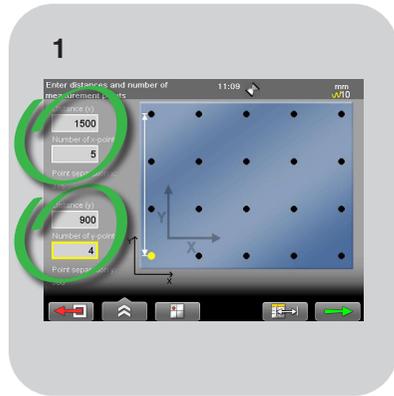
### 細部軸對齊



附註：\*數值  $\pm 100$  M



## 資料擷取



輸入網格大小和各軸的點數量。



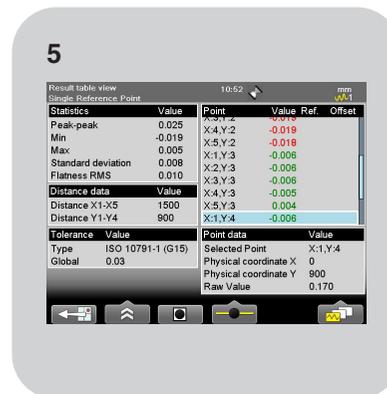
將偵測器移至標示的位置，然後旋轉擺動式光束，使其位於 PSD 中心的  $\pm 1$  mm 範圍內。



擷取資料。



在網格上的各個位置重複此步驟。

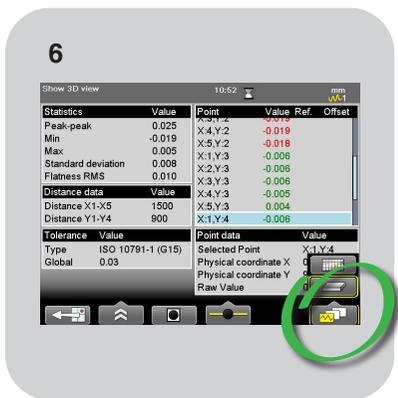


所有的點都擷取完畢後，系統會顯示結果。

注意：使用方向鍵可變更擷取位置的順序。



## 資料分析



您可使用不同格式檢視結果。



選擇三個參考點，即可建立基準點平面。



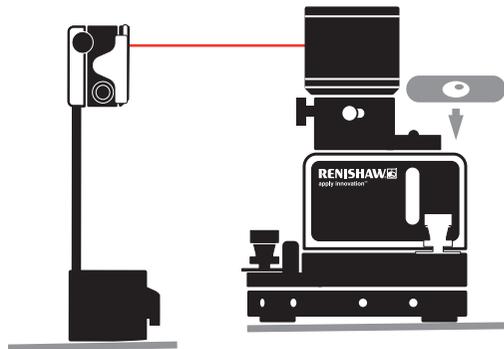
「儲存」並指派檔案名稱。

注意：建議使用在校準程序中所採用的三個點。

XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向



水平





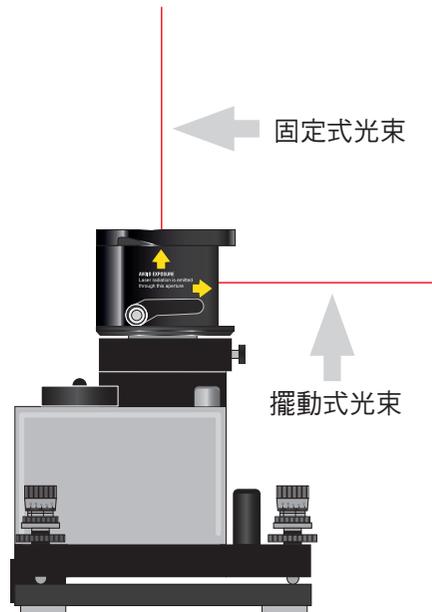
## 概述



XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向

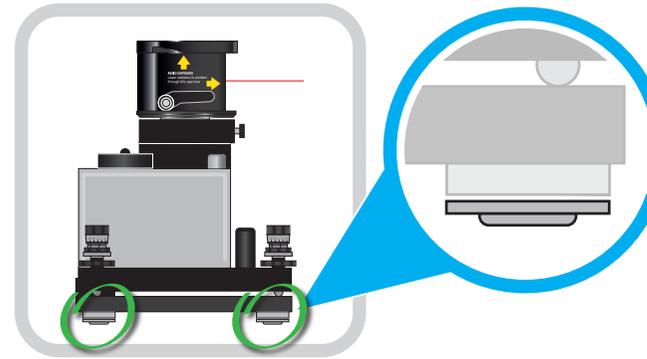


## 安裝硬體



注意：為避免螺紋脫落，鎖入插銷時請勿將發射單元的全部重量壓在螺紋上。

## 發射單元



安裝至一穩固平面（不同於待調整水平的零件所在平面）。

## M 單元





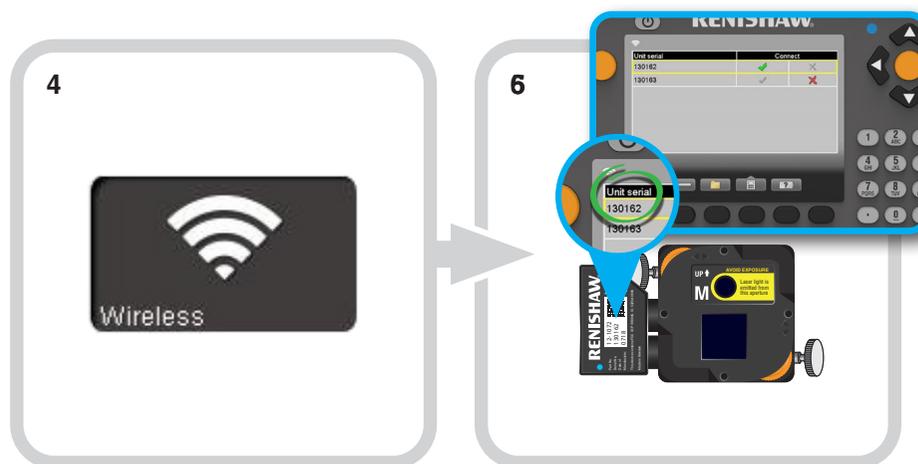
## 硬體連接



1 將無線模組插入 M 單元。

2 開啟顯示單元的電源。

3 選擇「設定」圖示。



4 選擇「無線」圖示。

5 啟用插入 M 單元的無線裝置。

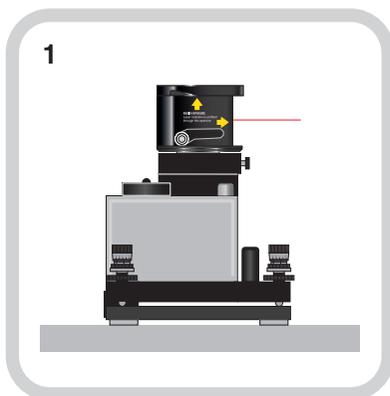
XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向



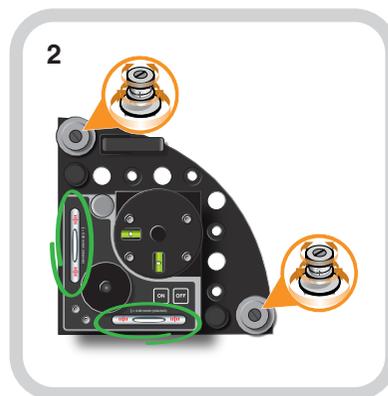
## 校正水平儀

要根據重力方向調整目標點的水平時，建議先按照程序校正水平儀再行測量。

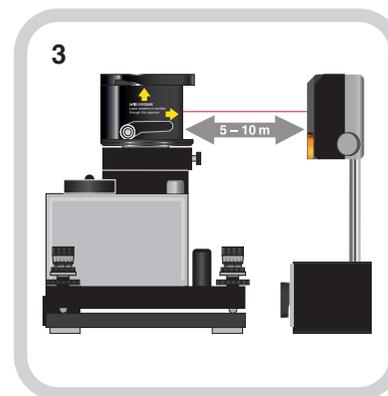
如非根據重力方向調整水平，則沒有必要校正水平儀（請參閱第 90 頁的「調整水平」瞭解詳情）。



將發射單元放置在穩固平坦的表面上。



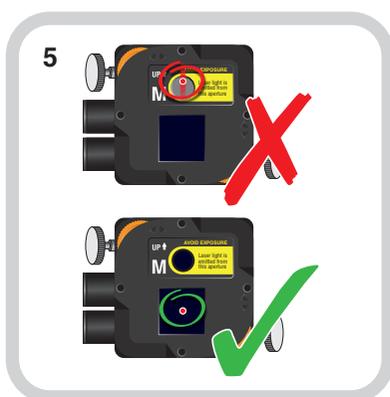
使用調整器螺絲（橘色），根據大水平儀（綠色）調整發射單元的水平。



將 M 單元放置在離發射單元 5 m 至 10 m 處。



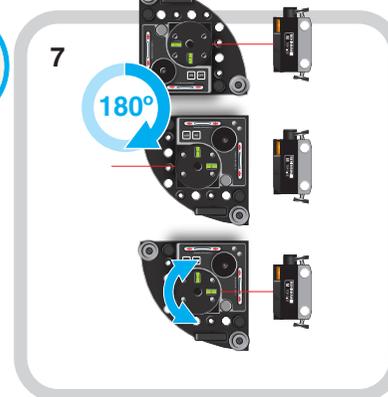
開啟「數值」。



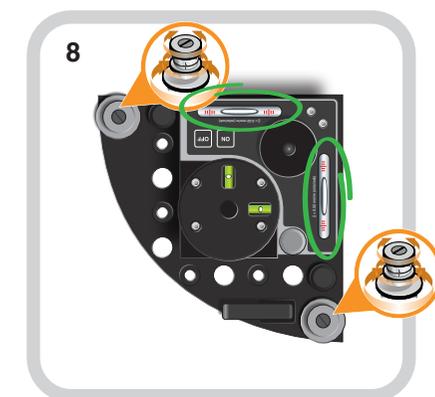
調整 M 單元在支柱上的高度，以便光束對齊 PSD 的中心。



選擇「0」鍵以歸零雷射讀數。



將發射單元旋轉 180 度，並將擺動式光束轉向 M 單元的中心。

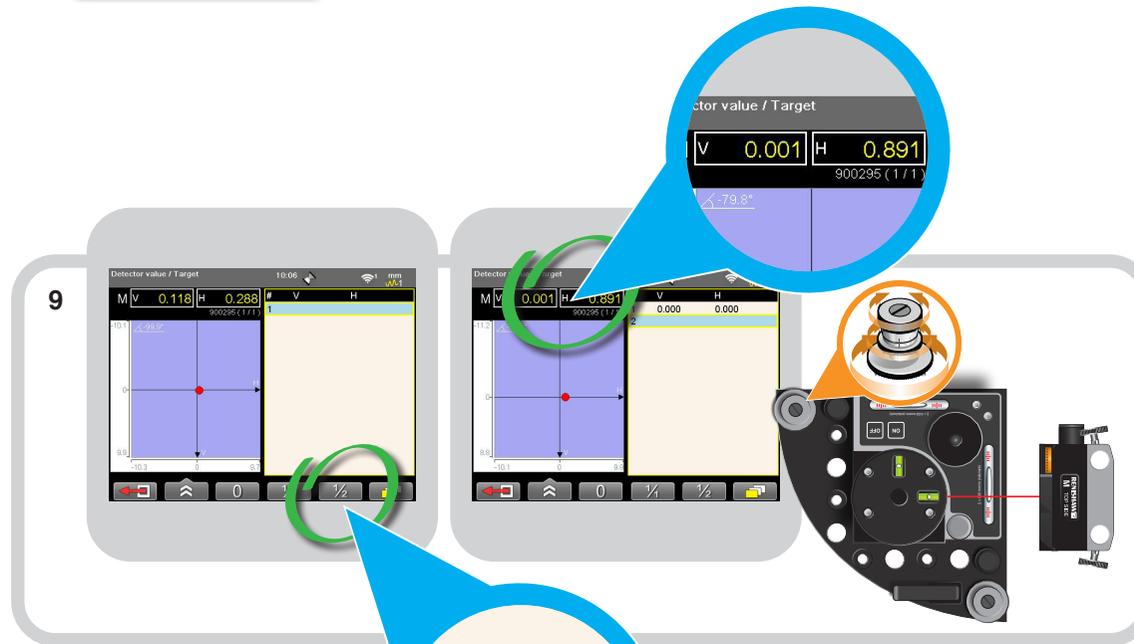


使用調整器螺絲（橘色），根據大水平儀（綠色）調整發射單元的水平。

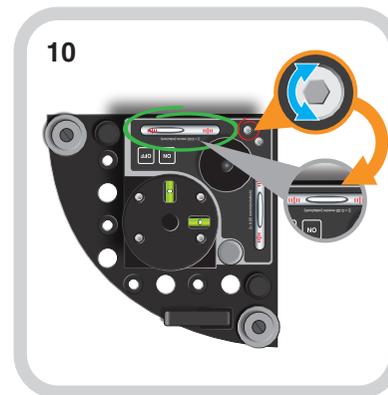
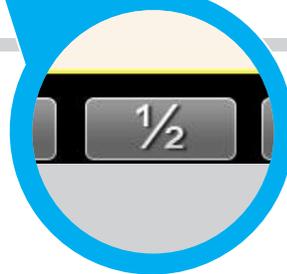
XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	↕ 真直度	⊥ 垂直度
▭ 平坦度	▭ 水平	// 平行度	⊙ 同軸度	→ 主軸方向



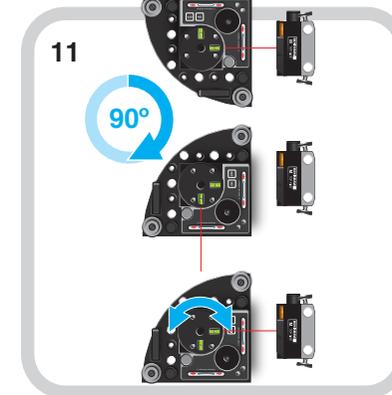
## 校正水平儀



選擇「1/2」鍵以將雷射讀數除以二。使用調整器螺絲（橘色）將「V」值調整至 0.00。



使用內六角扳手將水平儀調整至範圍的中心。重複步驟 6 至 9，直到「V」值 < 20 μm/m

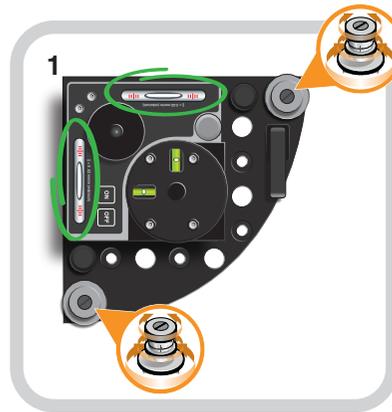


成功校正第一個水平儀後，將發射單元轉動 90 度，開始校正第二個水平儀。



## 校正水平儀

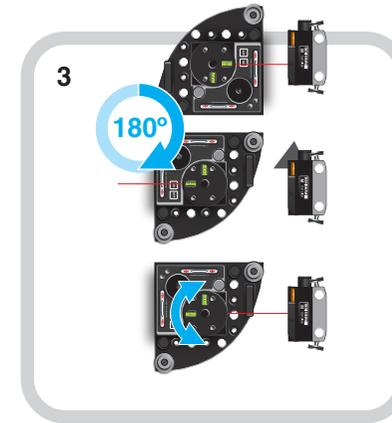
### 第二個水平儀



使用調整器螺絲（橘色），根據大水平儀（綠色）調整發射單元的水平。



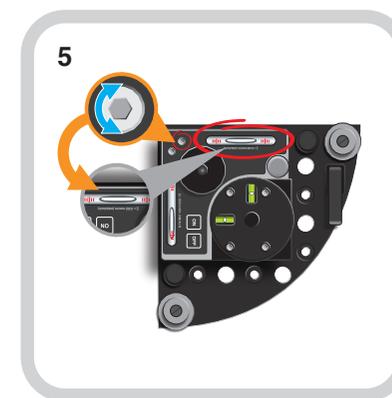
選擇「0」鍵以歸零雷射讀數。



將發射單元旋轉 180 度，並將擺動式光束轉向 M 單元的中心。



選擇「1/2」鍵以將雷射讀數除以二。使用調整器螺絲（橘色）將「V」值調整至 0.00。



使用內六角扳手將水平儀調整至範圍的中心。

重複步驟 3 至 6，直到「V」值 < 20  $\mu\text{m}/\text{m}$

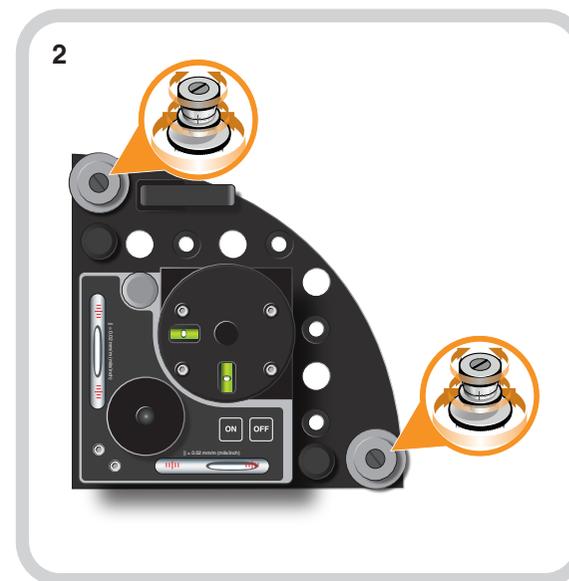
XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向



## 調整發射單元水平



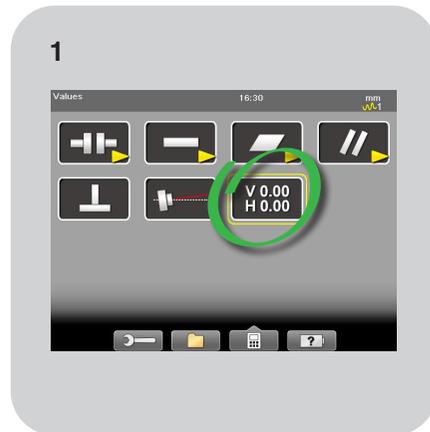
將發射單元放置在穩固平坦的表面上。



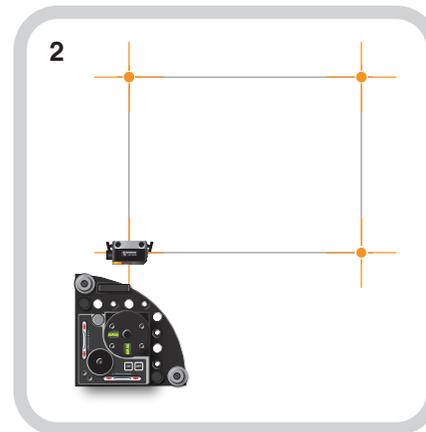
使用調整器螺絲（橘色），根據大水平儀（紅色）調整發射單元的水平。



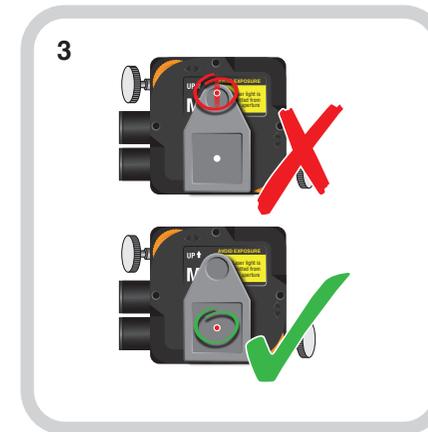
## 資料擷取



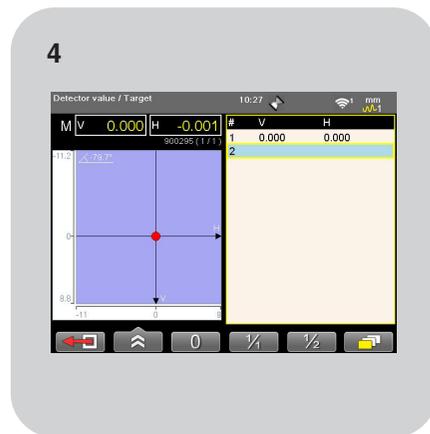
1 選擇「數值」。



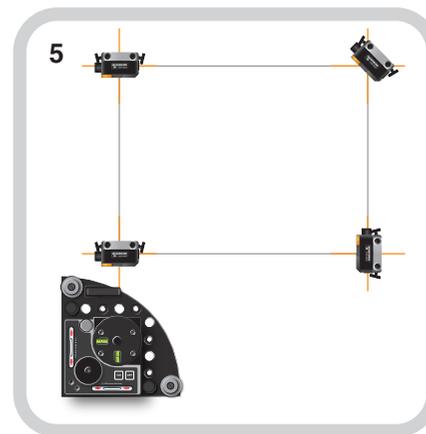
2 將 M 單元安裝在第一個量測位置。



3 調整 M 單元在支柱上的高度，以便光束對齊目標的中心。



4 從 M 單元卸下目標、將雷射讀數歸零，然後擷取第一個點。此即為參考點。



5 移動到所有目標位置並擷取點。

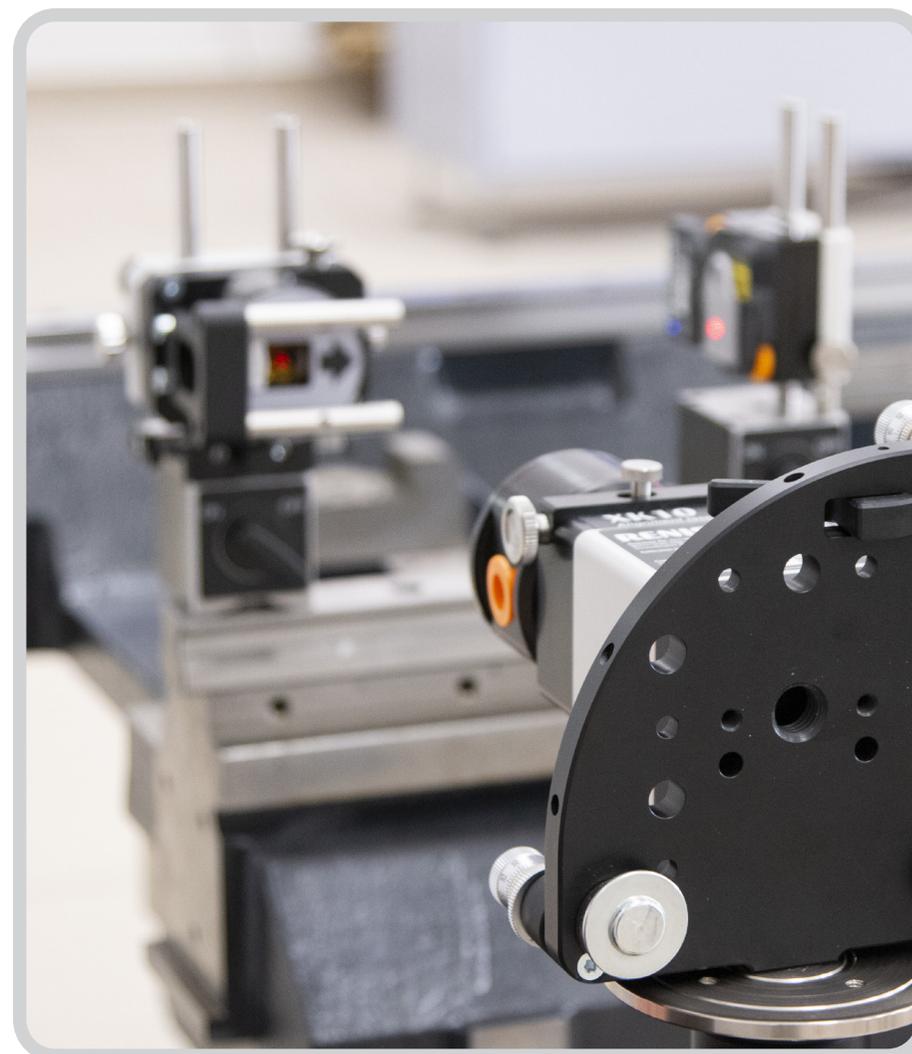
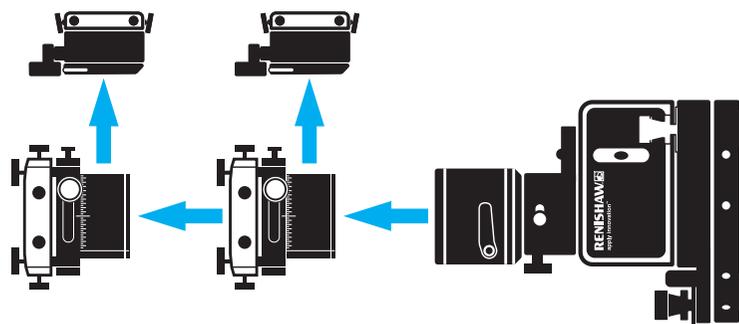
注意：如有需要，請使用軟體顯示的即時讀數調整機器的水平。

注意：V 值為量測位置與參考點之間的差距。

XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向



平行度 (水平)





## 概述

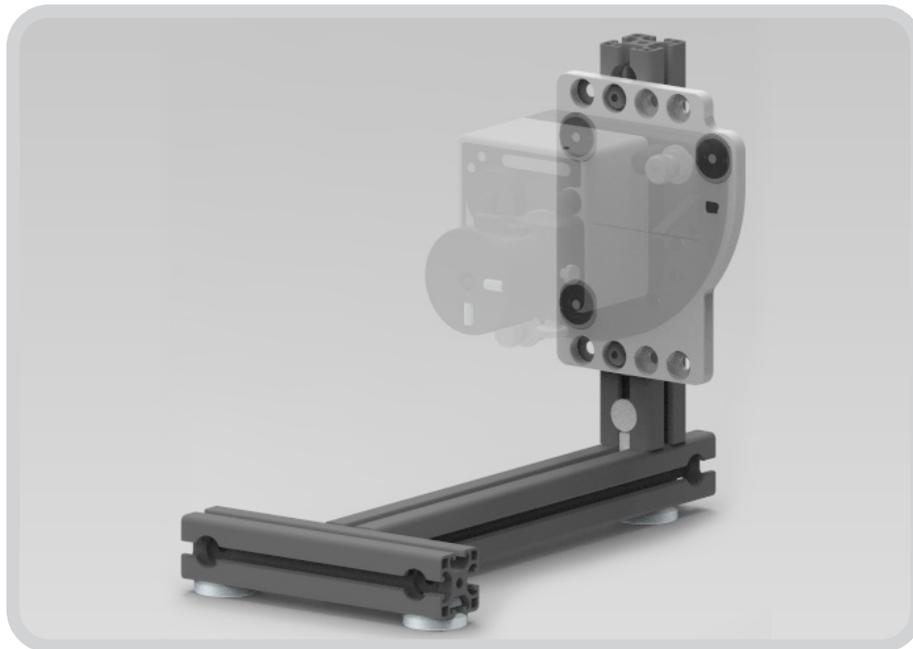


XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向



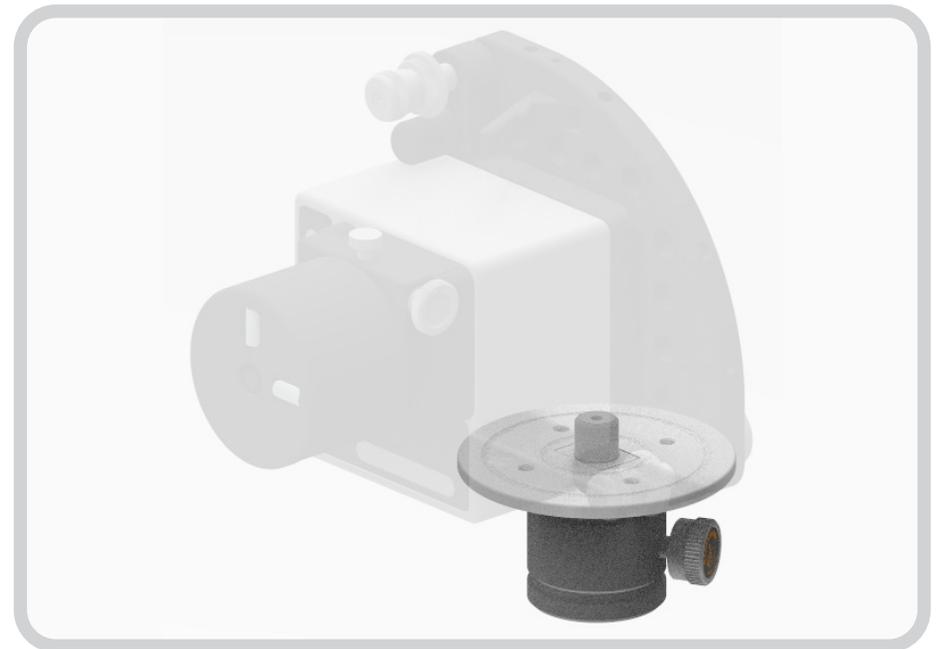
## 安裝硬體

### 夾具配件



發射單元可使用夾具套件直接安裝在鑄件上 ...

### 三腳架固定座



... 或使用三腳架固定座安裝在適合的三腳架上。

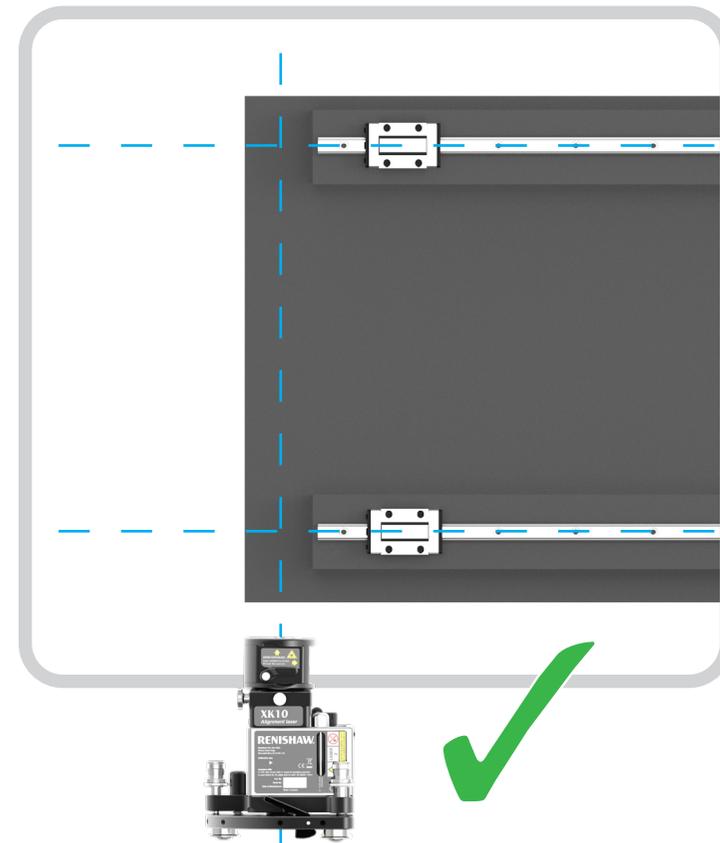
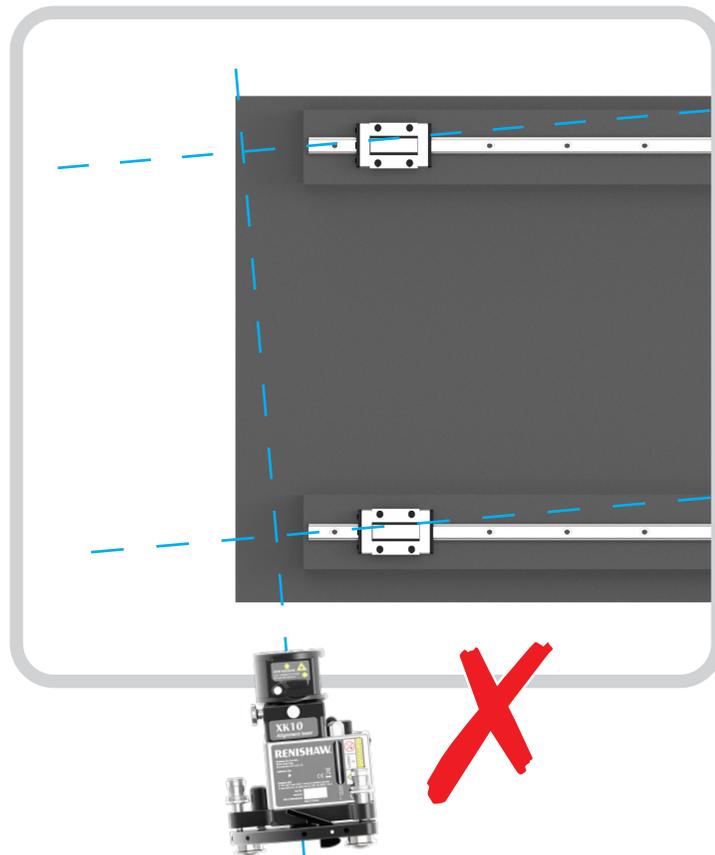
注意：三腳架應僅在無法將發射單元固定到機器結構上時使用。發射單元是參考點，而且三腳架的任何不穩定都會影響任何測試的精度。

XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向



## 固定發射單元

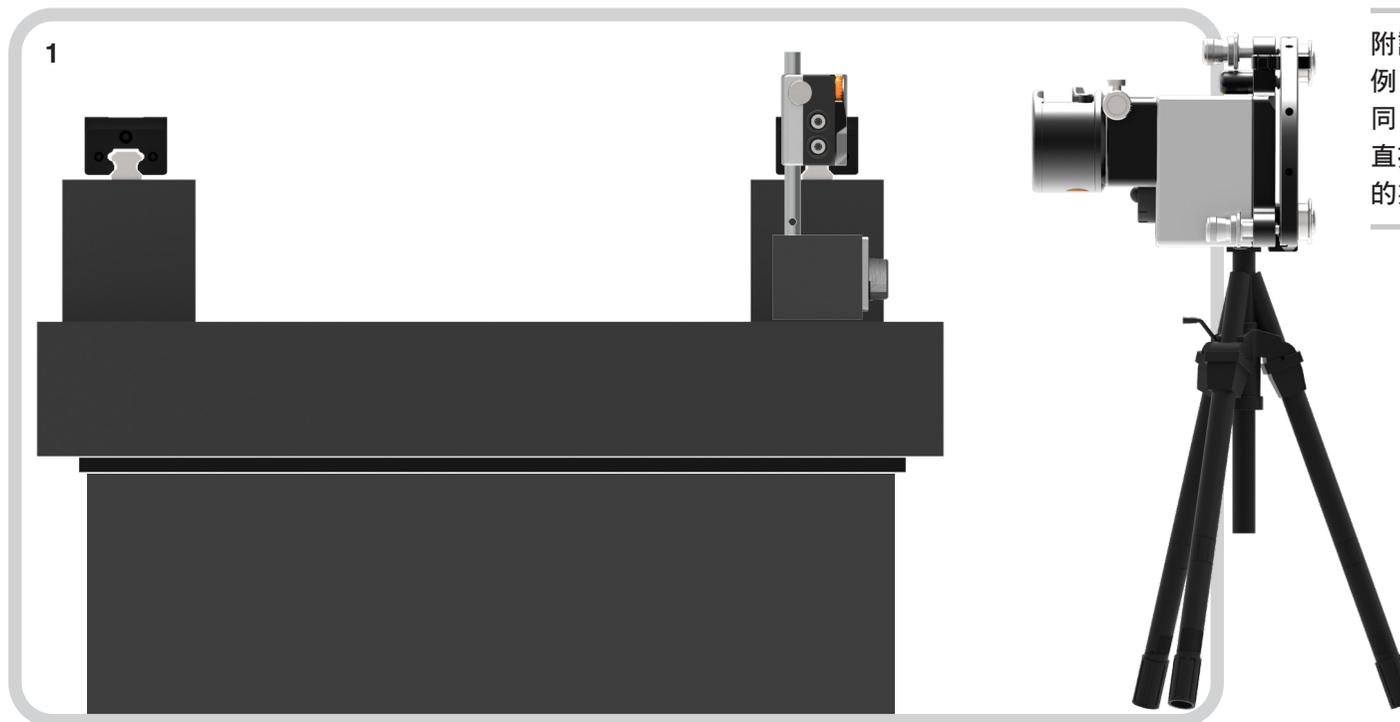
以目視方式固定發射單元，並與量測導軌垂直。  
(良好的做法是依水平儀大致調整水平儀的水平)。



XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向



## 調整發射單元的水平至投射單元

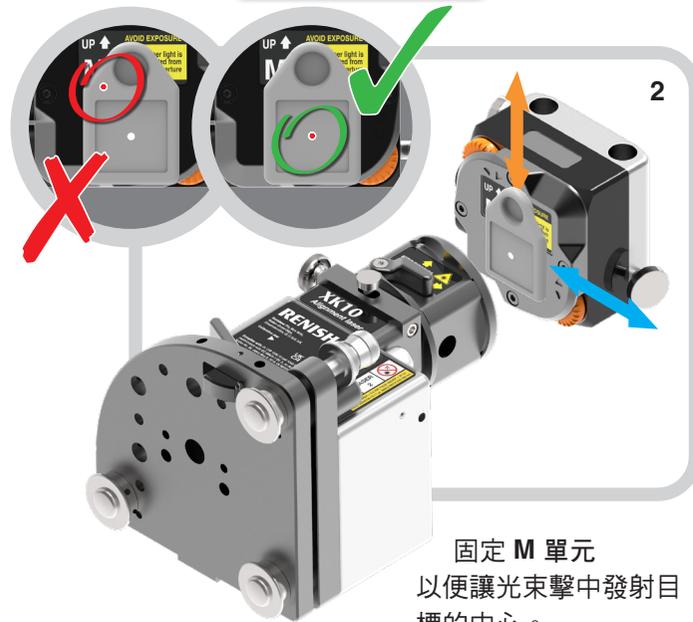


附註：這只是一個設置範例，所有投射單元皆不同。可能必須將光學鏡組直接安裝在導軌上或適合的夾具上。

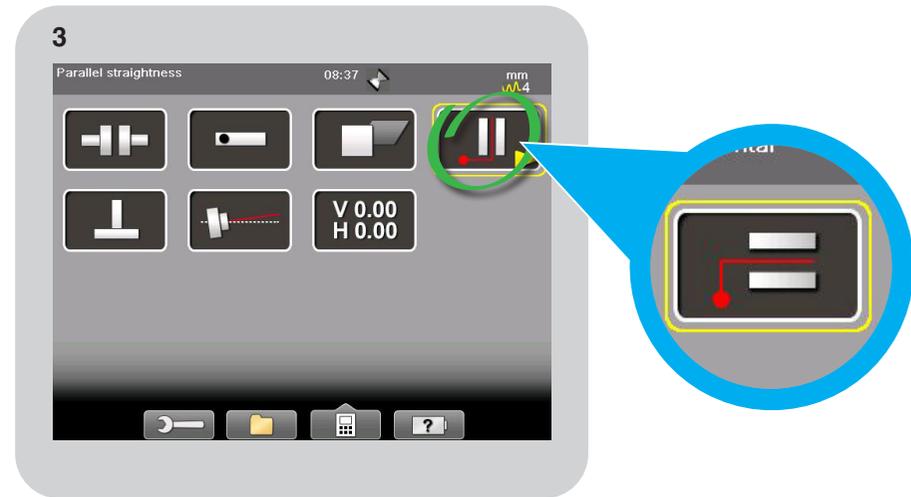
將 M 單元安裝至最靠近發射單元的結構平面。M 單元 PSD 應朝向發射單元。



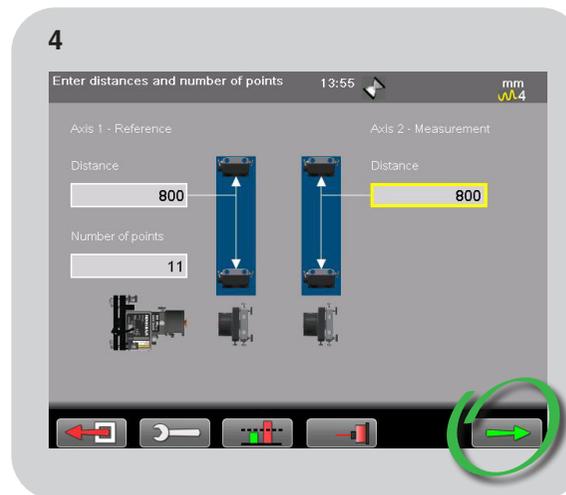
調整發射單元的水平至投射單元



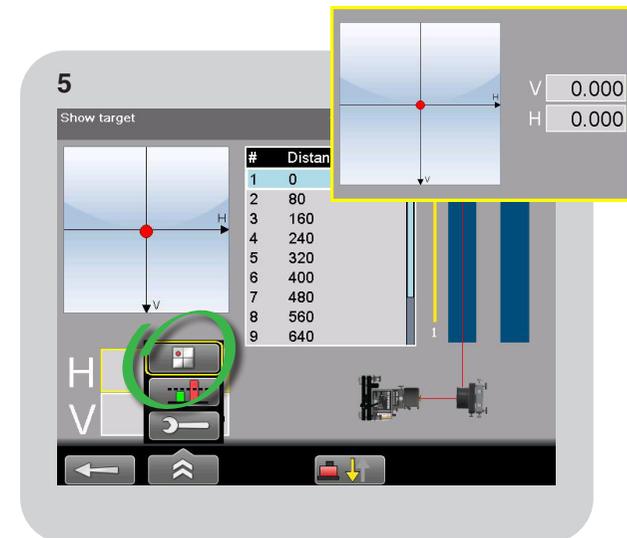
固定 M 單元  
以便讓光束擊中發射目標的中心。



載入「平行度」選項 選擇「水平」模式。



輸入測試設置的參數。選擇綠色箭頭。



選擇「顯示目標」視圖，從 M 單元卸下目標，並將雷射讀數歸零。

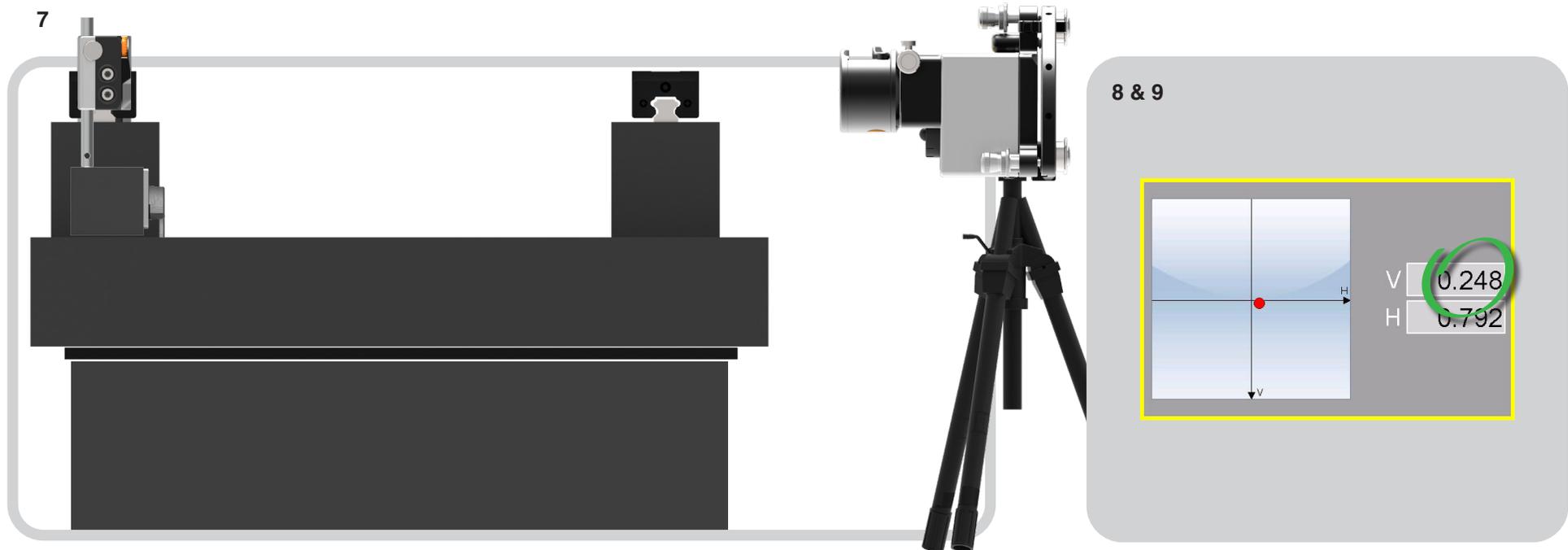


注意：選擇「發射方向」圖示，以變更參考導軌/發射單元的位置。

XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向



## 調整發射單元的水平至投射單元



將 **M** 單元移動至離發射單元最遠的結構上位置。

調整發射單元的俯仰角，使 V 值為 0。

重複步驟 2 至 8，直到兩個位置之間的 PSD 讀數 <math>< 100 \mu\text{m}</math>。

XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	↕ 真直度	⊥ 垂直度
▭ 平坦度	■ 水平	// 平行度	⊙ 同軸度	➡ 主軸方向



## 安裝硬體



平行度可安裝在標準磁性基座上 ...



... 或者可安裝在三腳架固定座上。

XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向

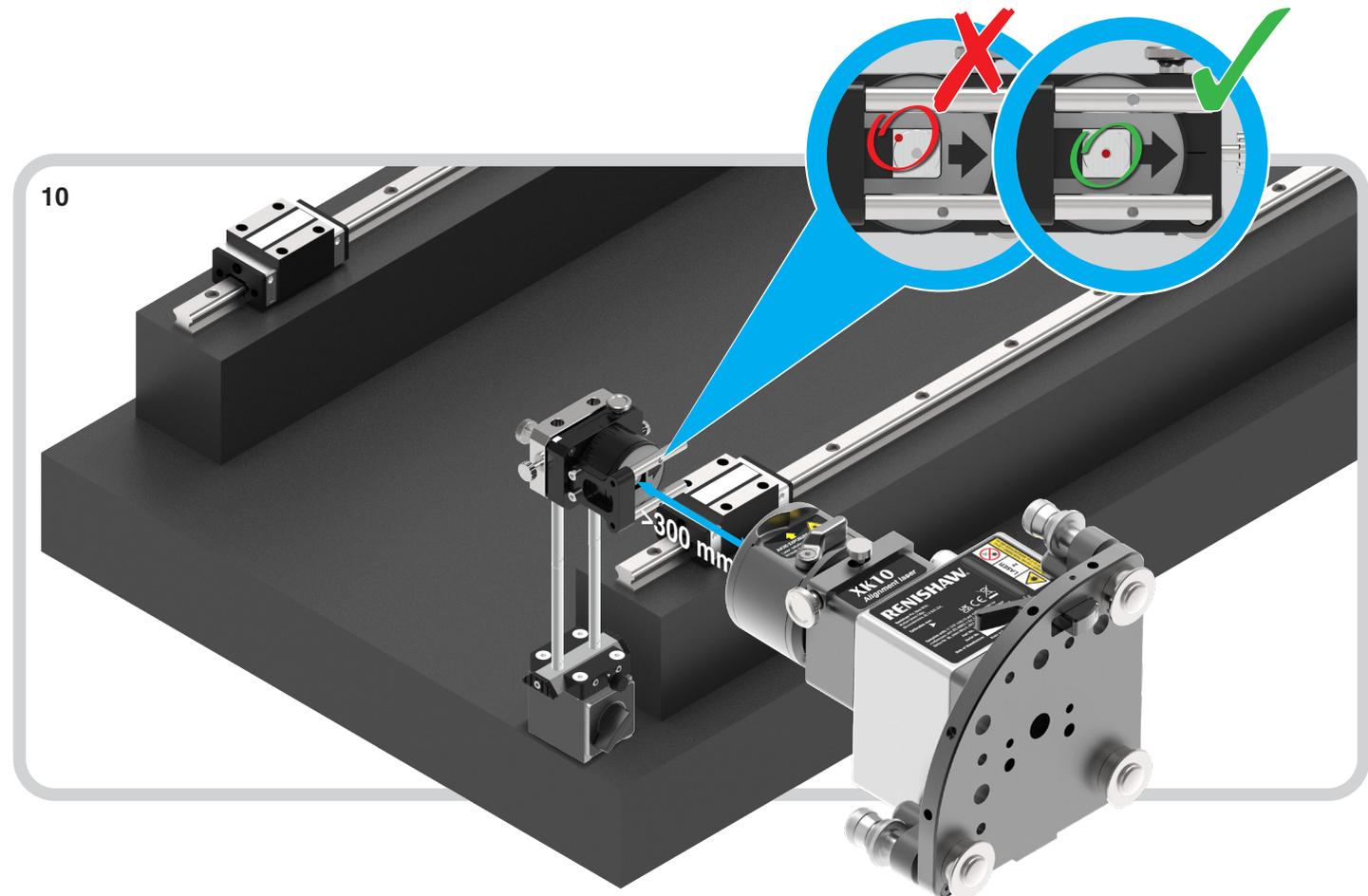


## 調整五稜鏡的位置

將五稜鏡安裝至適合的位置，讓輸出光孔向下朝向參考導軌。

- 五稜鏡與發射單元的輸出光孔的距離應 >300 mm 裝置。
- 以目視方式將五稜鏡垂直對準結構／發射單元。
- 確保五稜鏡正面的箭頭向下，並指向量測軸。

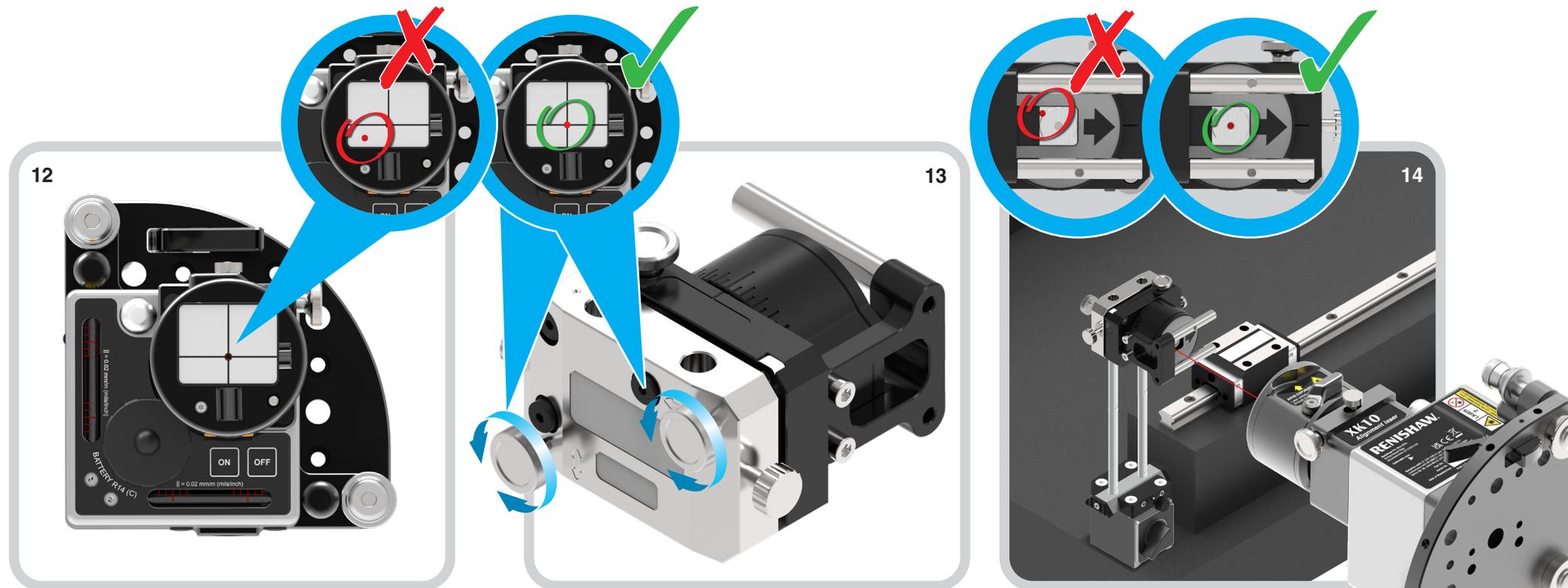
調整五稜鏡的位置，讓發射單元的光束擊中鏡子／目標（鏡子蓋住五稜鏡的輸入光孔）的中央。



XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	↕ 真直度	⊥ 垂直度
▭ 平坦度	⊥ 水平	// 平行度	⦿ 同軸度	→ 主軸方向



## 將五稜鏡對準發射單元



將光束縮減器／目標插入發射單元的輸出光孔裝置。

檢查從五稜鏡鏡面至發射單元輸出光孔目標的背反射。背反射應擊中 2 mm 孔洞的中心。如未擊中，請使用手轉螺絲調整器調整五稜鏡的俯仰角／扭擺角。

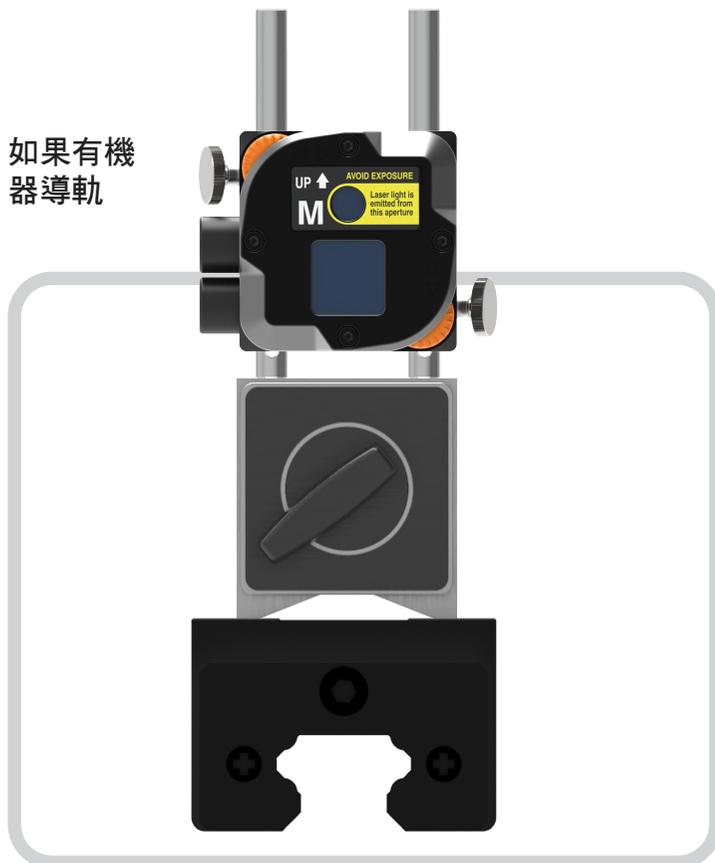
將鏡子／目標滑動至五稜鏡輸入光孔上，並檢查光束是否仍會擊中目標中心。如果未擊中，請移動五稜鏡直到光束回到中心位置。

XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向



## 安裝 M 單元

如果有機器導軌



使用標準磁性基座將 M 單元安裝至載運架。

如果沒有機器導軌

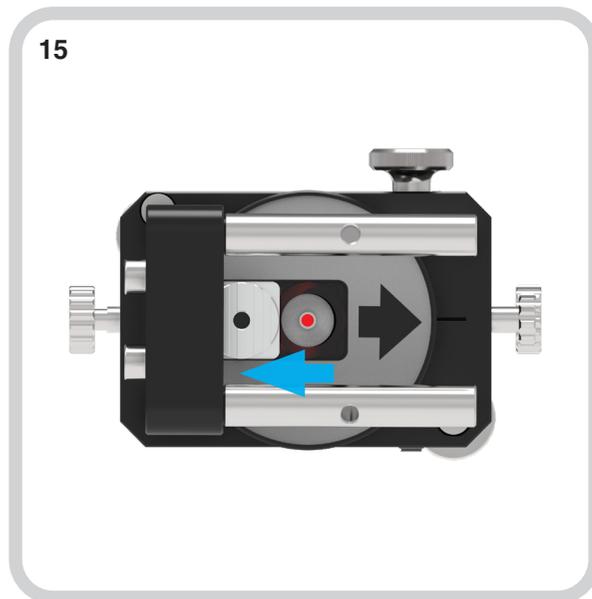


使用參考固定座將 M 單元安裝至投放單元。

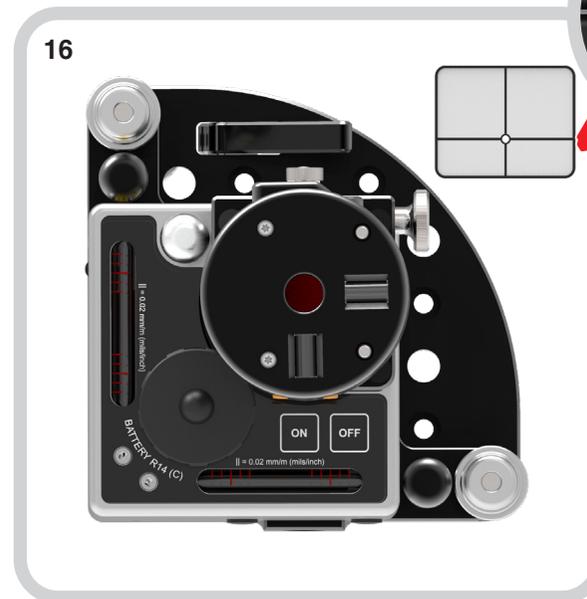
XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向



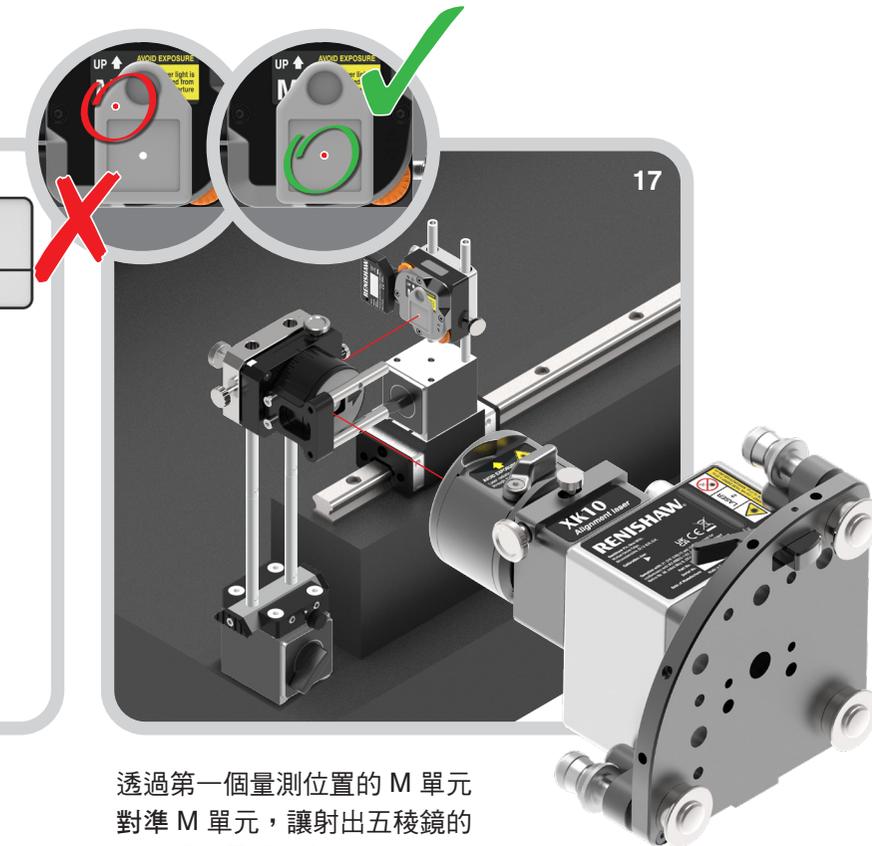
## 目視校準發射單元至參考導軌



將鏡子／目標從五稜鏡的輸入光孔滑開。



小心地從發射單元卸下目標裝置。



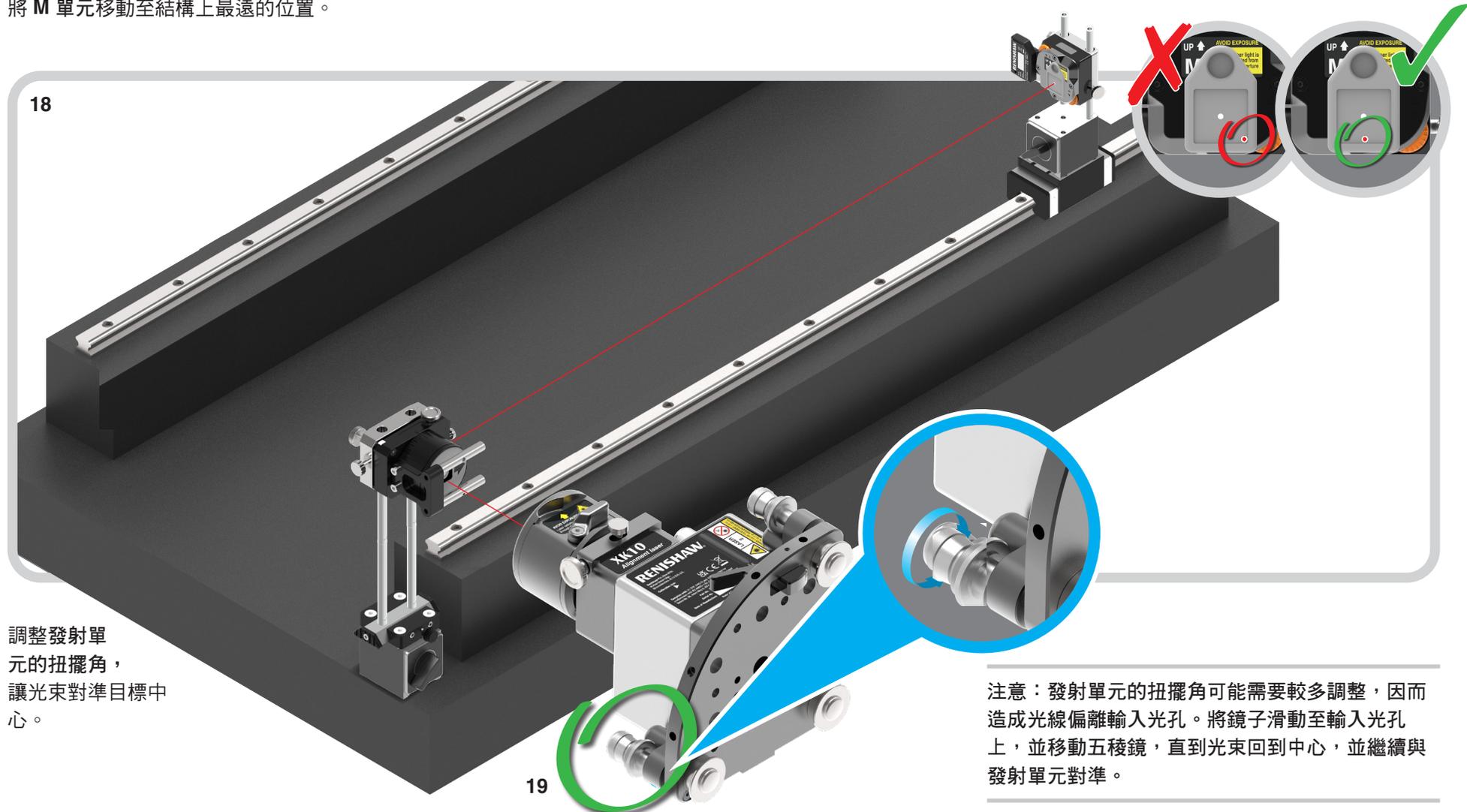
透過第一個量測位置的 M 單元對準 M 單元，讓射出五稜鏡的光束擊中目標中心。

XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向



## 目視校準發射單元至參考導軌

將 M 單元移動至結構上最遠的位置。



調整發射單元的扭擺角，讓光束對準目標中心。

注意：發射單元的扭擺角可能需要較多調整，因而造成光線偏離輸入光孔。將鏡子滑動至輸入光孔上，並移動五稜鏡，直到光束回到中心，並繼續與發射單元對準。

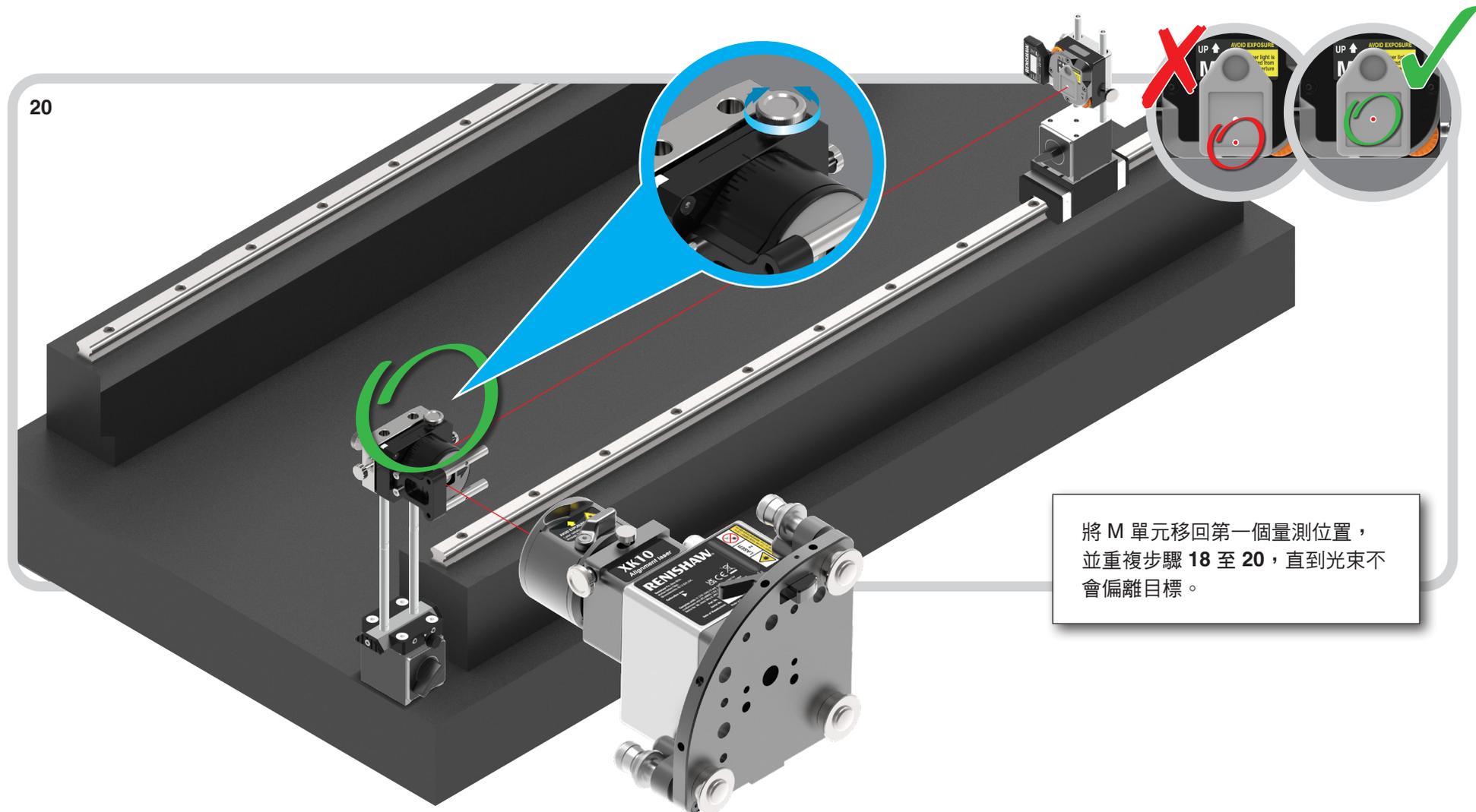
XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向



**RENISHAW**  
apply innovation™

## 目視校準發射單元至參考導軌

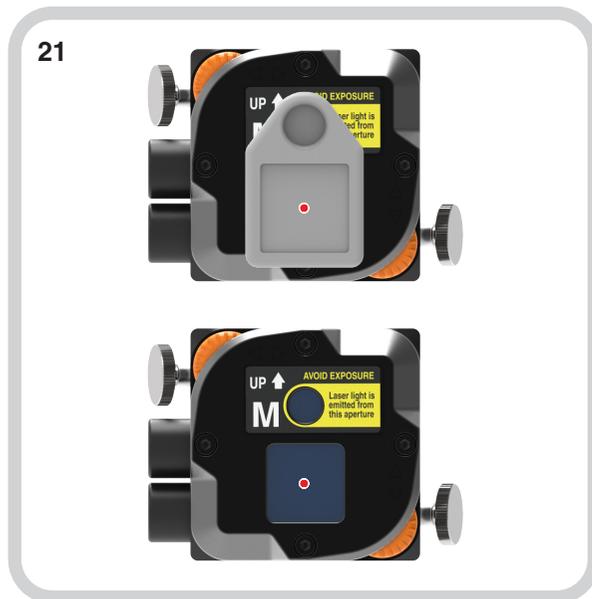
調整五稜鏡的俯仰角（相對於 M 單元）讓光束位於目標中心。



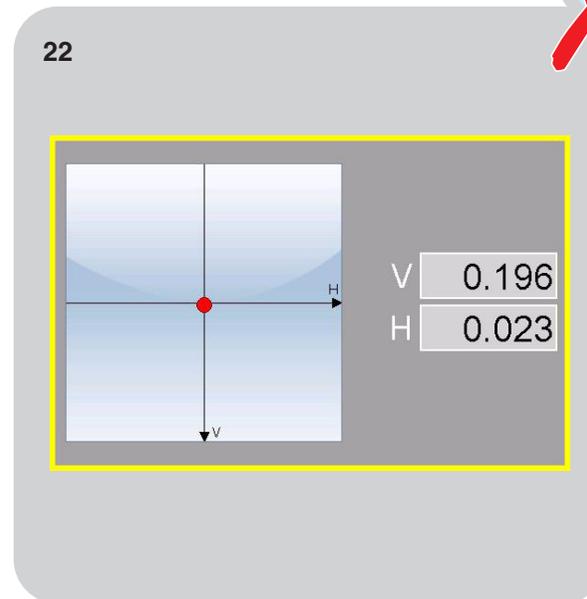
XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向



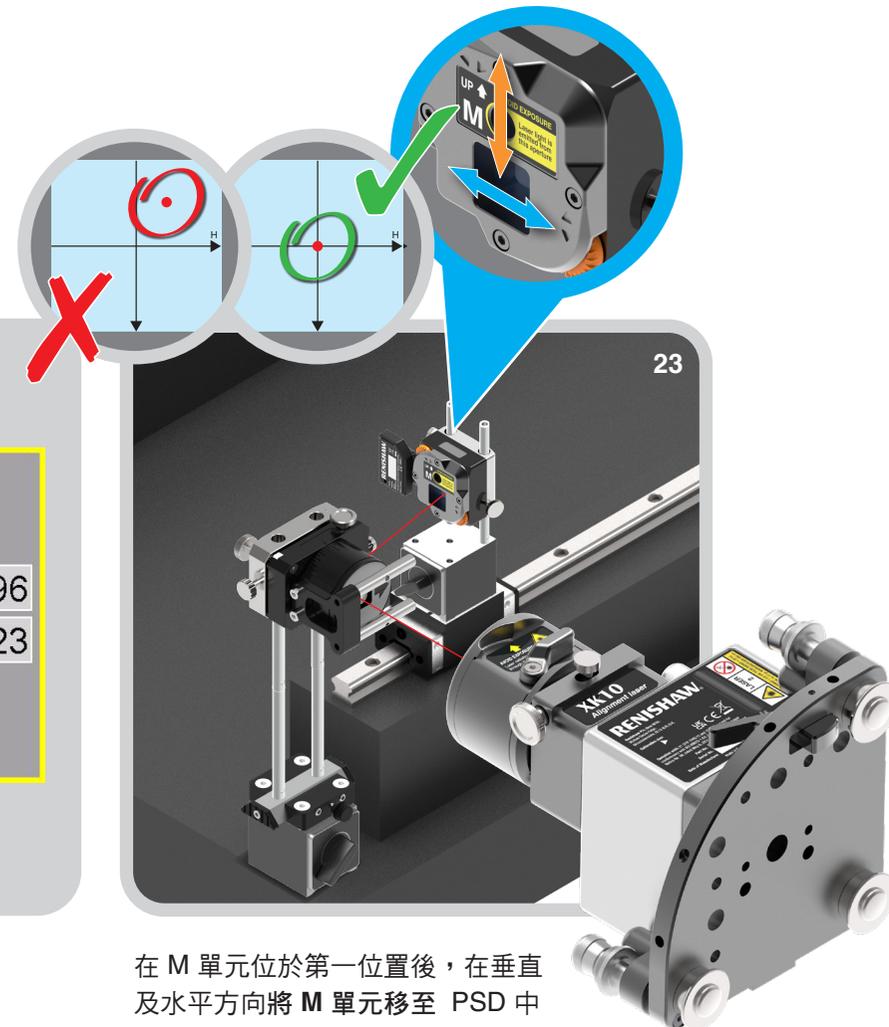
## 細部校準發射單元至參考導軌



21 藉由第一個量測位置的 M 單元和位於目標中心的光束卸下目標。



22 選擇「顯示目標」視圖。

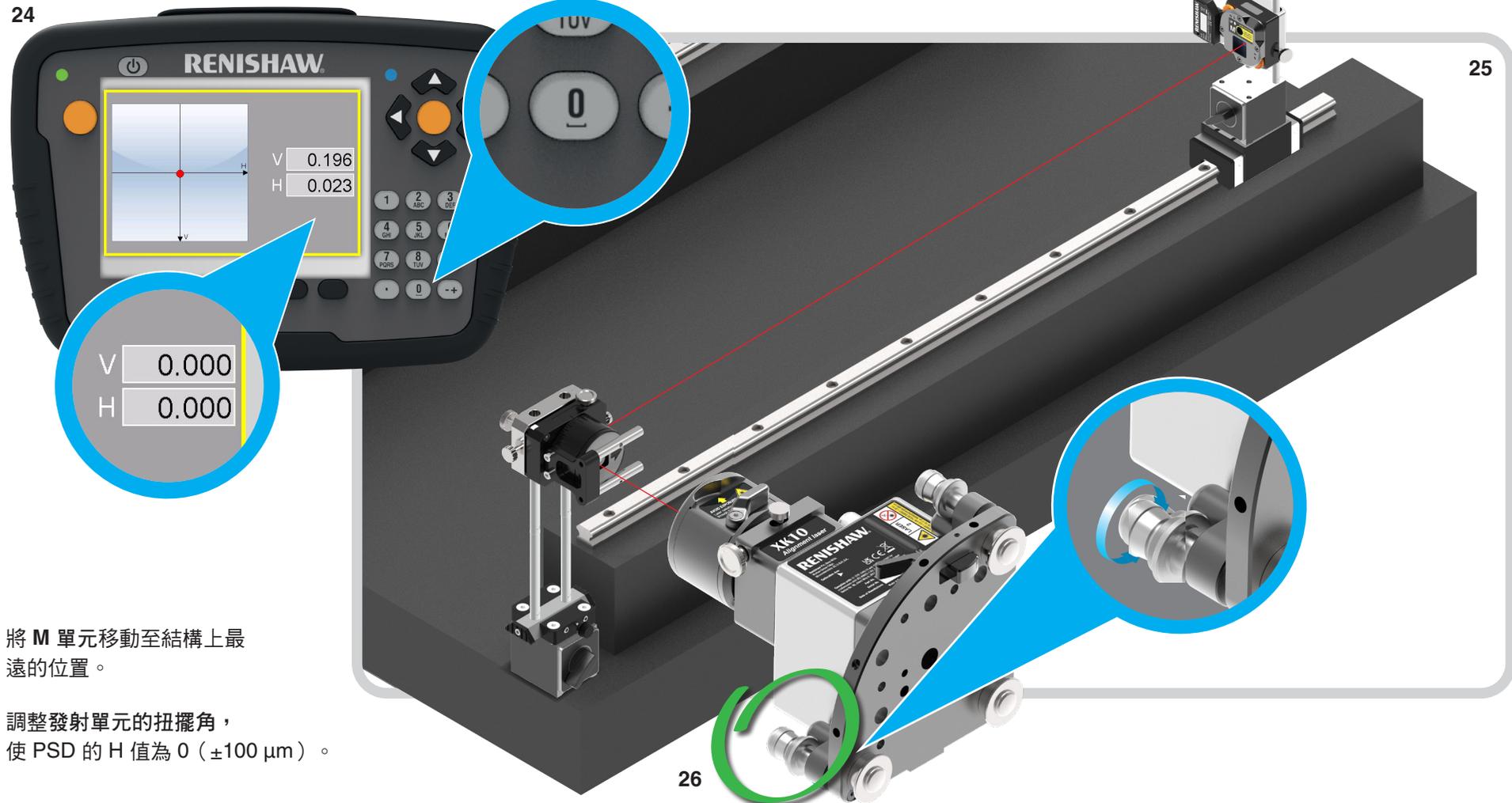


23 在 M 單元位於第一位置後，在垂直及水平方向將 M 單元移至 PSD 中心的  $\pm 1$  mm 內。



## 細部校準發射單元至參考導軌

選取顯示單元上的「0」，將雷射讀數歸零。



將 **M** 單元移動至結構上最遠的位置。

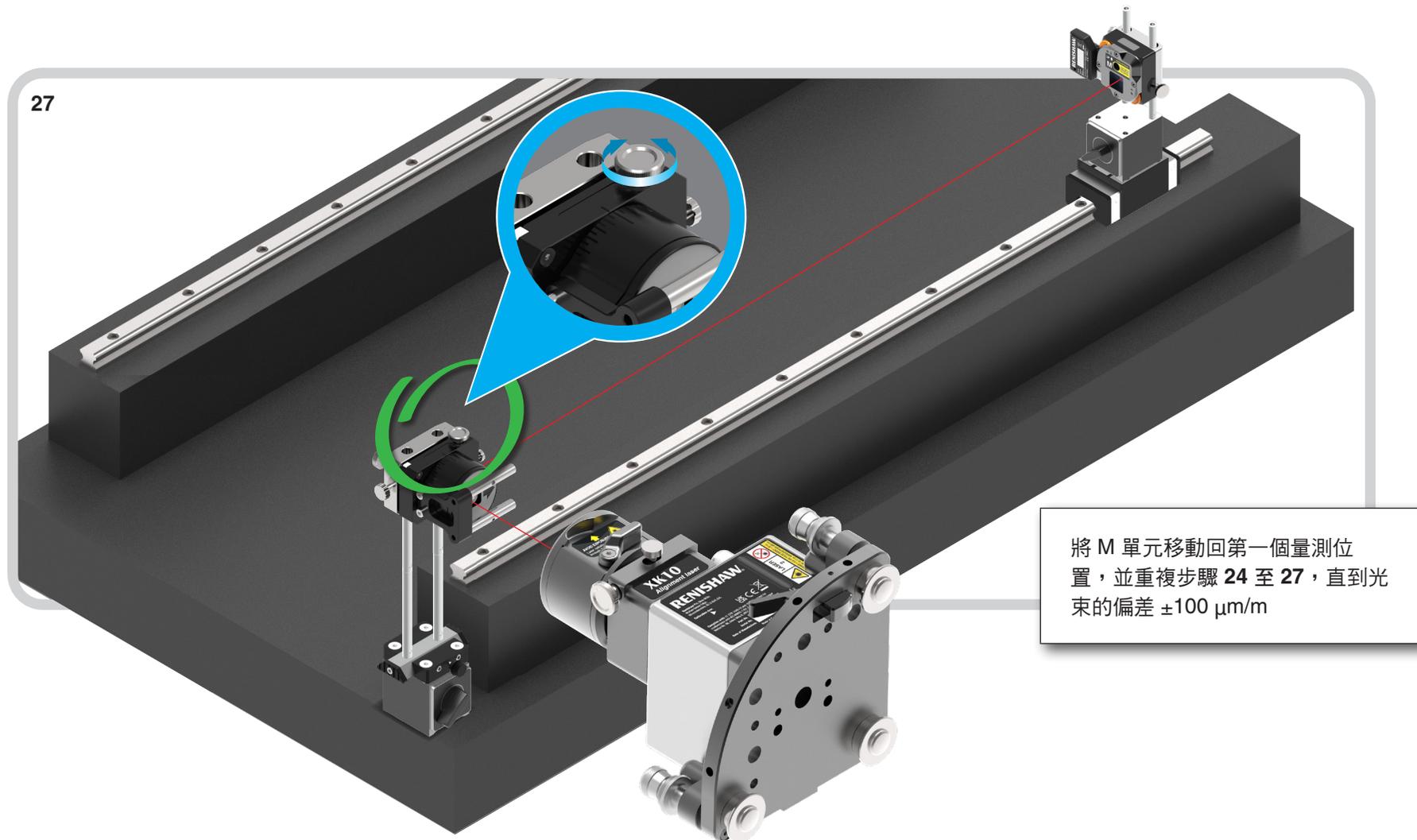
調整發射單元的扭擺角，  
使 PSD 的 H 值為 0 ( $\pm 100 \mu\text{m}$ )。

XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向



## 細部校準發射單元至參考導軌

調整五稜鏡的俯仰角（相對於 M 單元），使 V 值為 0 ( $\pm 100 \mu\text{m}/\text{m}$ )。

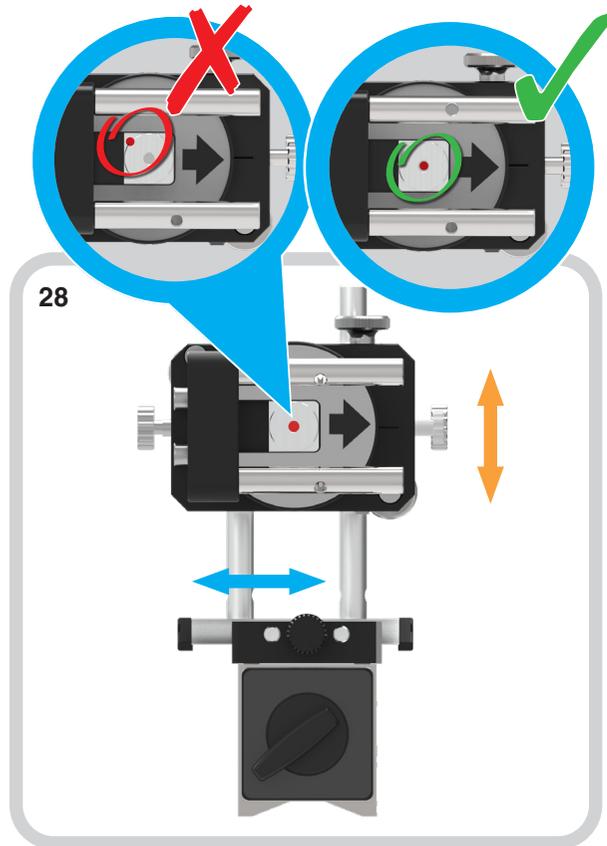


XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向

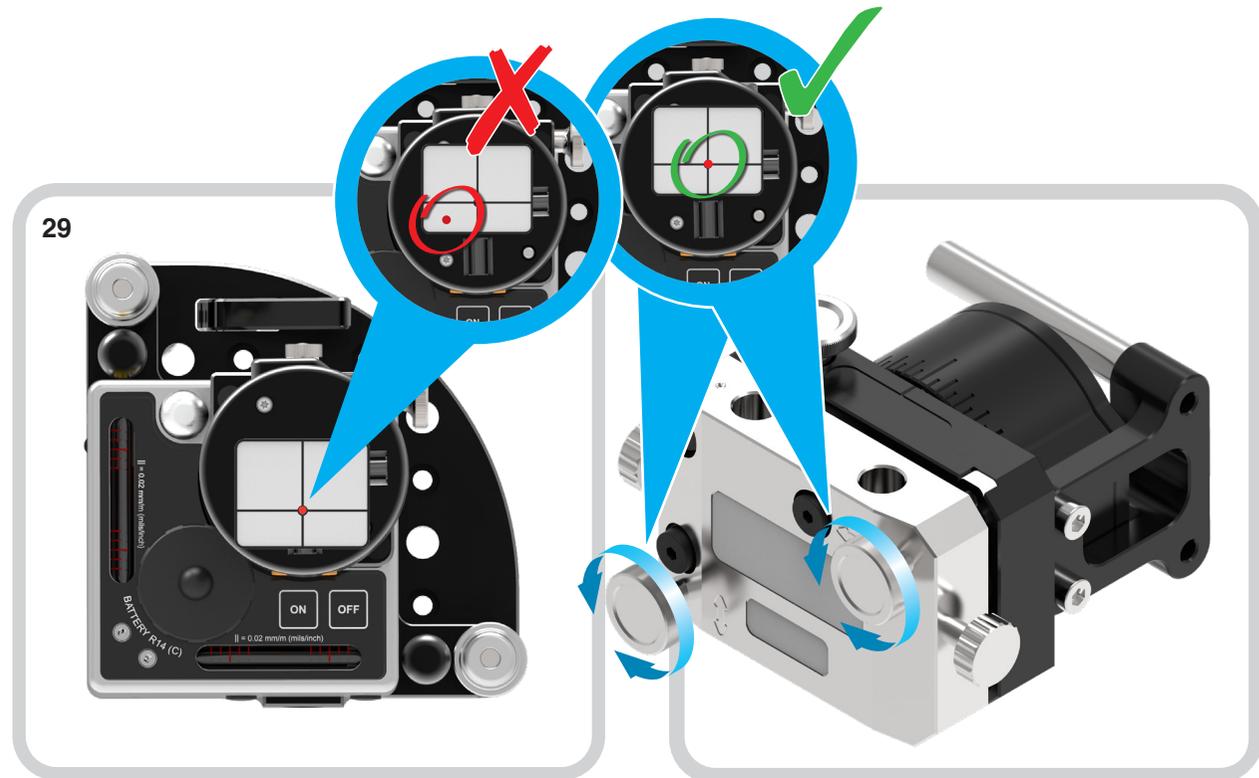


## 細部校準發射單元至參考導軌

注意：如變更五稜鏡的俯仰角／扭擺角，請務必重新檢查發射單元是否對準參考導軌。



將鏡子／目標滑動至五稜鏡的輸入光孔上。小心地將目標放置到發射單元上，並重新檢查光束是否擊中鏡子／目標的中心。如果未擊中，請移動五稜鏡。



重新檢查光束是否擊中發射單元目標的中心。如未擊中，調整五稜鏡的俯仰角／扭擺角。對準完成後，小心地從發射單元卸下目標，並將目標從五稜鏡的輸出光孔滑出。

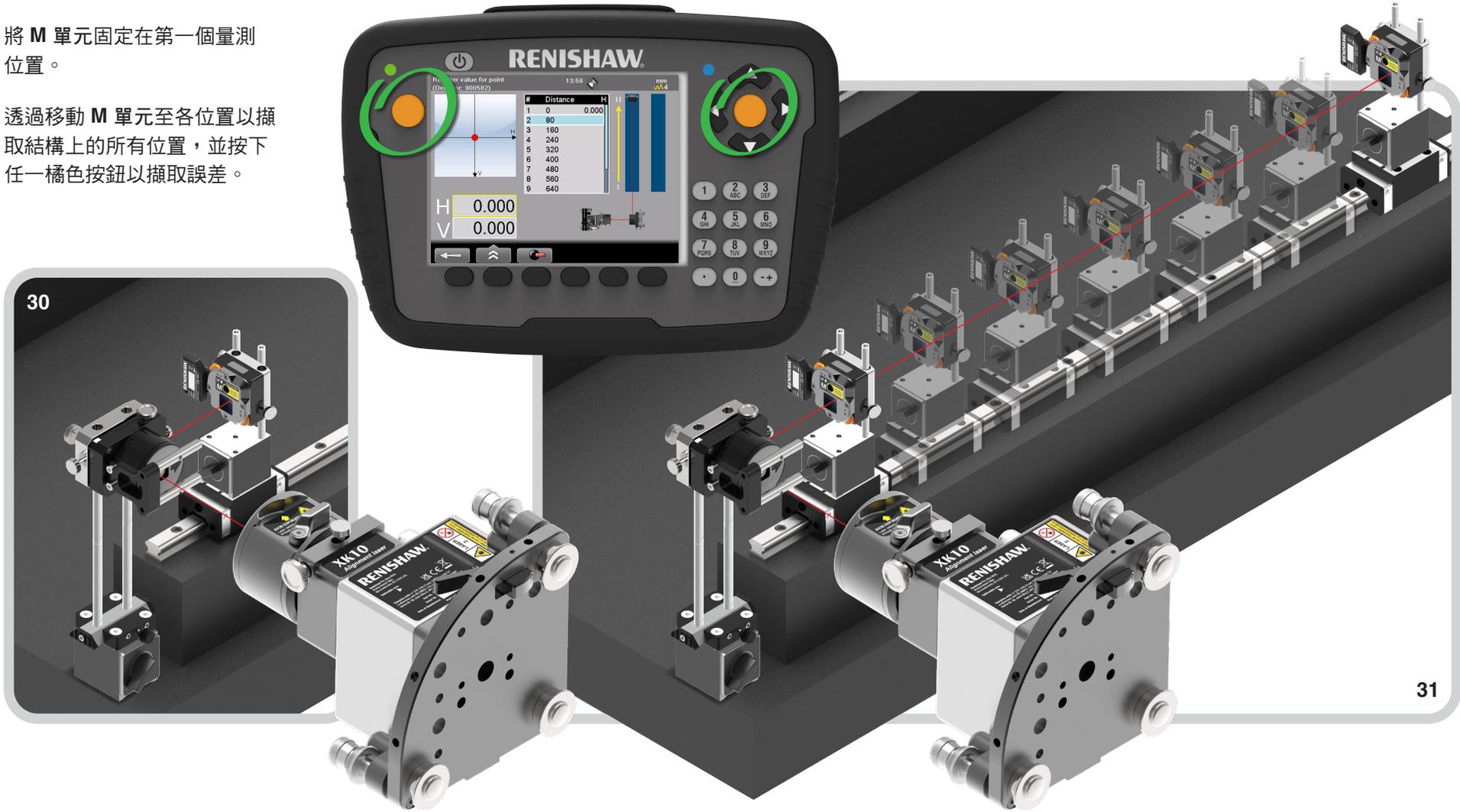


## 量測參考導軌

將 M 單元固定在第一個量測位置。

透過移動 M 單元至各位置以擷取結構上的所有位置，並按下任一橘色按鈕以擷取誤差。

注意：發射單元現已對準參考導軌。如要維持此參考，請切勿對發射單元進行任何調整或移動，以免影響測試程序的剩餘部分。



XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向



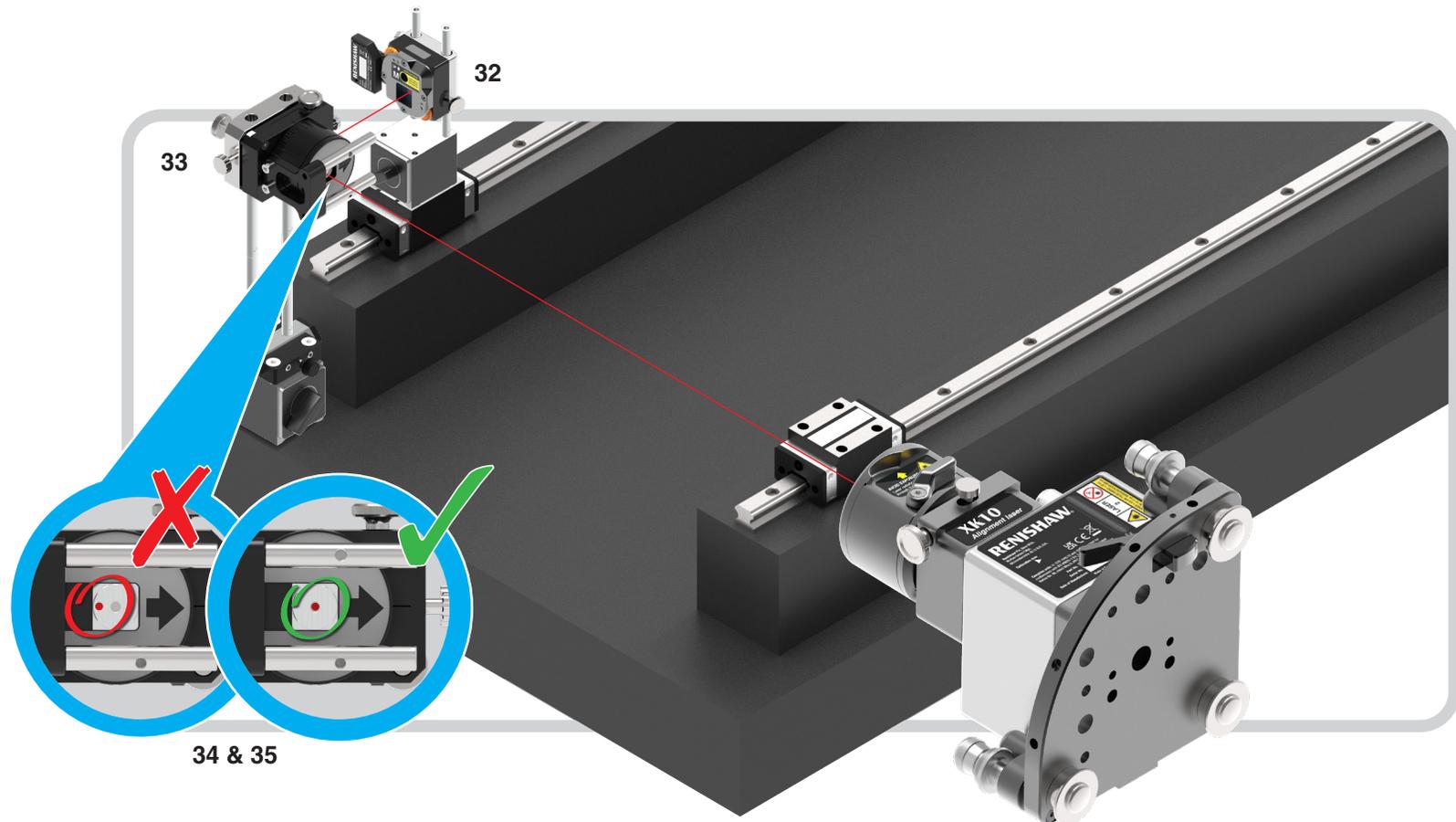
## 針對量測導軌設定五稜鏡

將 M 單元移動至量測導軌，確保 M 單元頂端指向與參考導軌量測相同的方向。

移動五稜鏡至適當位置，以確保五稜鏡的輸出光孔對準 M 單元。

將鏡子／目標滑動至五稜鏡的輸入光孔上。

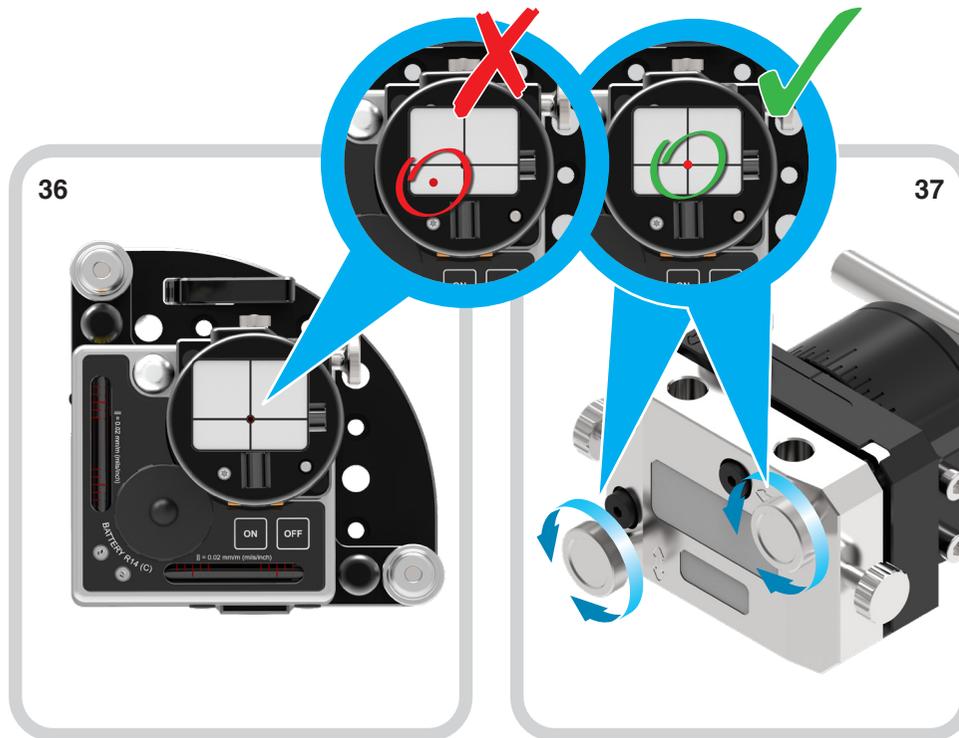
調整五稜鏡的位置，讓來自發射單元的光束擊中目標／鏡子中心。



XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向

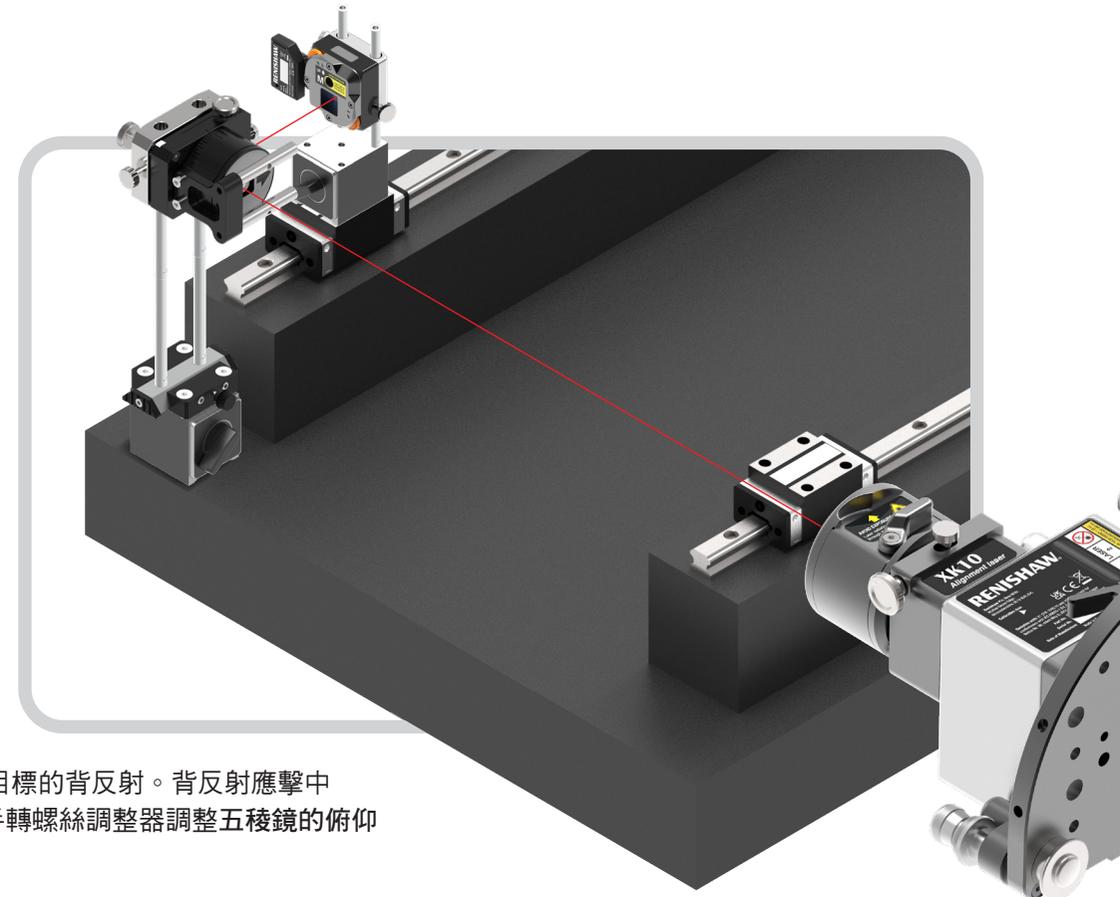


## 將五稜鏡對準發射單元（量測導軌）



小心將光束縮減器／目標插入發射單元的輸出光孔裝置。

檢查從五稜鏡鏡面至發射單元輸出光孔目標的背反射。背反射應擊中 2 mm 孔洞的中心。如未擊中，請使用手轉螺絲調整器調整五稜鏡的俯仰角／扭擺角。



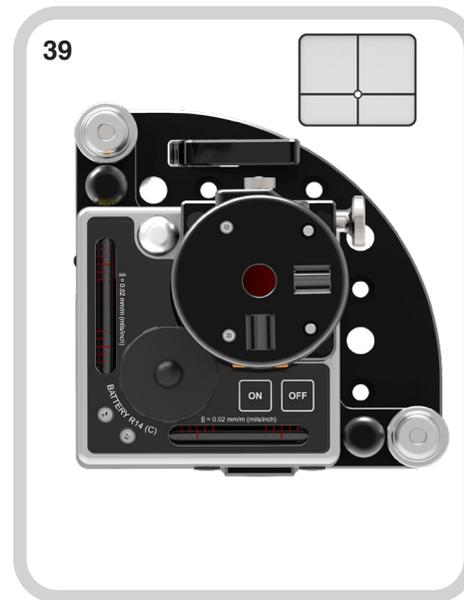
XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向



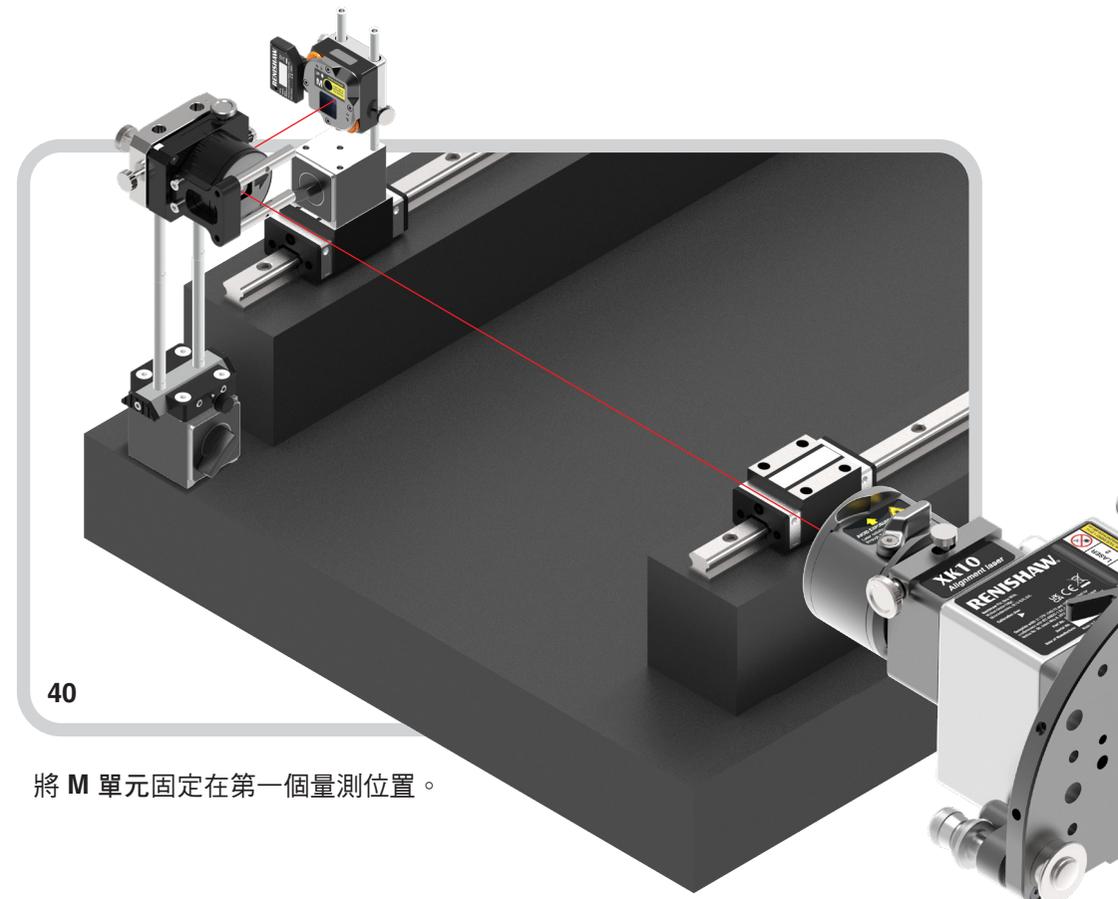
## 將五稜鏡對準發射單元（量測導軌）



將鏡子／目標從輸入光孔滑開。



小心地從發射單元卸下目標裝置。



40

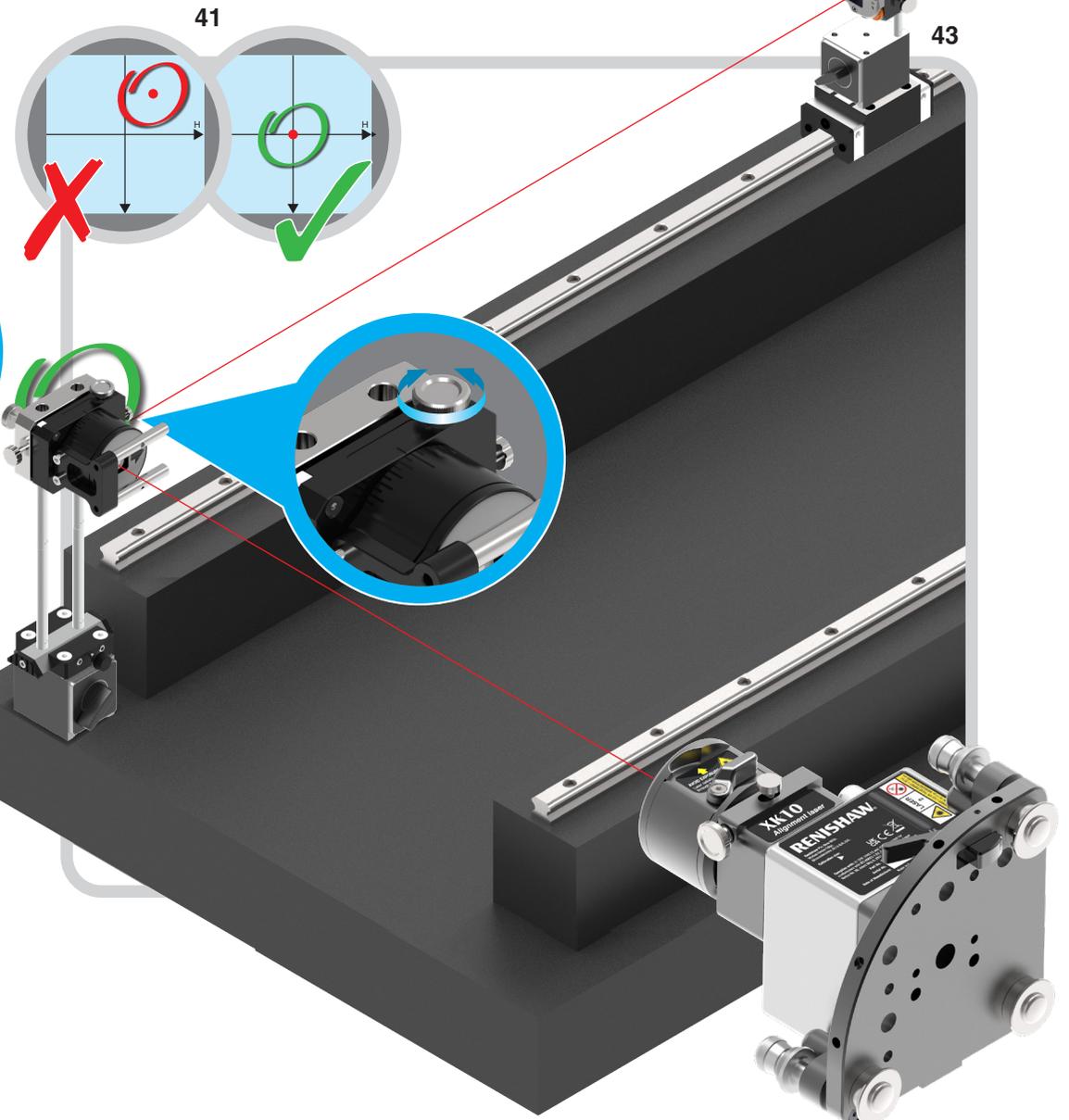
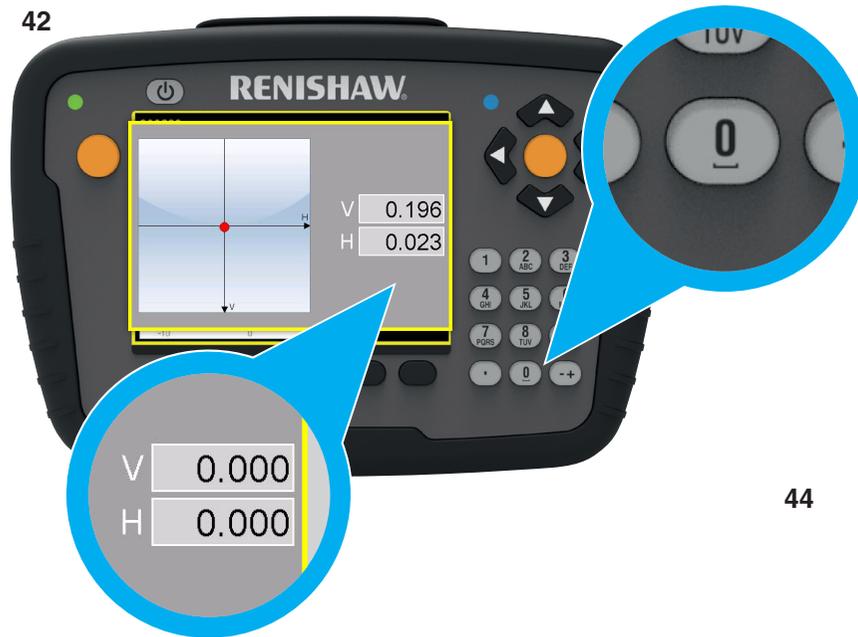
將 **M** 單元固定在第一個量測位置。



## 細部校準五稜鏡至 M 單元

選擇「顯示目標」功能。從中心移動 M 單元在  $\pm 1$  mm 範圍以內。

選取顯示單元上的「0」，將雷射讀數歸零。



將 M 單元移動至結構上最遠的位置。

調整五稜鏡的俯仰角（相對於 M 單元），使 PSD 的 V 值  $< 100 \mu\text{m}$ 。

將 M 單元移動回第一個量測位置，並重複步驟 40 至 44，直到光束的偏差  $< 100 \mu\text{m}$ 。



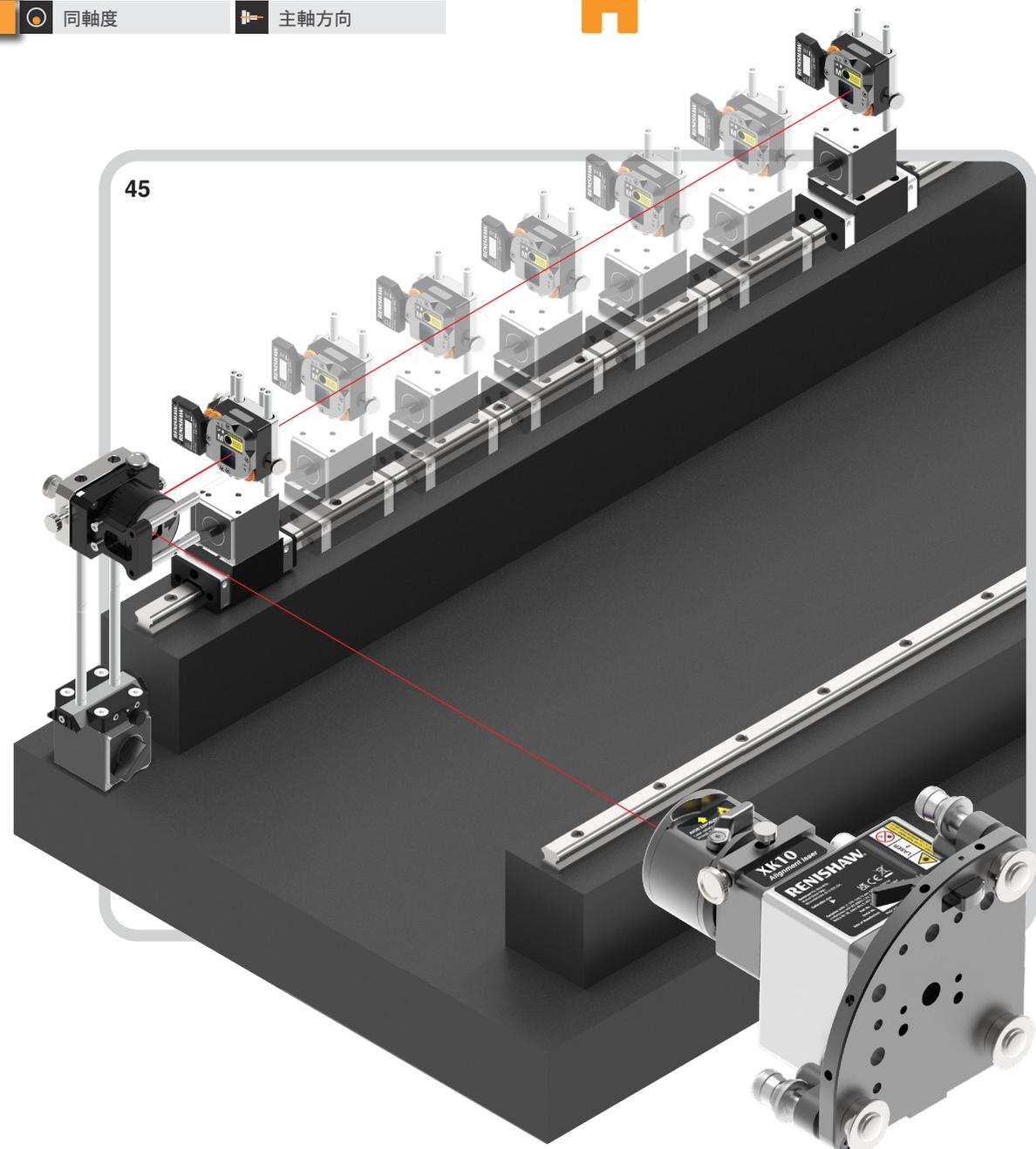
## 量測測導軌



46

透過移動 M 單元至各位置以擷取結構上的所有位置，並按下任一橘色按鈕以擷取誤差。

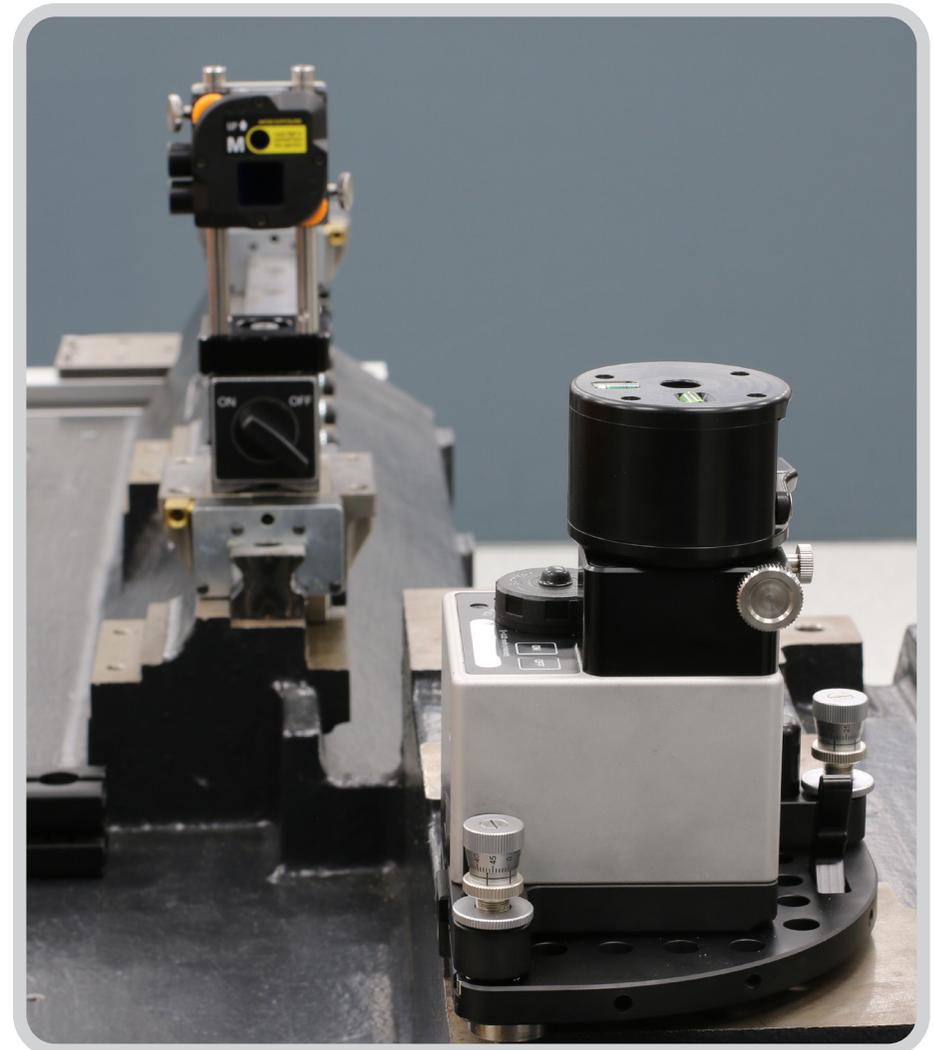
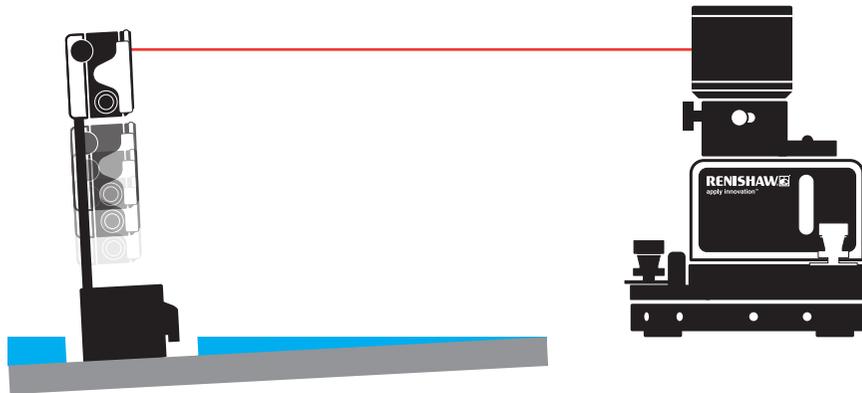
擷取最終位置後，即可儲存並分析資料。



XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向

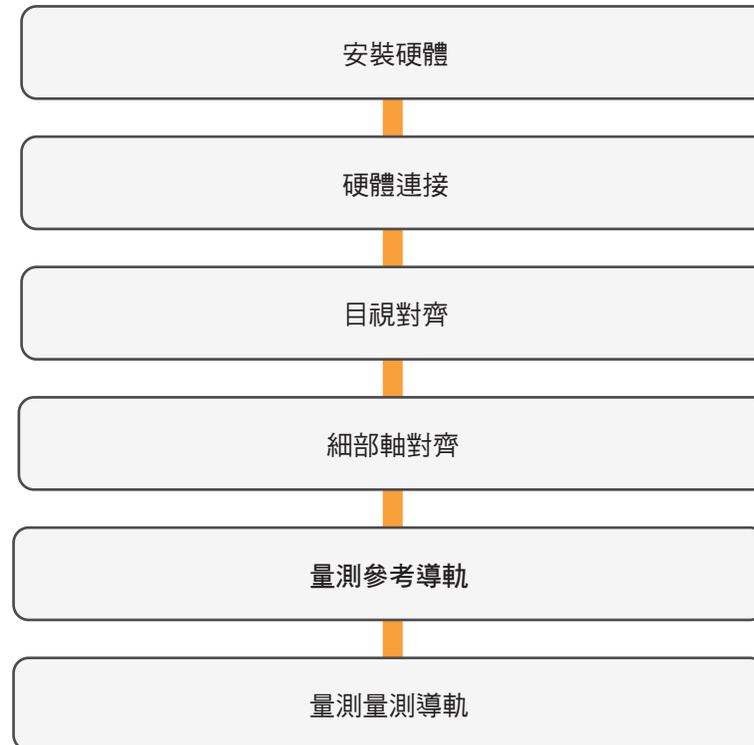


平行度 (垂直)





## 概述

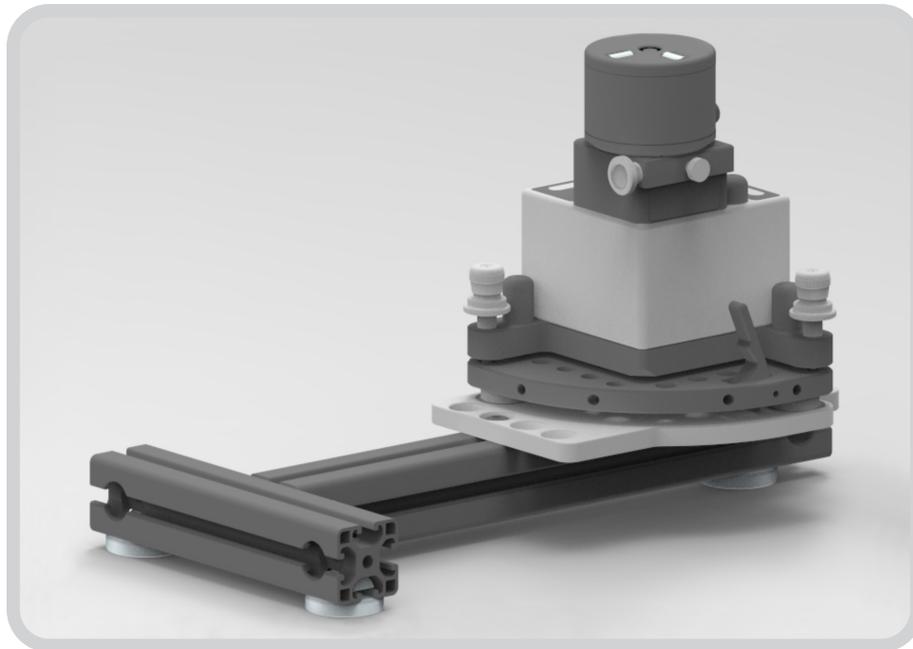


XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向



## 安裝硬體

### 夾具配件

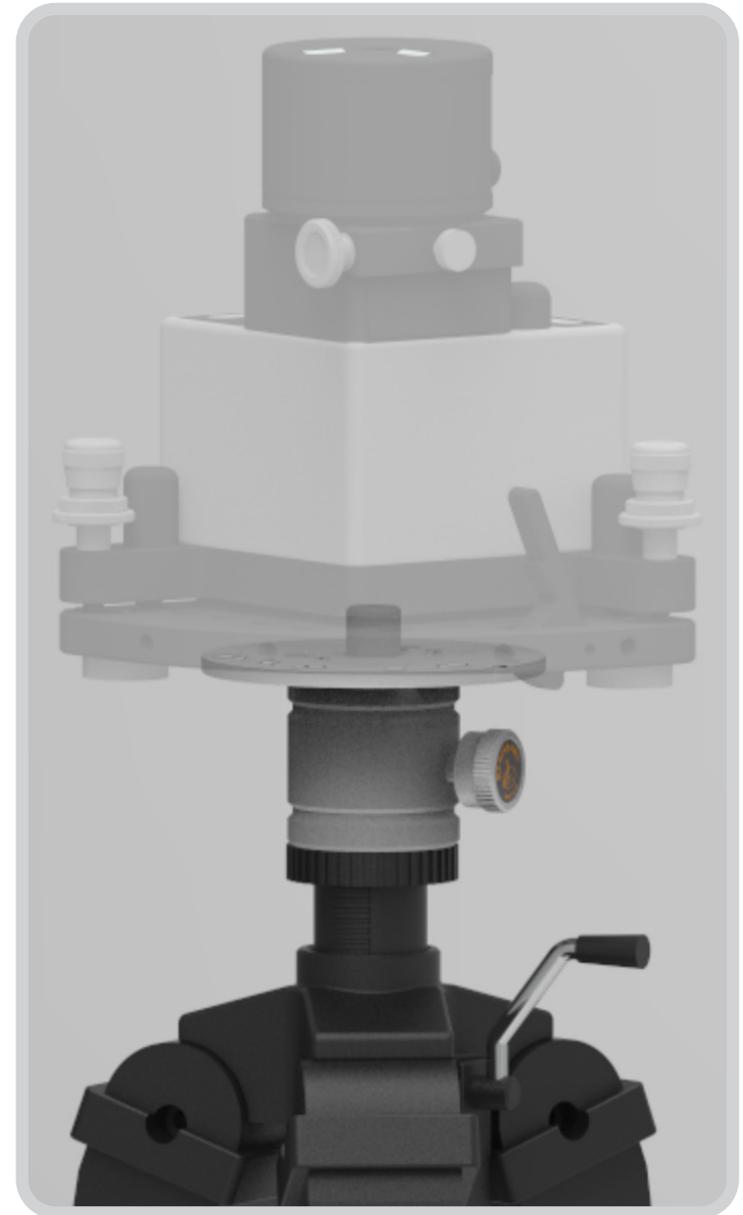


發射單元可使用夾具套件直接安裝在投射單元上 ...

注意：三腳架應僅在無法將發射單元固定到機器結構上時使用。發射單元是參考點，而且三腳架的任何不穩定都會影響任何測試的精度。

### 三腳架 固定座

... 或使用三腳架固定座安裝在適合的三腳架上。

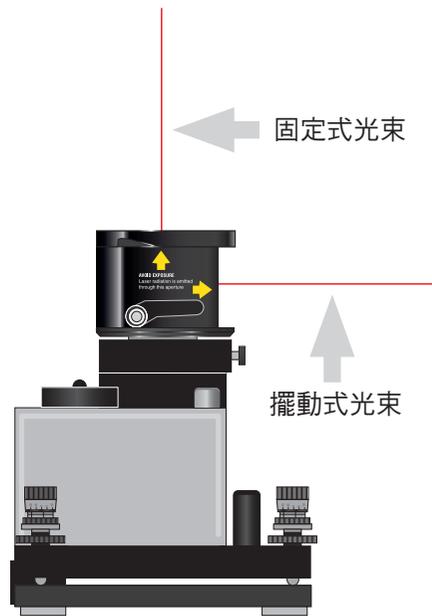


XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向

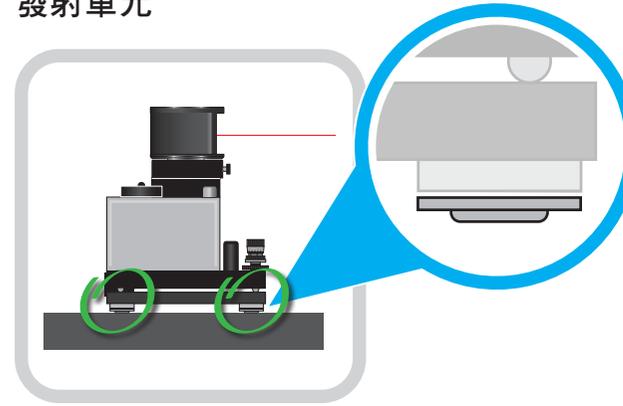


## 安裝硬體

- 垂直平礮度是使用發射單元和 M 單元測量。
- 使用擺動式光束量測垂直平行度。



## 發射單元



非磁性腳座可用於非鐵製表面，例如花崗岩床台。

安裝至量測表面。

## M 單元



安裝至旋轉磁性基座。



安裝至旋轉元件上的參考固定座。



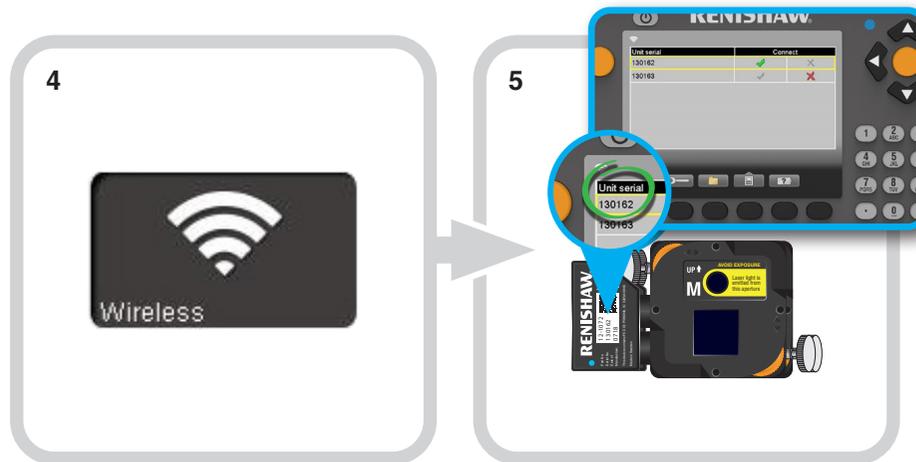
## 硬體連接



1 將無線模組插入 M 單元。

2 開啟顯示單元的電源。

3 選擇「設定」圖示。



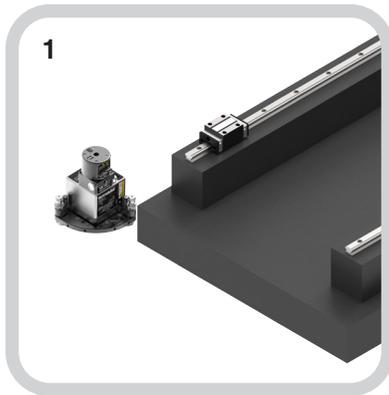
4 選擇「無線」圖示。

5 啟用插入 M 單元的無線裝置。

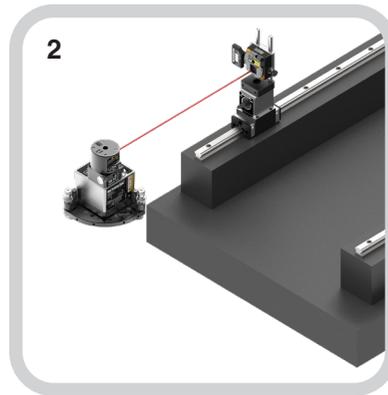
XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向



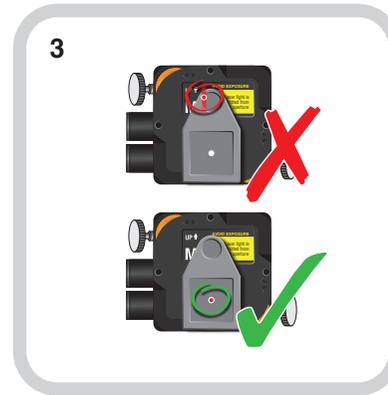
## 校準 - 目視對齊



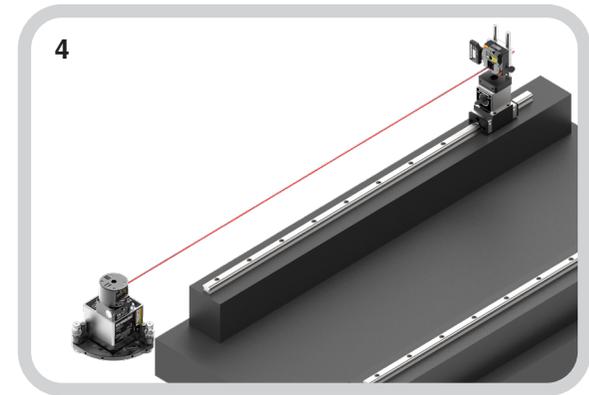
1 固定發射單元位置以測量參考導軌，並安裝在結構或三腳架上。



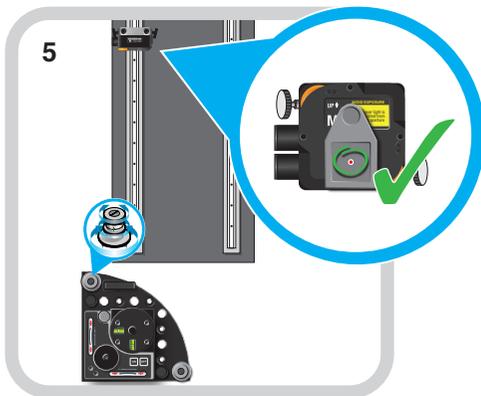
2 將 M 單元移動到參考導軌的第一個測量位置。



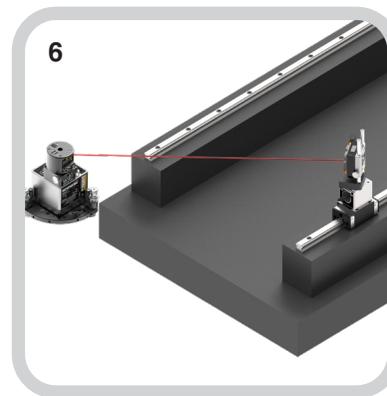
3 調整 M 單元在支柱上的高度，以便光束對齊目標的中心。



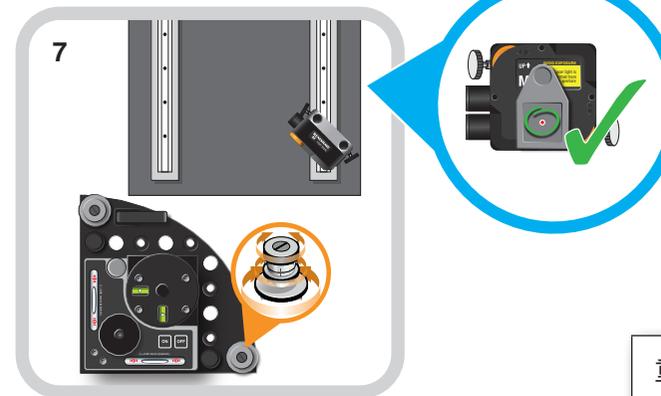
4 將 M 單元移動到參考導軌的最遠測量位置。



5 旋轉擺動式光束達成水平對齊，並使用俯仰角／扭擺角調整器達成垂直對齊，以將光束對齊目標的中心。



6 將 M 單元移動到測量導軌的第一個測量位置。



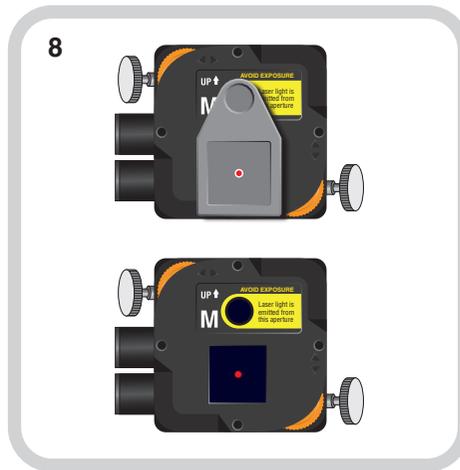
7 旋轉擺動式光束達成水平對齊，並使用俯仰角／扭擺角調整器達成垂直對齊，以將光束對齊目標的中心。

重複步驟 2 至 7，直到在全部三個位置上，光束都保持在標靶中心。



## 校準

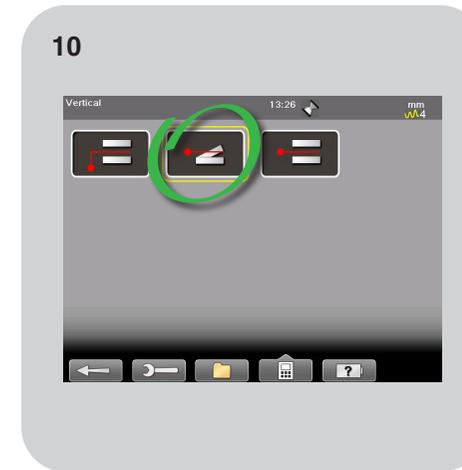
### 細部軸對齊



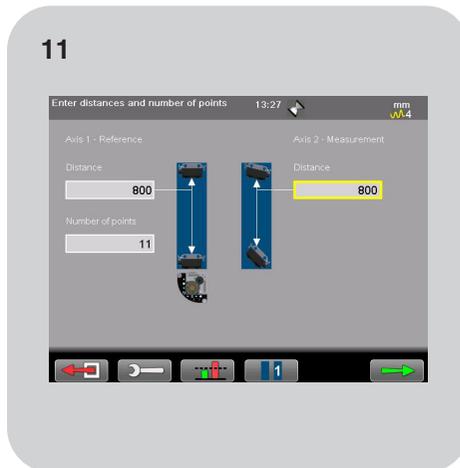
8 當 M 單元位於參考導軌的第一測量位置後，卸下標靶。



9 選擇「平行度」。



10 選擇「垂直平行度」。



11 輸入測試用的參數。



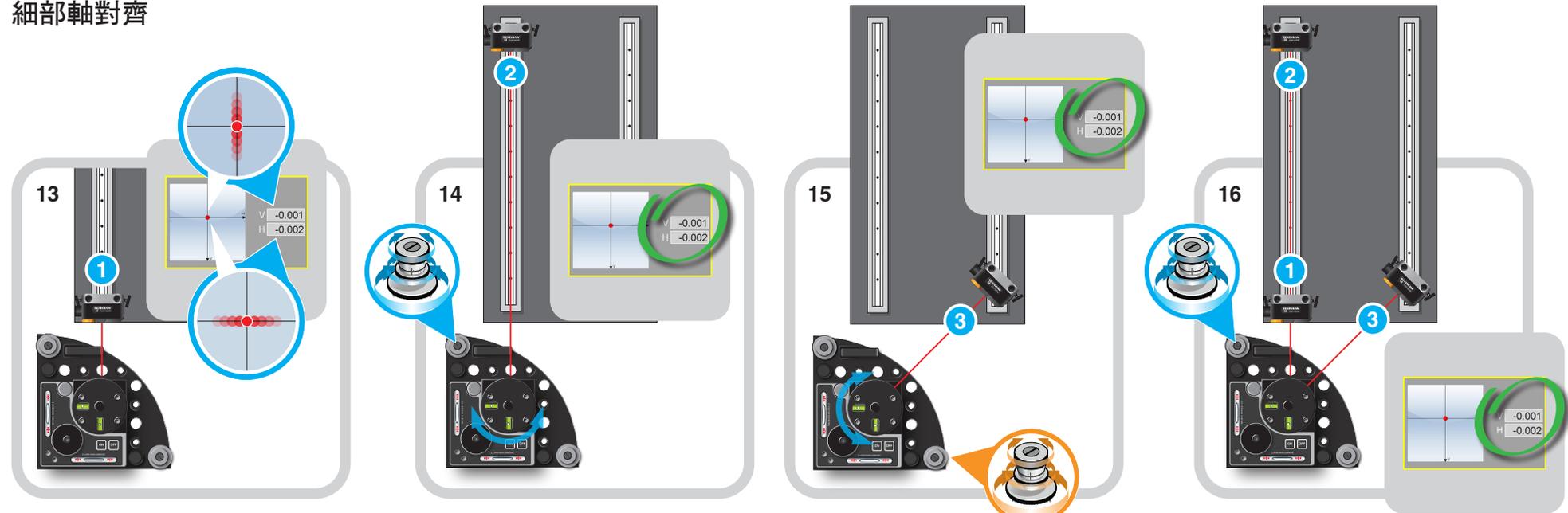
12 選擇「顯示目標」功能。

XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向



## 校準

### 細部軸對齊



「歸零」雷射讀數。

將 M 單元移動到參考導軌的最後位置。旋轉擺動式光束，使 H 值為  $\pm 1$  mm。調整 V 值至校準公差內\*。

將 M 單元移動到測量導軌的第一個位置。旋轉擺動式光束，使 H 值為  $\pm 1$  mm。調整 V 值至校準公差內\*。

重複校準程序，直到全部三個點的垂直對齊，且皆位於校準公差內\*。

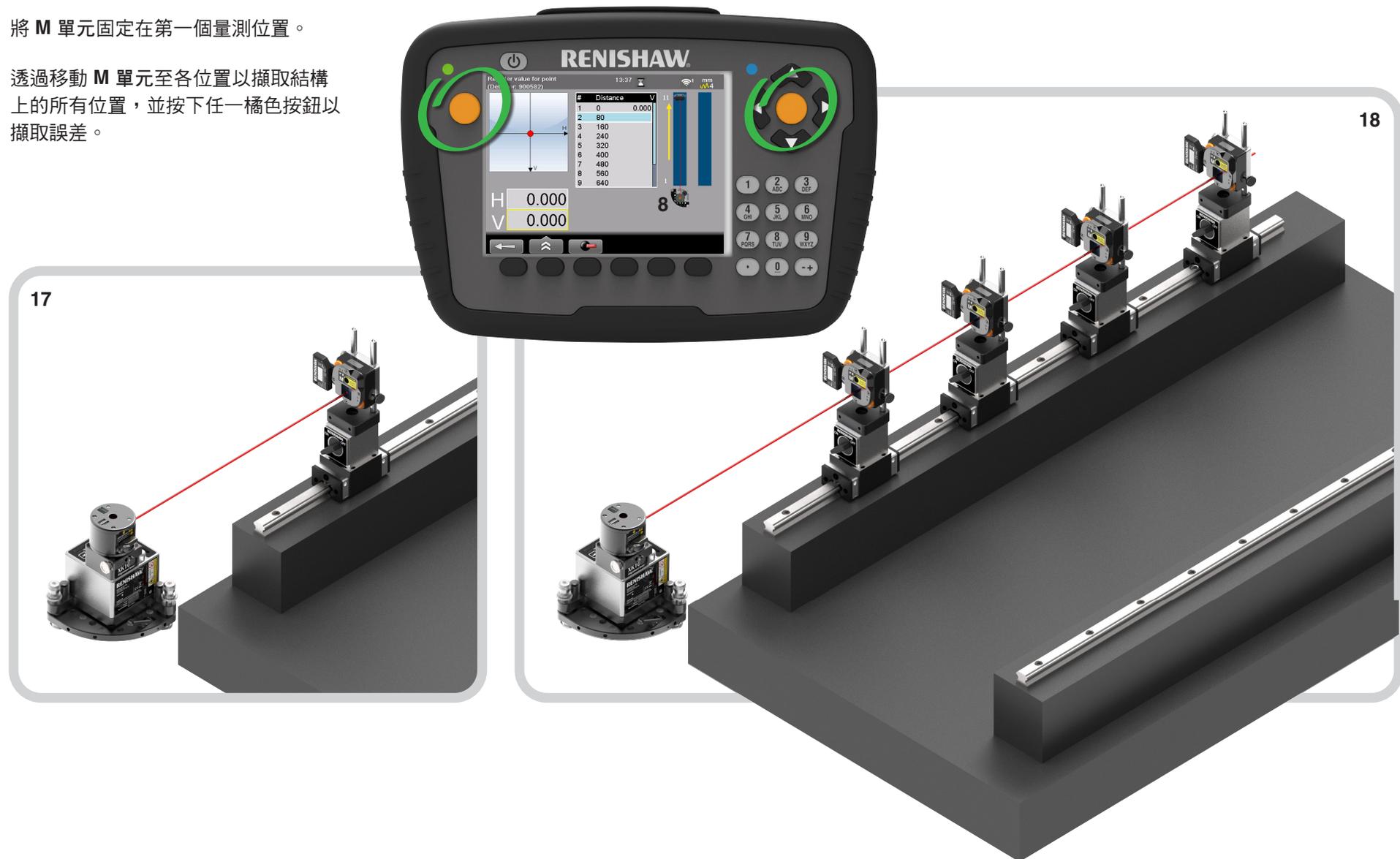
附註：\*數值  $\pm 100$  M



## 量測參考導軌

將 **M** 單元固定在第一個量測位置。

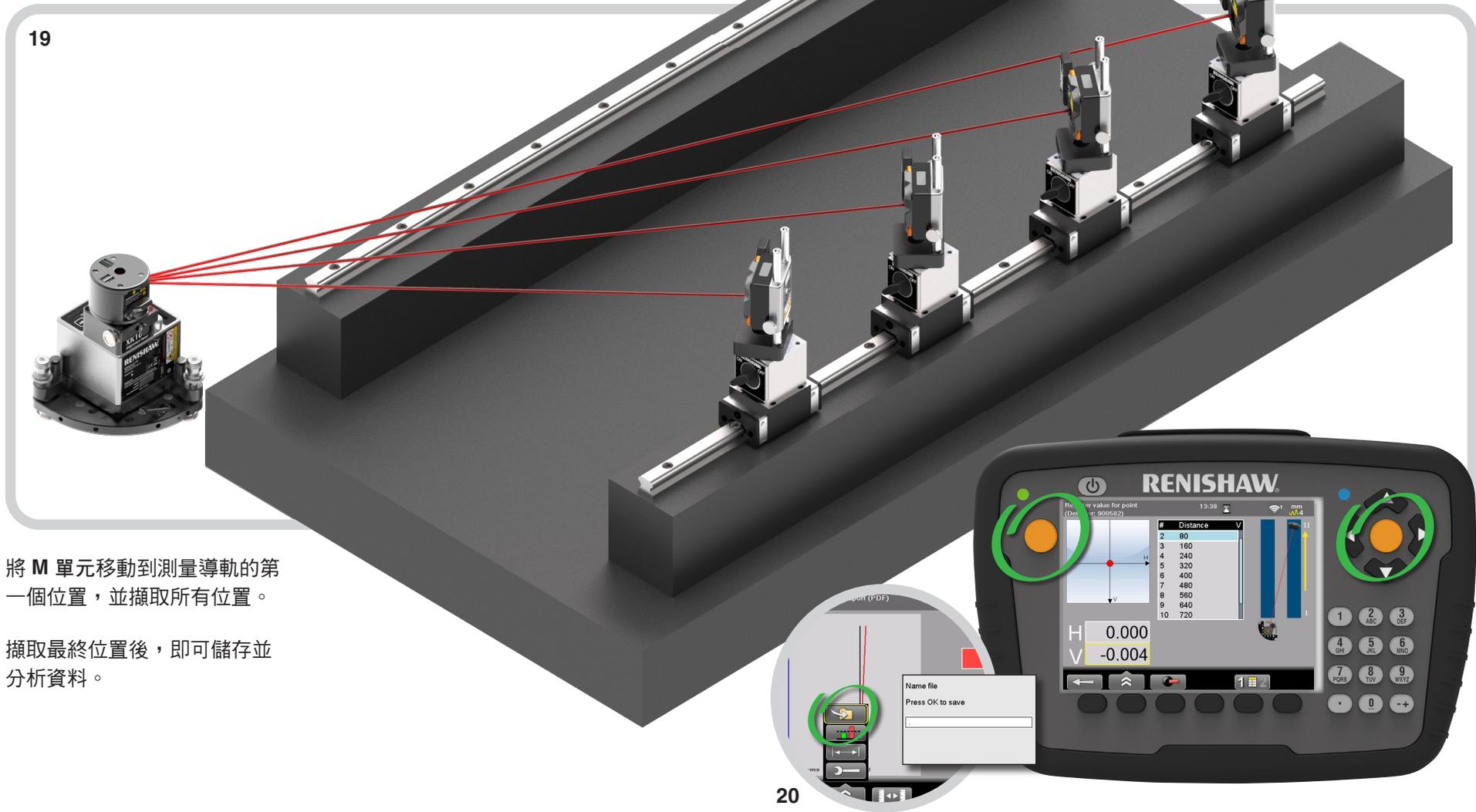
透過移動 **M** 單元至各位置以擷取結構上的所有位置，並按下任一橘色按鈕以擷取誤差。



XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向



## 量測量測導軌



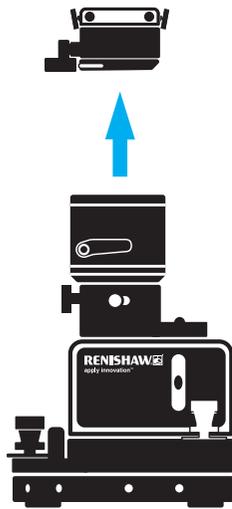
將 M 單元移動到測量導軌的第一個位置，並擷取所有位置。

擷取最終位置後，即可儲存並分析資料。

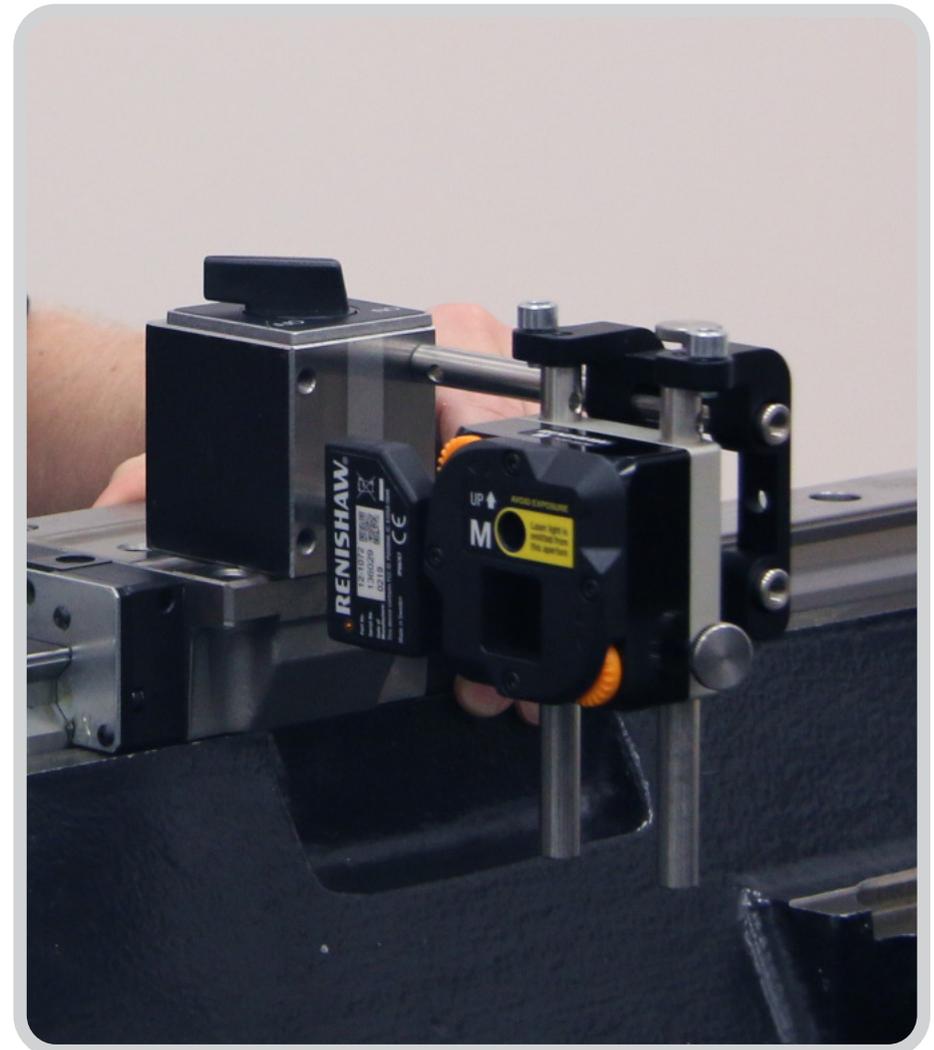
XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向



## 平行度 (結合垂直及水平)



注意：此方法只適用於較小的機台（建議導軌之間的最大跨度 ~200 MM）。  
較大跨度可能會因滾擺角而產生真直度誤差。





## 概述

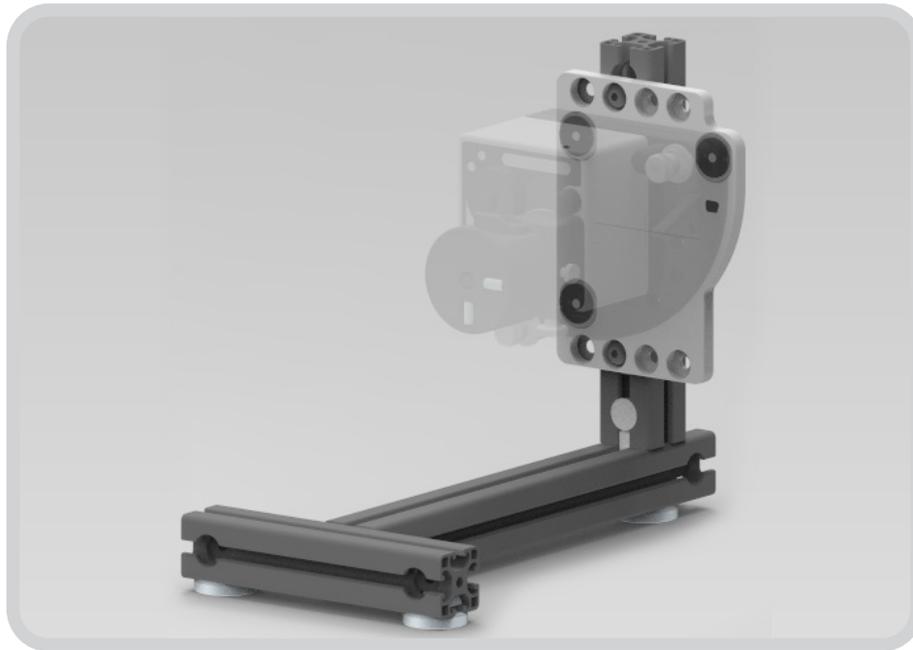


XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向



## 安裝硬體

### 夾具配件



發射單元可使用夾具套件直接安裝在投射單元上 ...

### 三腳架固定座



... 或使用三腳架固定座安裝在適合的三腳架上。

注意：三腳架應僅在無法將發射單元固定到機器結構上時使用。發射單元是參考點，而且三腳架的任何不穩定都會影響任何測試的精度。

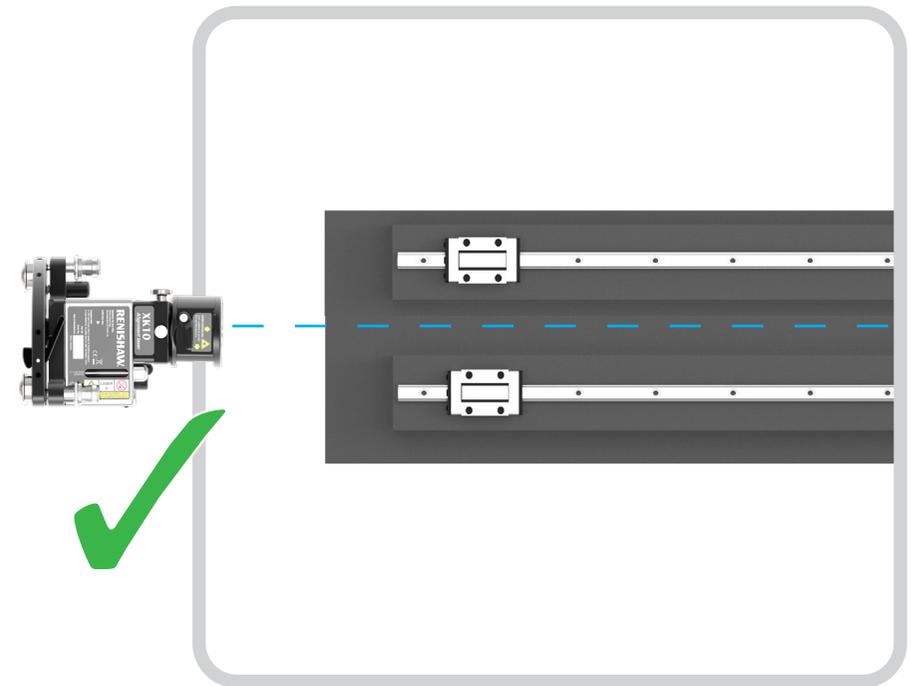
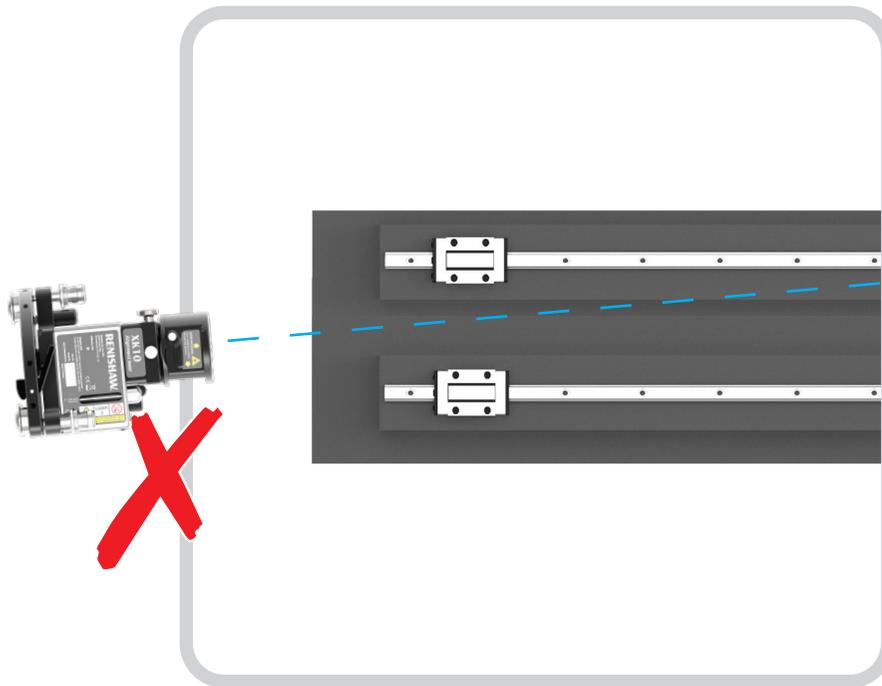
XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向



## 固定發射單元

以目視方式固定發射單元至測量導軌。

(良好的做法是依水平儀大致調整水平儀的水平)。



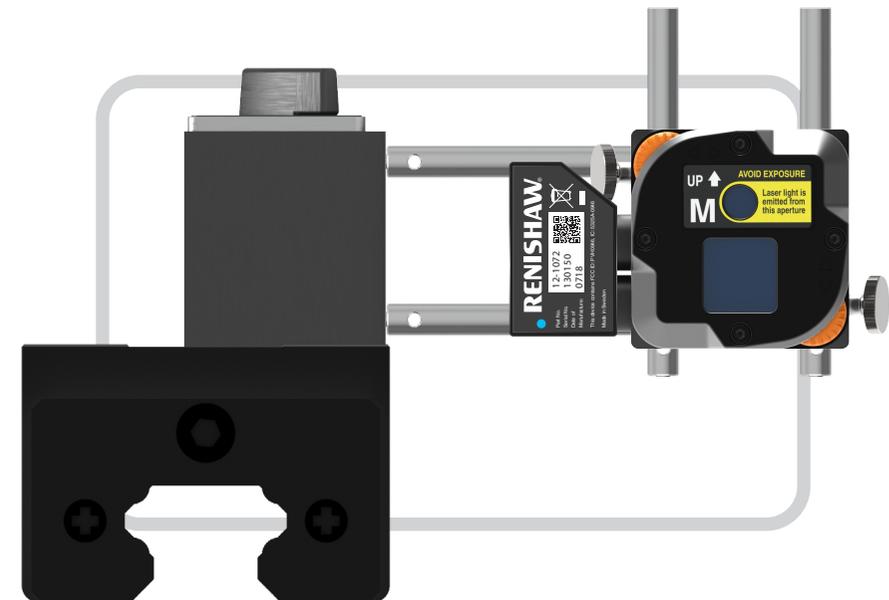
XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向



## 安裝 M 單元



使用 90 度彎板。使用標準磁性基座將 M 單元安裝至載運架。



注意：建議只使用一組支柱。若需要多支柱子，代表導軌的跨度過大，將增加滾擺誤差影響真直度讀數的風險。

XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向

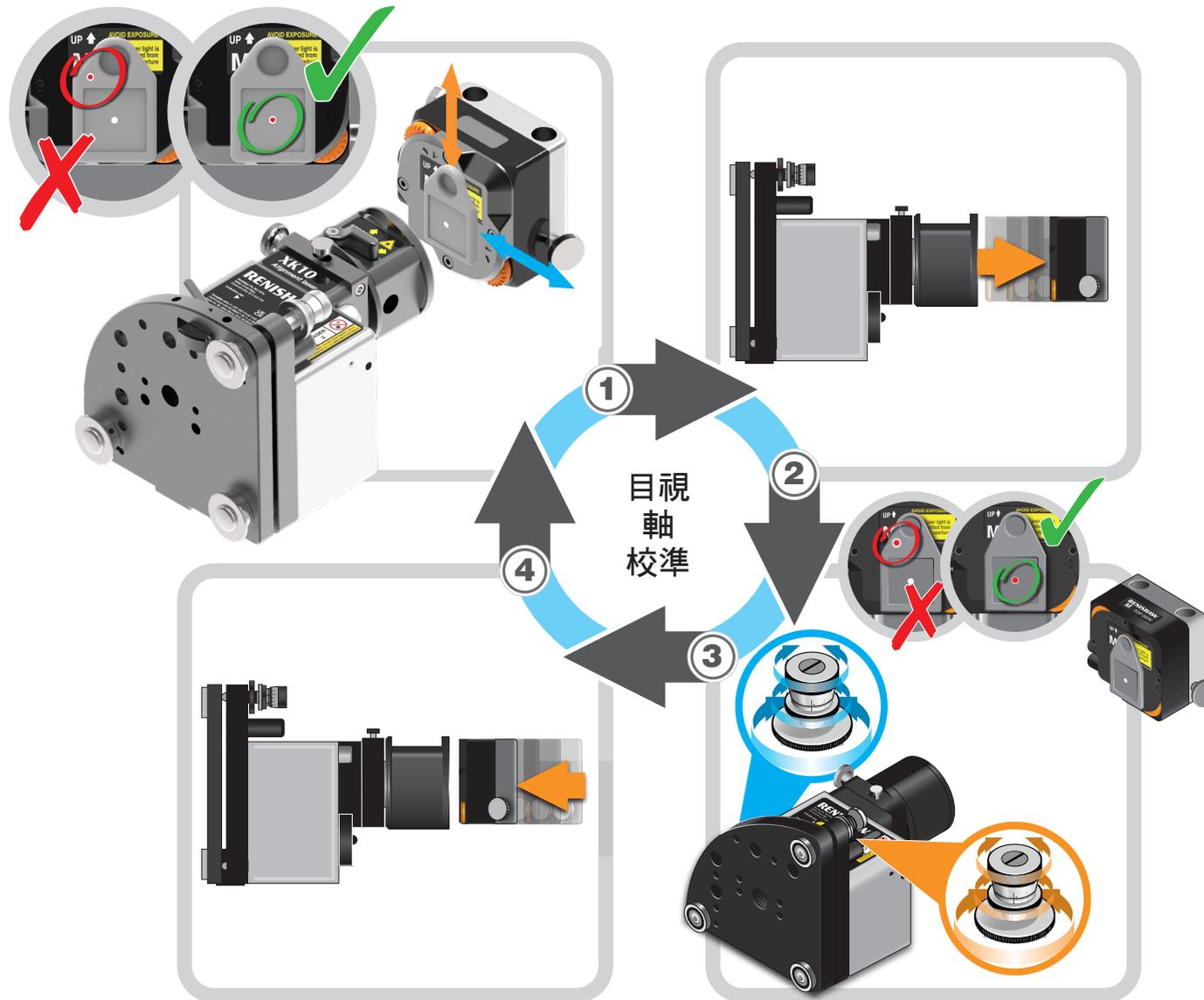


## 校準

### 目視對齊

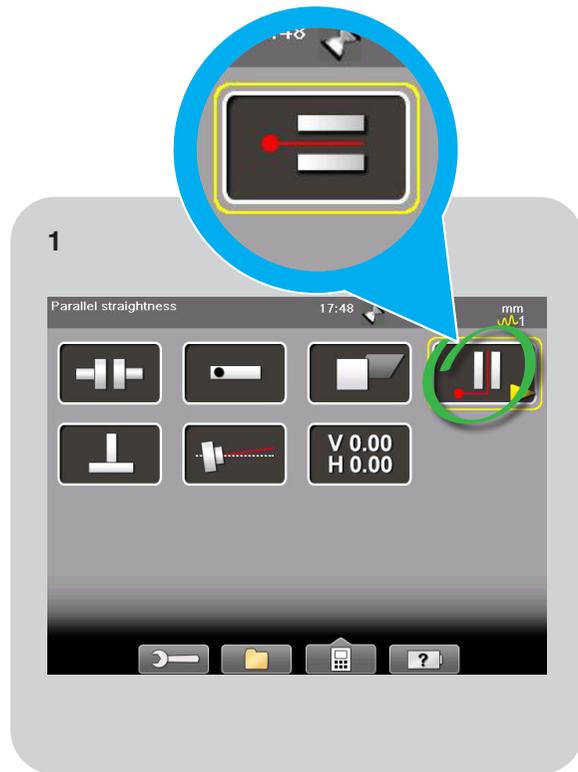
首先先固定 M 單元，使其在導軌之間置中。

繼續按圖解程序操作，直到光束可沿著整條軸停留在目標上。

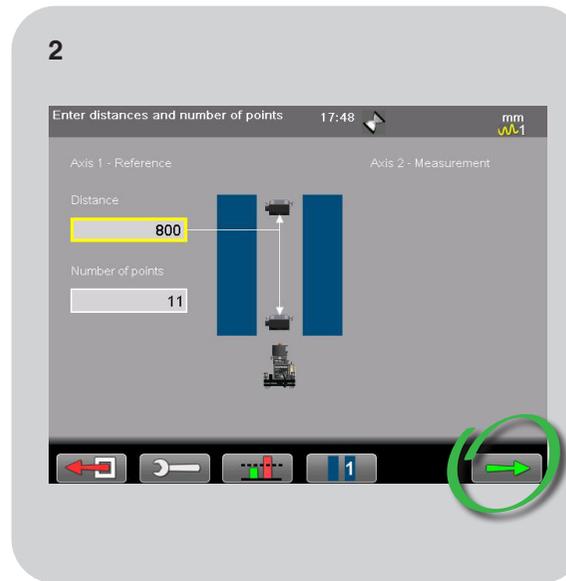




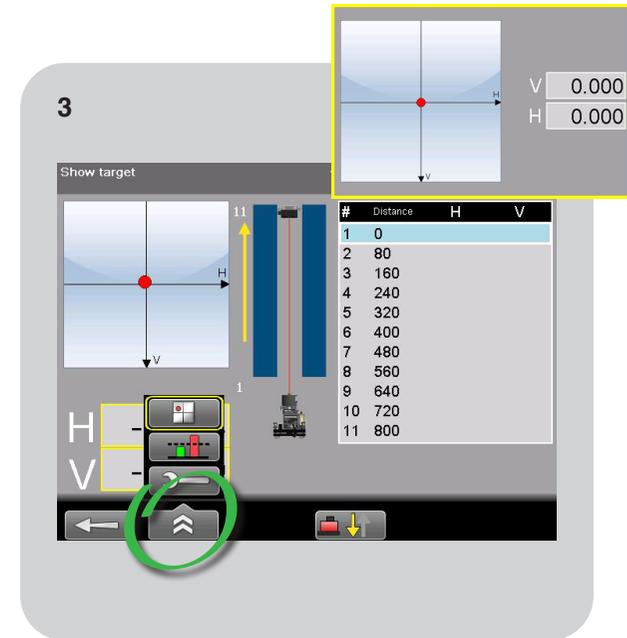
## 測試定義及目視設置



載入「平行度」選項 選擇「水平及垂直」模式。



輸入測試設置的參數。選擇綠色箭頭。



選擇「顯示目標」視圖，從 M 單元卸下目標，並將雷射讀數歸零。



注意：選擇「發射方向」圖示，以變更參考導軌／發射單元的位置。

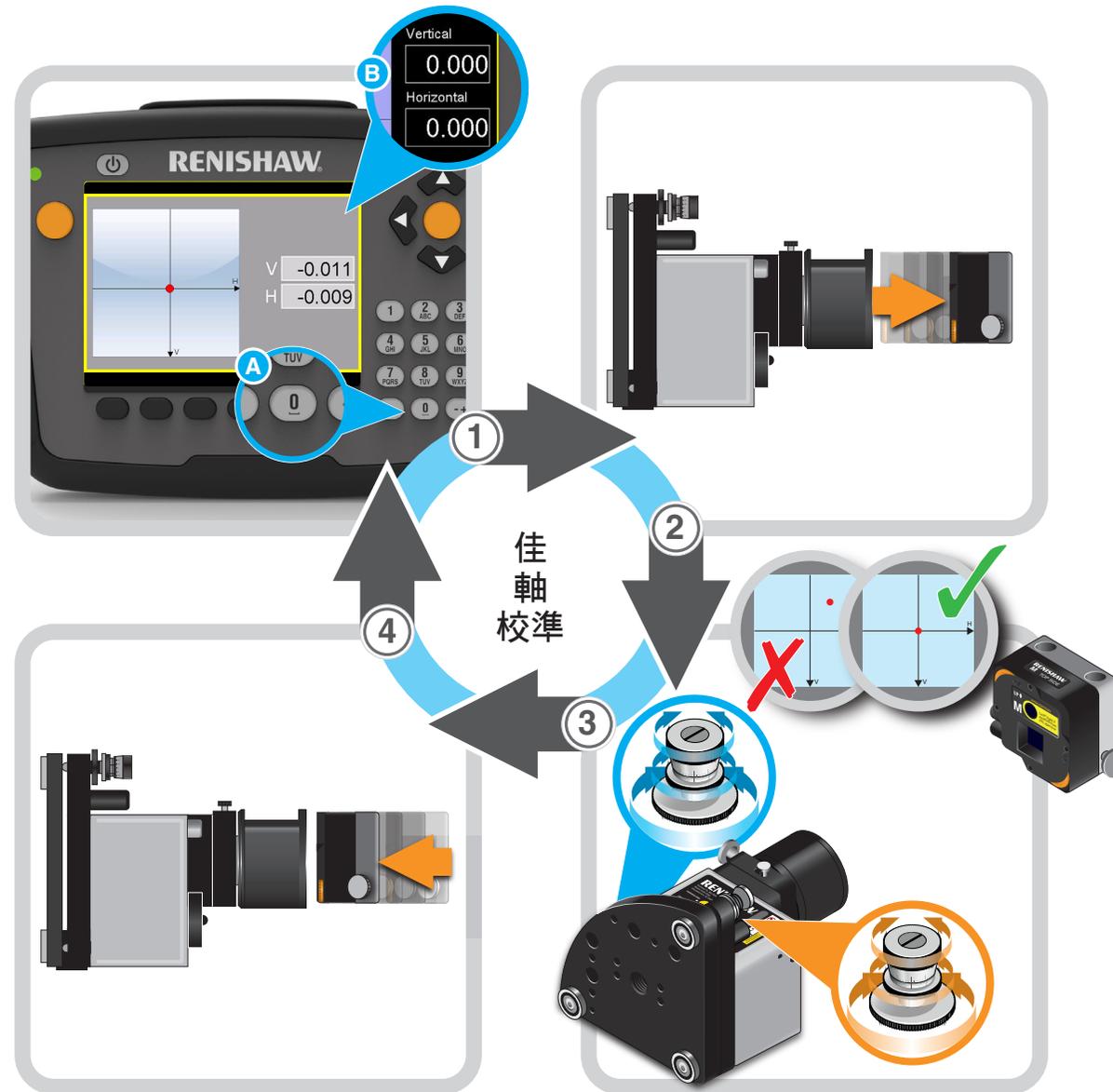
XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向



## 校準

### 細部軸對齊

繼續按所示程序操作，直到在整個測量範圍中，光束都能保持在校準公差（數值  $\pm 100 \mu\text{m}$ ）內。



XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向

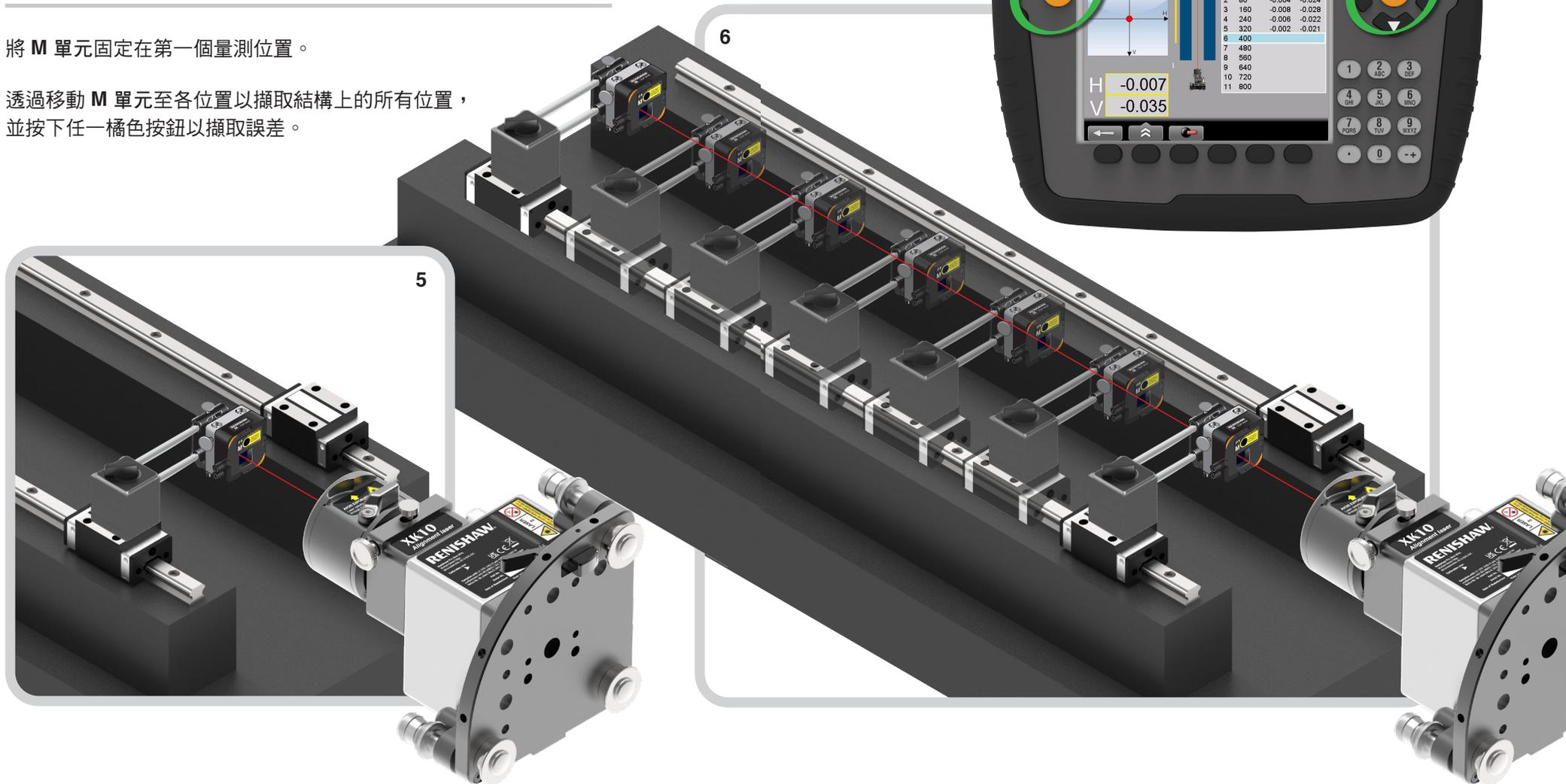


## 量測參考導軌

注意：發射單元現已對準參考導軌。如要維持此參考，請切勿對發射單元進行任何調整或移動，以免影響測試程序的剩餘部分。

將 **M** 單元固定在第一個量測位置。

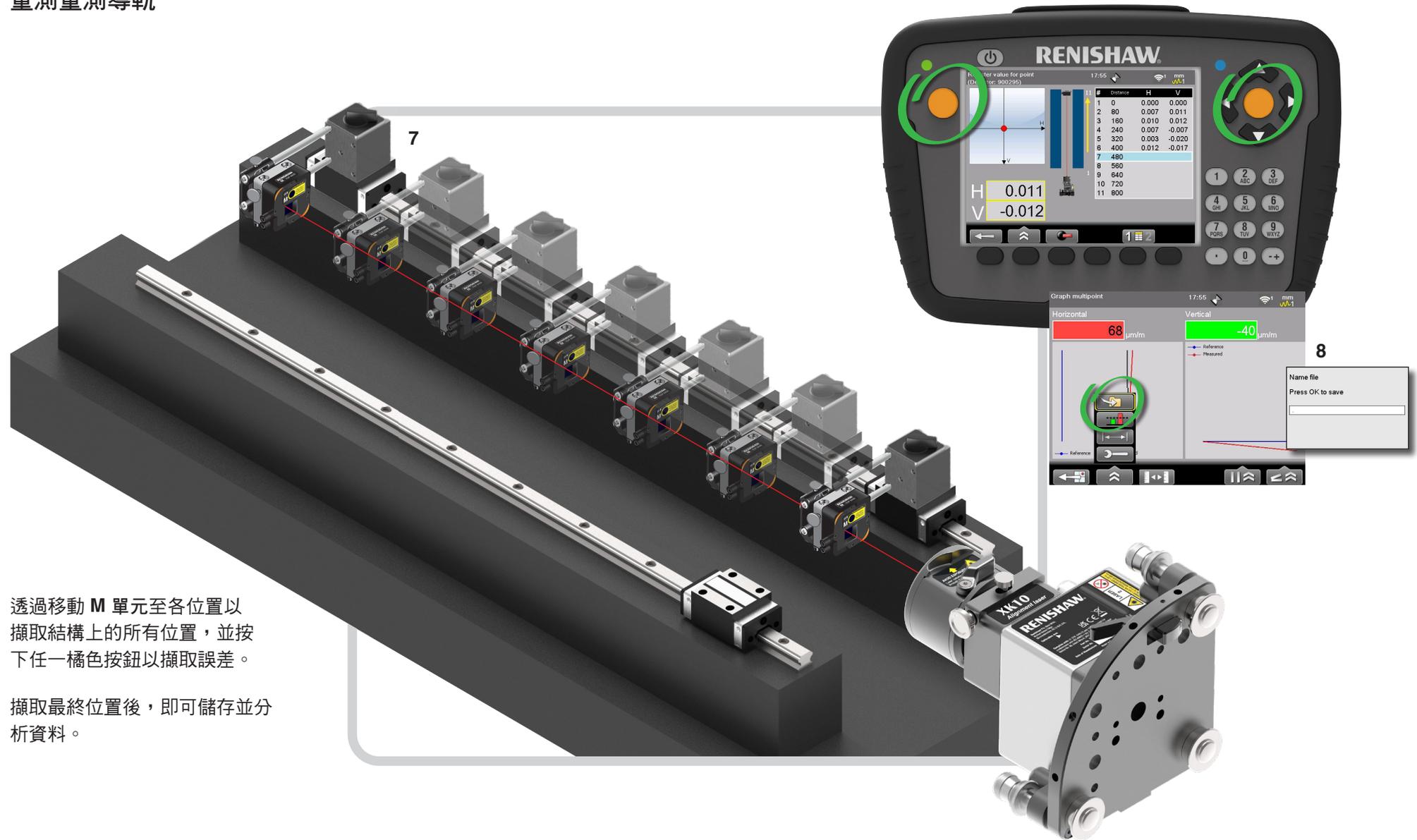
透過移動 **M** 單元至各位置以擷取結構上的所有位置，並按下任一橘色按鈕以擷取誤差。



XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向



## 量測量測導軌

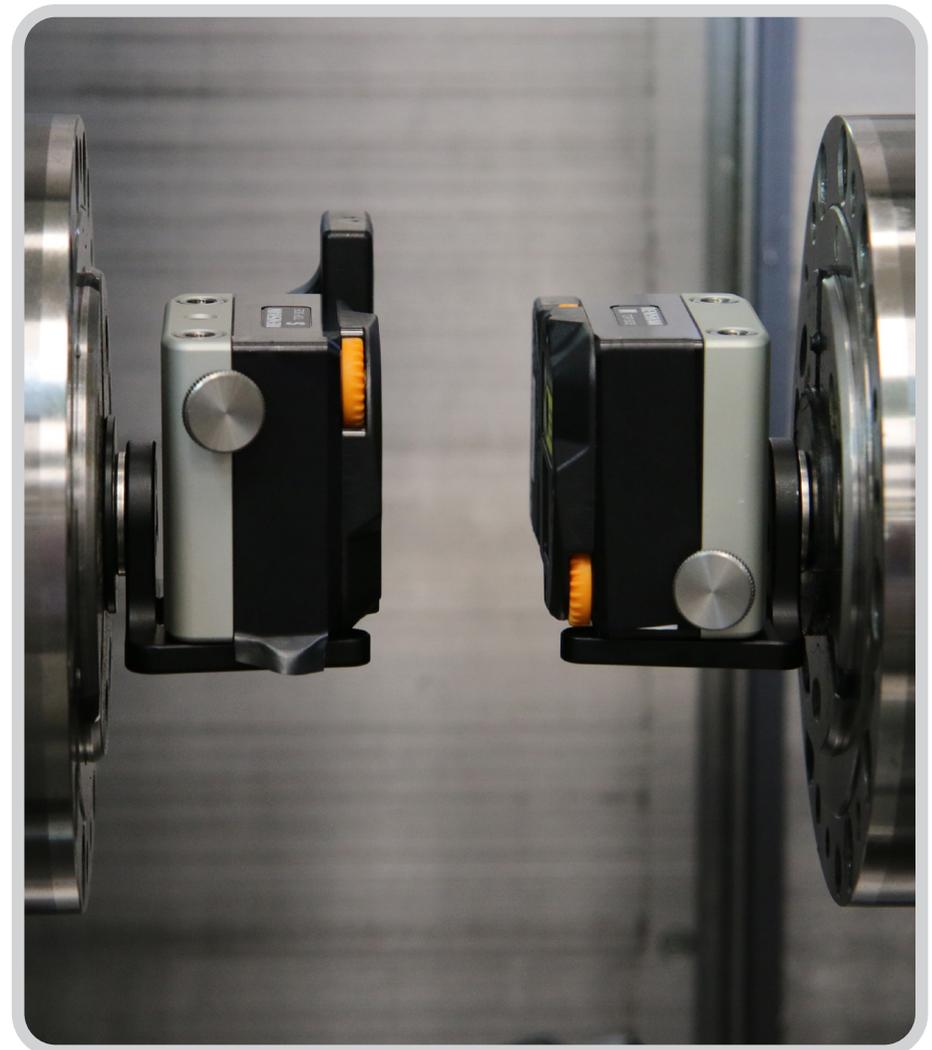
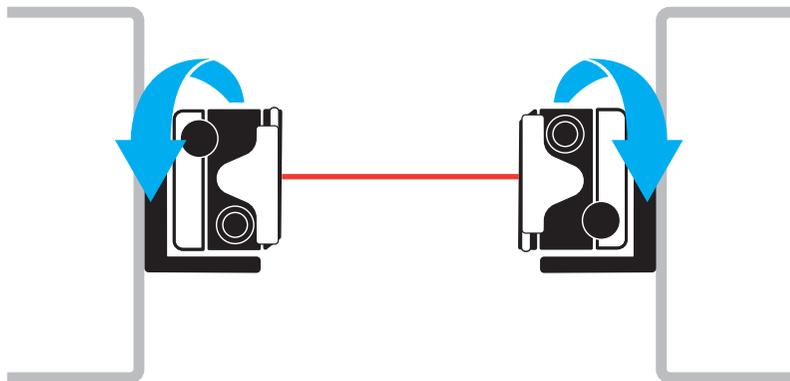


透過移動 M 單元至各位置以擷取結構上的所有位置，並按下任一橘色按鈕以擷取誤差。

擷取最終位置後，即可儲存並分析資料。



同軸度





## 概述

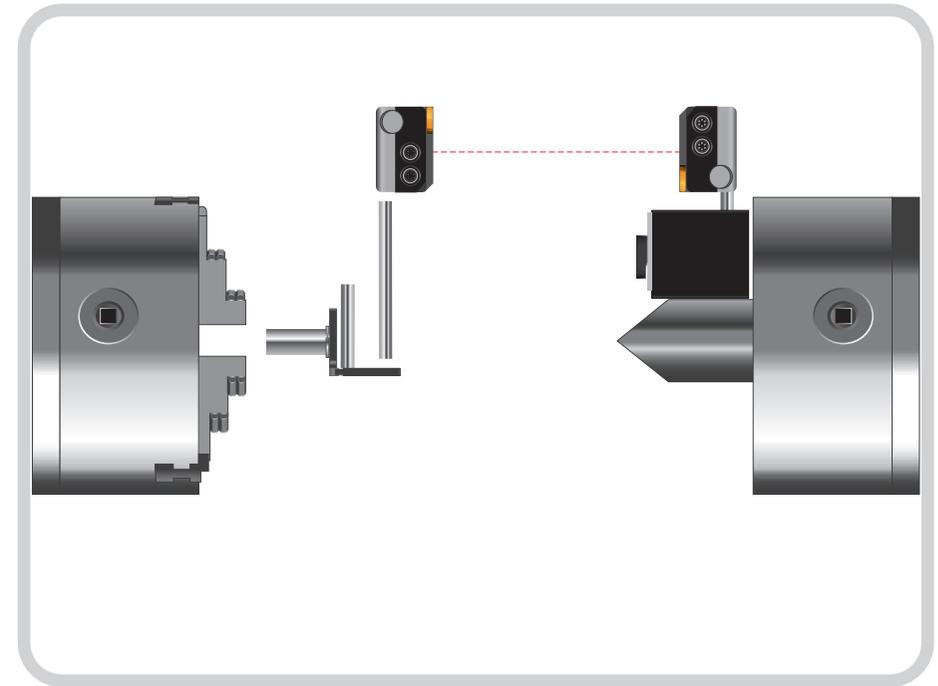
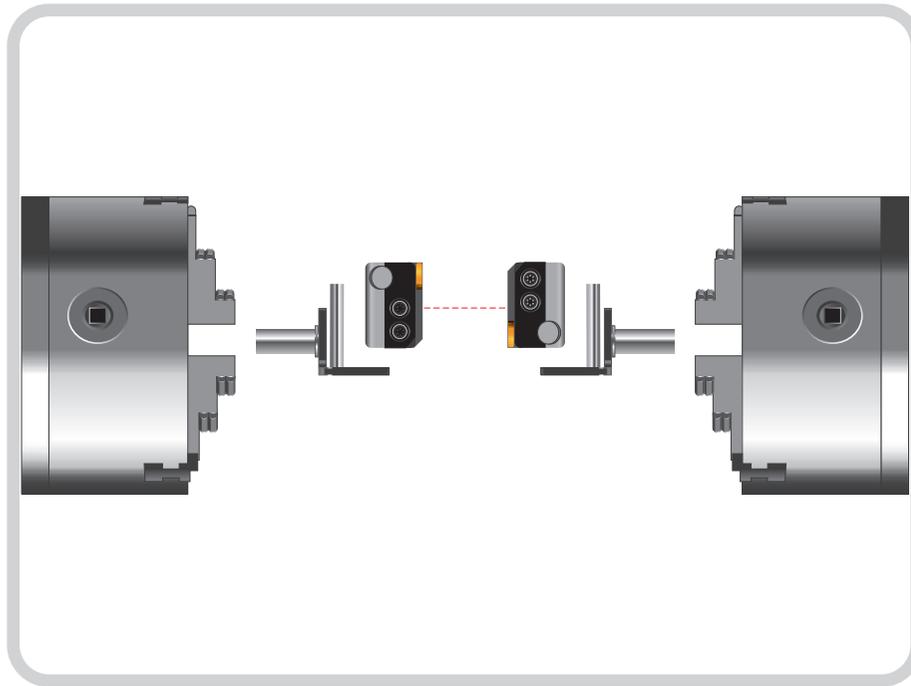


XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向



## 安裝硬體

同軸度是使用 S 單元和 M 單元測量。



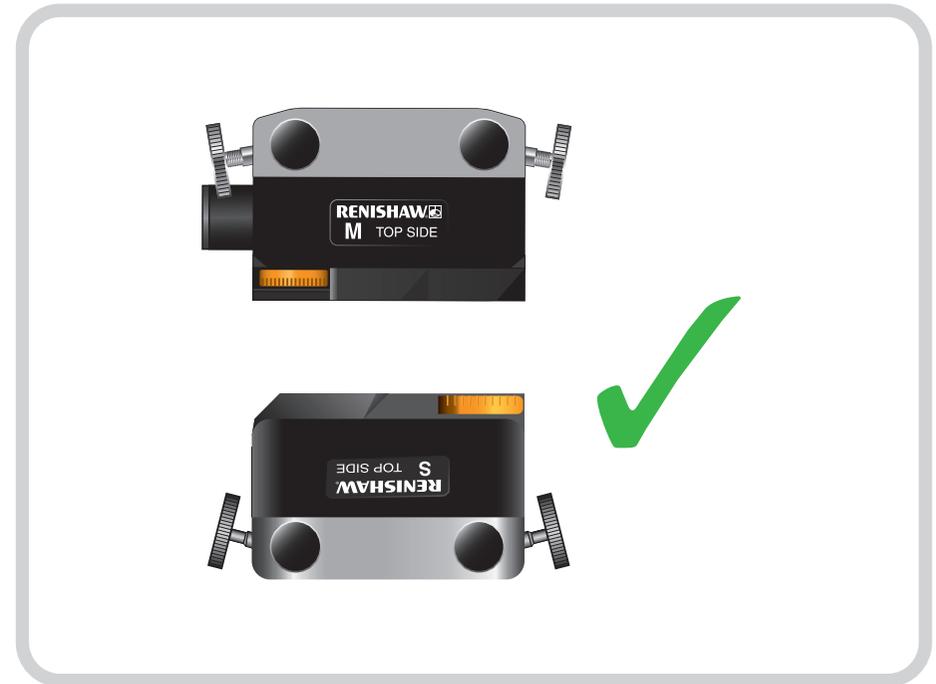
S 單元安裝於主軸上，M 單元安裝於副主軸／尾座。



## 安裝硬體 最佳實務



檢查 S 單元和 M 單元是否彼此垂直。



調整 M 單元，直到其與 S 單元成垂直。



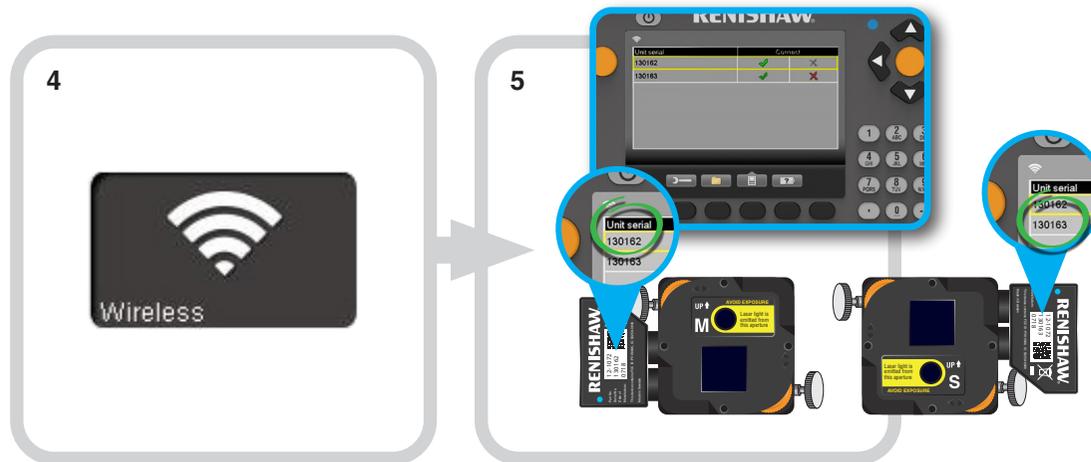
## 硬體連接



1 將無線模組插入S 單位和 M 單位。

2 開啟顯示單元的電源。

3 選擇「設定」圖示。



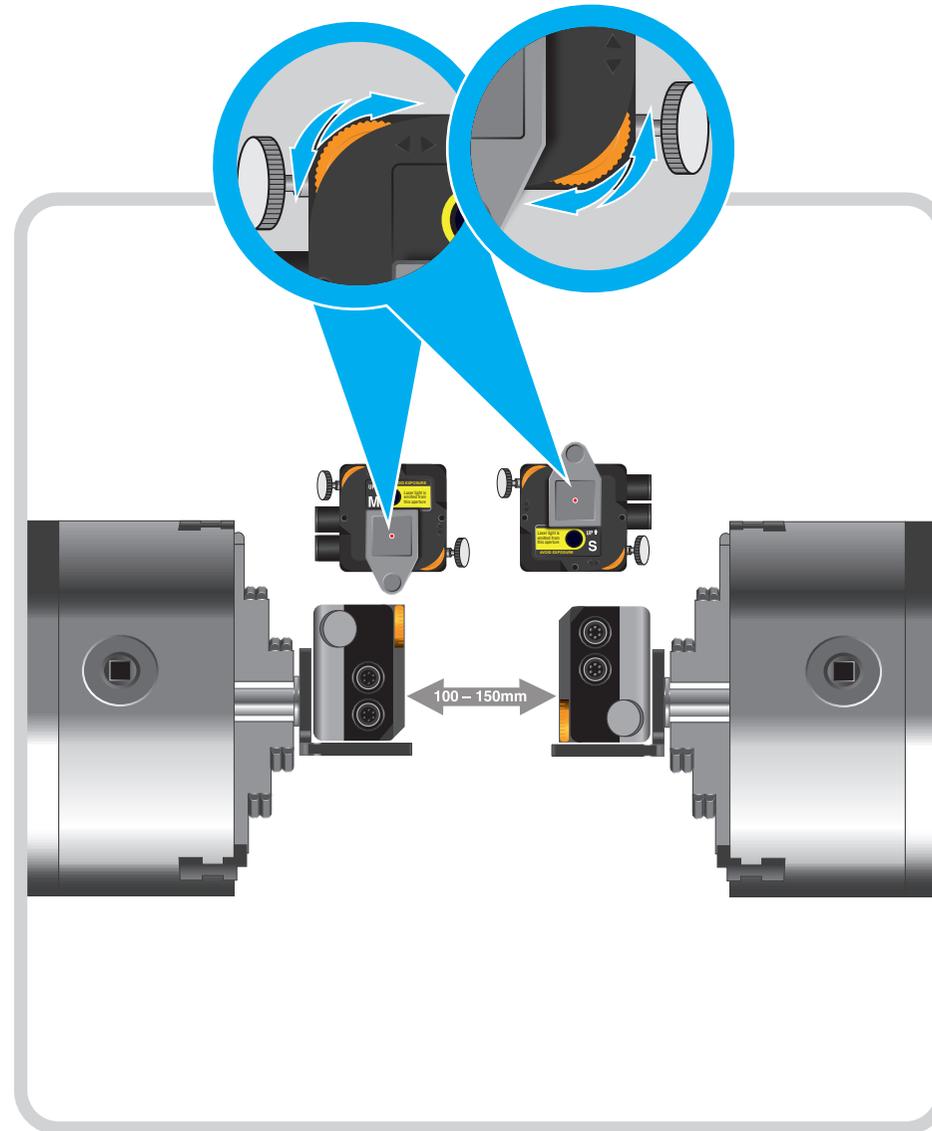
4 選擇「無線」圖示。

5 啟用插入 S 單位和 M 單元的無線裝置。

XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向



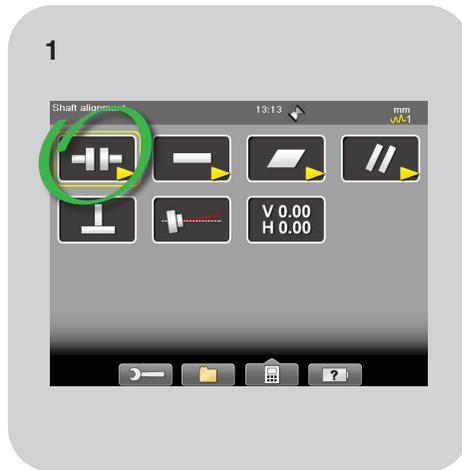
## 校準



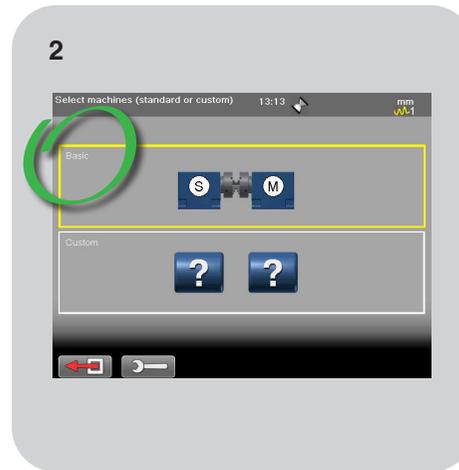
確定兩條光束都位於標靶中心。使用橘色光束轉向器將光束對準中心。



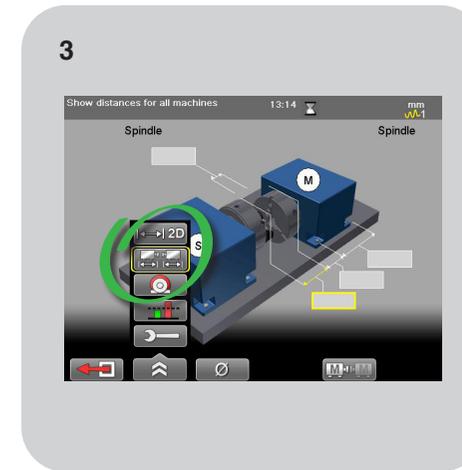
## 軟體設定



在顯示單元上選擇「同軸度」。



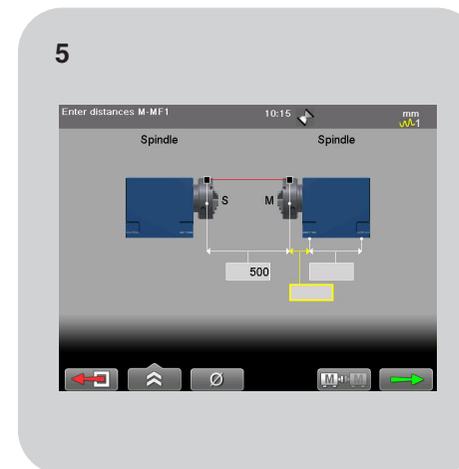
選擇「基本」配置。



以 2D 或 3D 模式檢視配置。



輸入 S-M 距離。

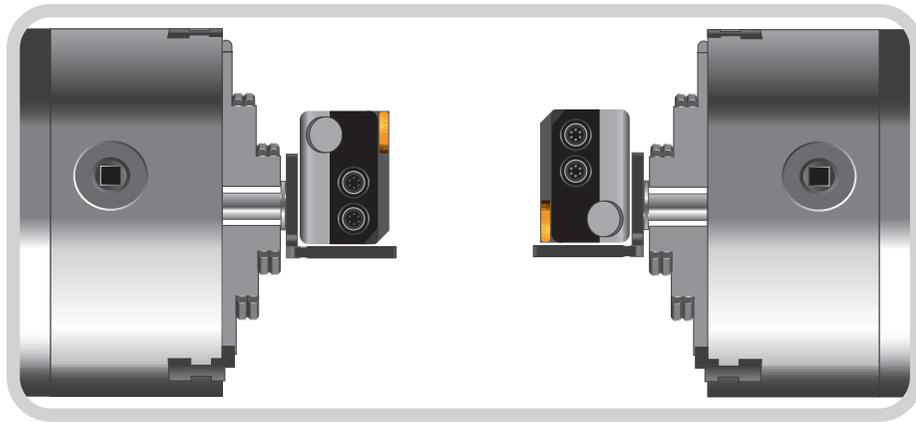


注意：若未進行即時調整，輸入 S-M 距離並按下顯示裝置上的橘色按鈕。

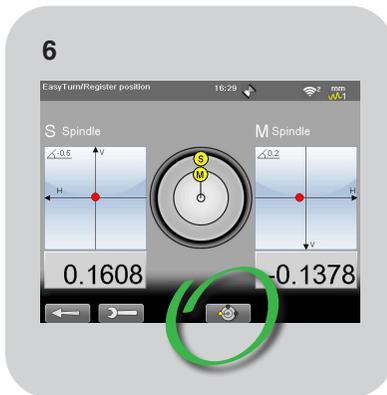


## 資料擷取 9-12-3

旋轉主軸，使得 S 單元和 M 單元方向朝上。



注意：若以手旋轉，則 S 單元和 M 單元之間的角度差應盡量  $< 2$  度。若以機器控制旋轉，則請讓控制器上兩個主軸的位置一致。



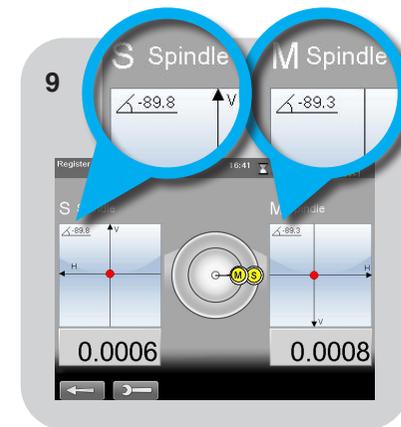
選擇「9-12-3」方法。



旋轉 S 單元和 M 單元，直到與 9 點鐘位置對齊為止。擷取第一個點。



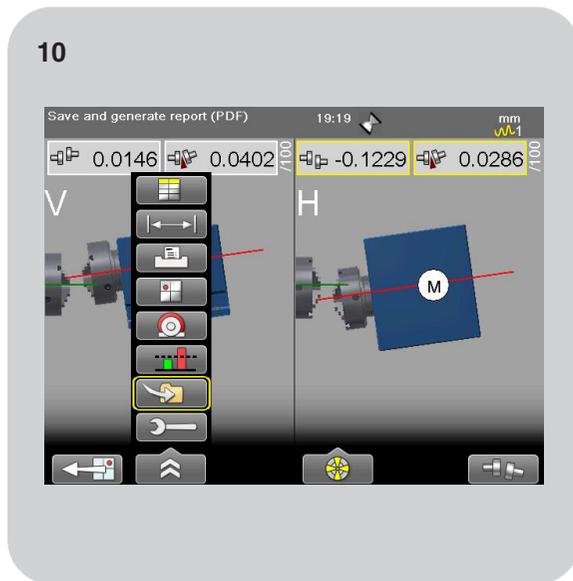
重複此程序，擷取 12 點鐘位置。擷取第二個點。



重複此程序，擷取 3 點鐘位置。擷取最後一個點。

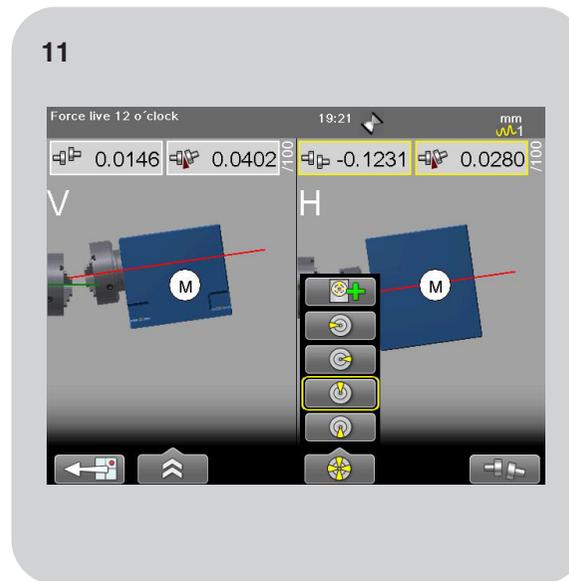


## 資料分析 9-12-3

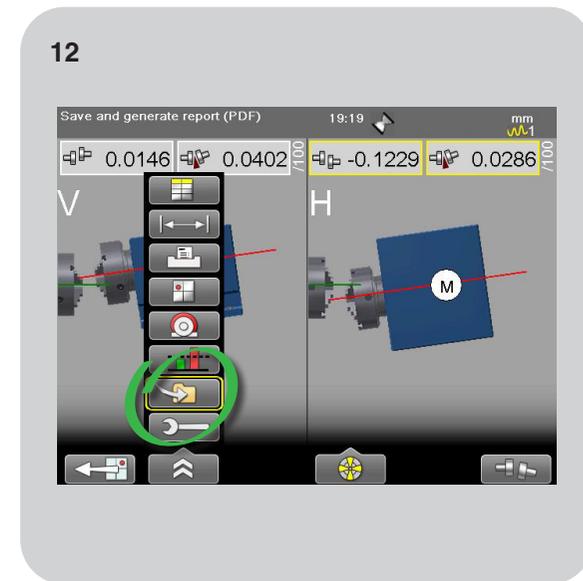


檢視垂直和水平的同軸度即時結果。

注意：僅限在設置頁面輸入腳間距時，才啟用即時檢視。



若要存取即時檢視，請將 S 單元和 M 單元旋轉至所需位置，然後選擇對應的檢視。

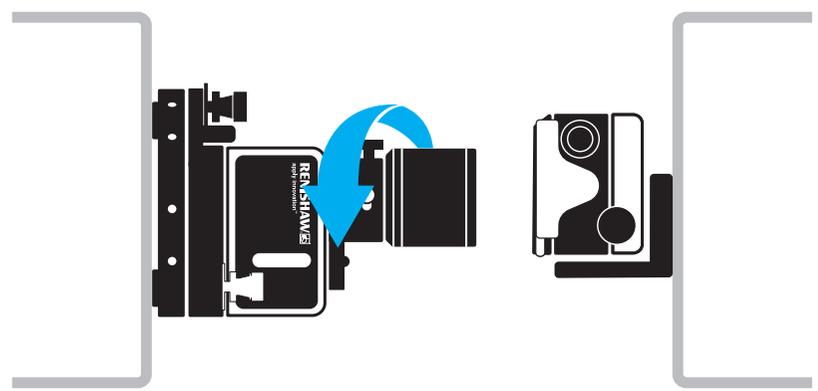


「儲存」您的資料。

XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向



主軸方向





## 概述



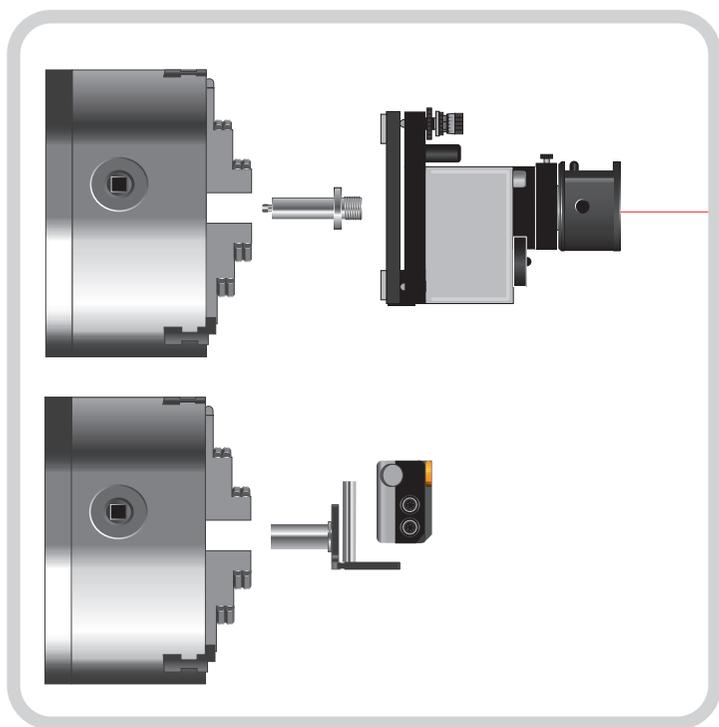
XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向



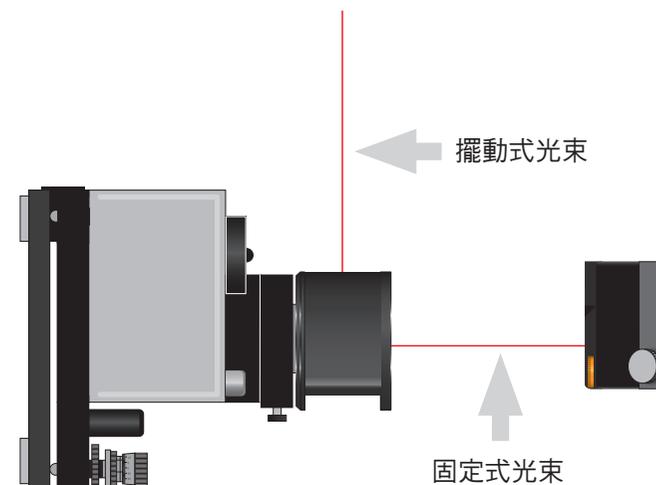
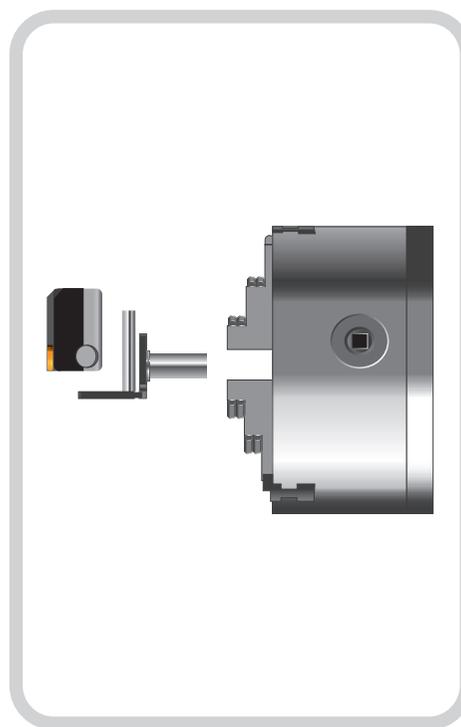
## 安裝硬體

- 主軸方向是使用發射單位和 M 單位測量。
- 使用固定式光束量測主軸方向。

### 發射單元



### M 單元



注意：S 單元可用於空間受限的情況，不過仍建議使用發射單元，以方便執行圓錐法。



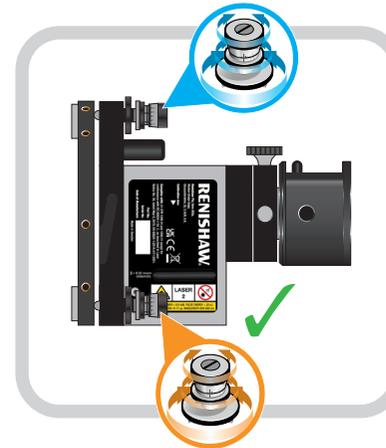
## 安裝硬體 最佳實務



檢查傾斜板是否位於置中位置。



可使用俯仰角／扭擺角調整器調整傾斜板。



調整至傾斜板位於標稱位置。



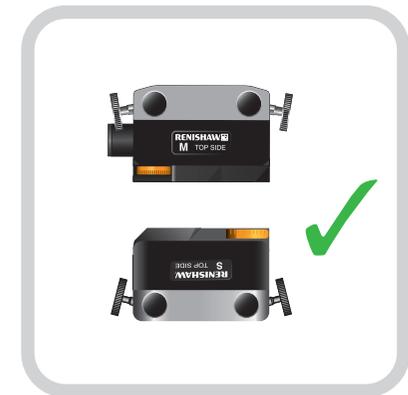
檢查發射單元和接收器是否彼此垂直。



調整 M 單元，直到其與發射單元成垂直。



檢查 S 單元和 M 單元是否彼此垂直。



調整 M 單元，直到其與 S 單元成垂直。



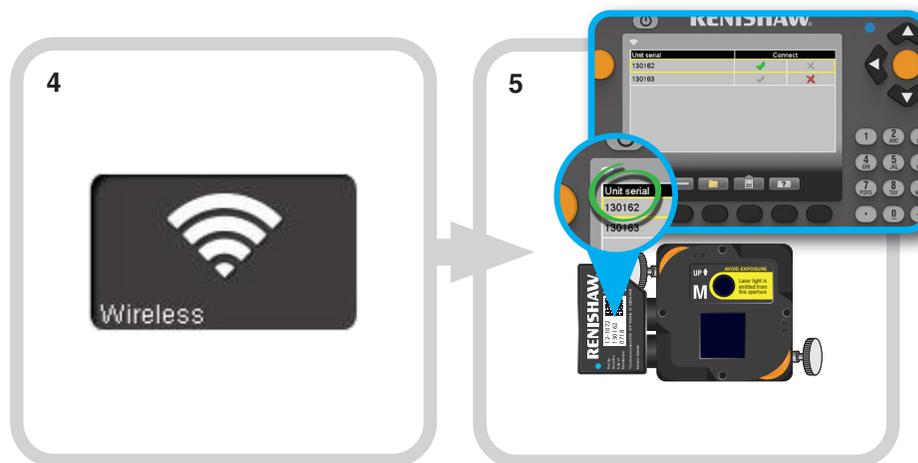
## 硬體連接



1 將無線模組插入 M 單元。

2 開啟顯示單元的電源。

3 選擇「設定」圖示。

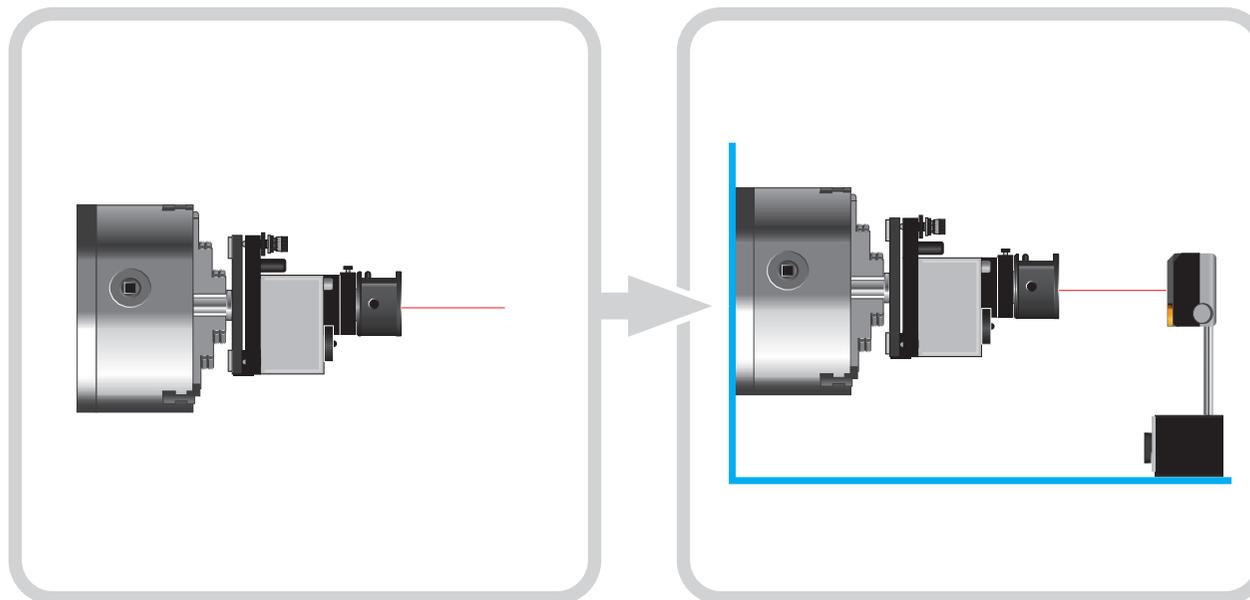


4 選擇「無線」圖示。

5 啟用插入 M 單元的無線裝置。



## 安裝



將發射單元安裝在主軸或旋轉軸上。

沿著軸安裝 M 單元，大致與發射單元對齊，且相距約 500 mm。

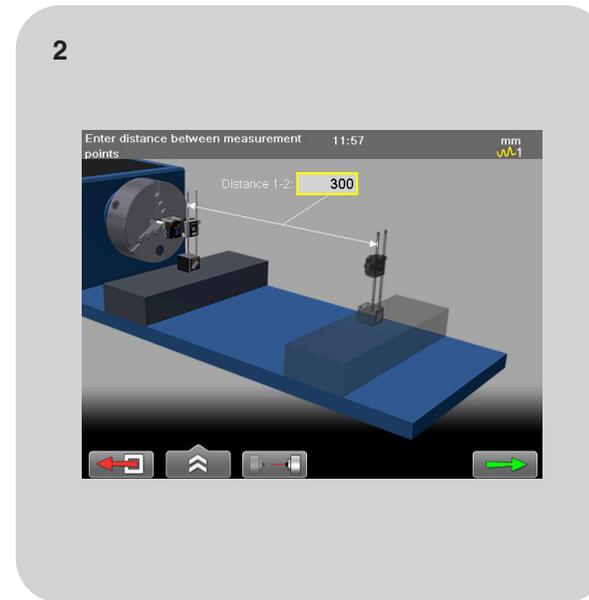
注意：不一定要測量機台的完整行程才能取得精準的主軸方向測量值。



## 軟體設定



開啟「主軸方向」應用。



測量 M 單元起始和結束位置之間的距離，然後在軟體中輸入此值。

注意：M 單元的結束位置不應超過雷射圓錐投射位置（約 500 MM）。

XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向

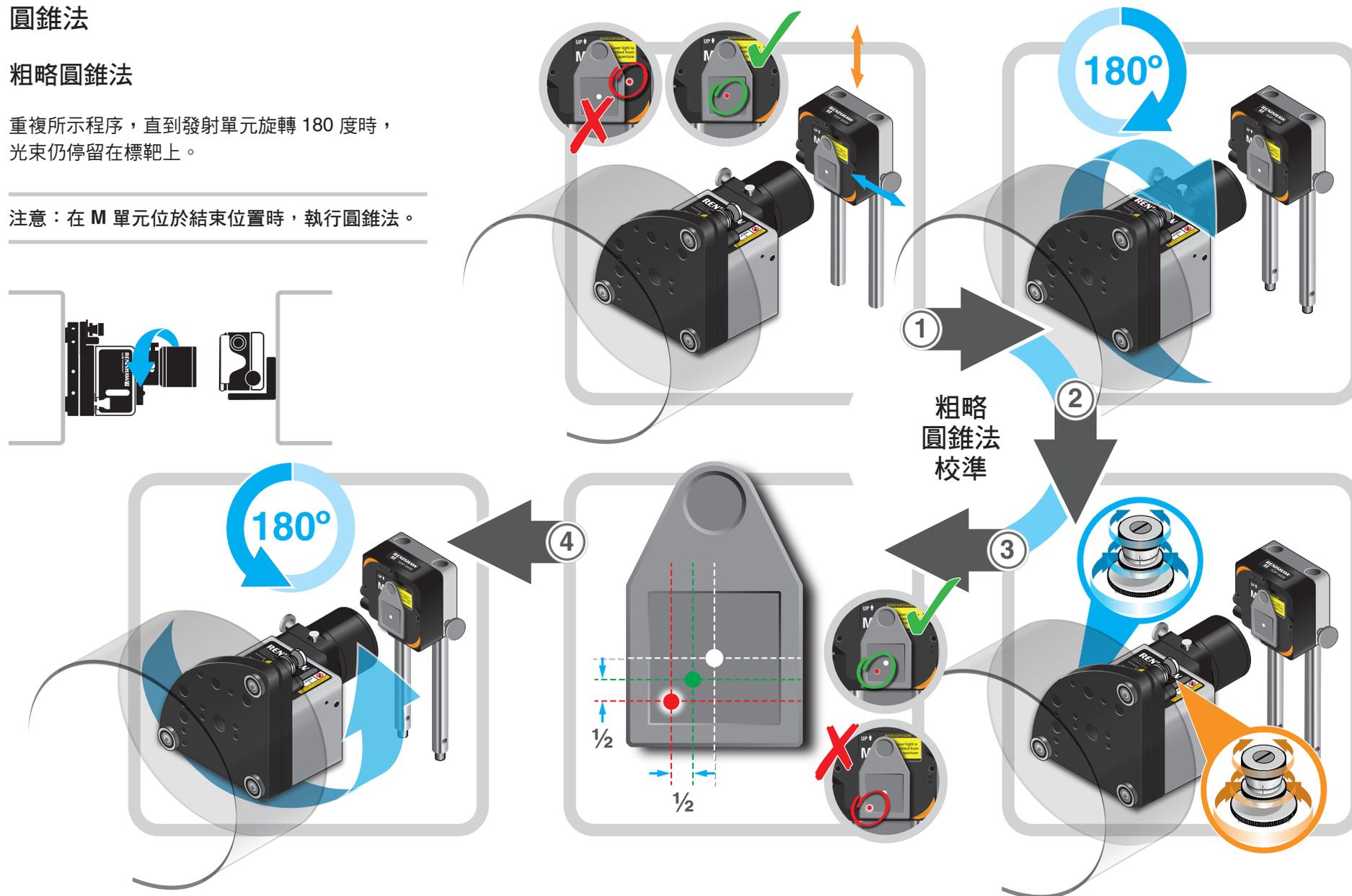


## 圓錐法

### 粗略圓錐法

重複所示程序，直到發射單元旋轉 180 度時，光束仍停留在標靶上。

注意：在 M 單元位於結束位置時，執行圓錐法。





## 圓錐法

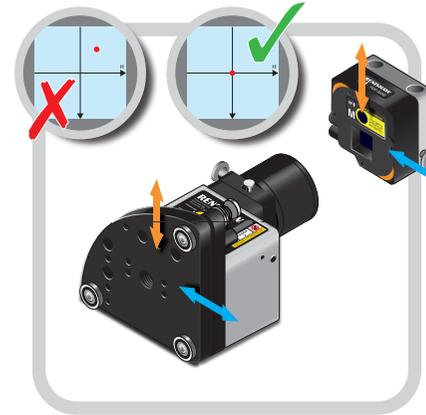
### 細部圓錐法



移除標靶。



開啟「顯示目標」檢視。



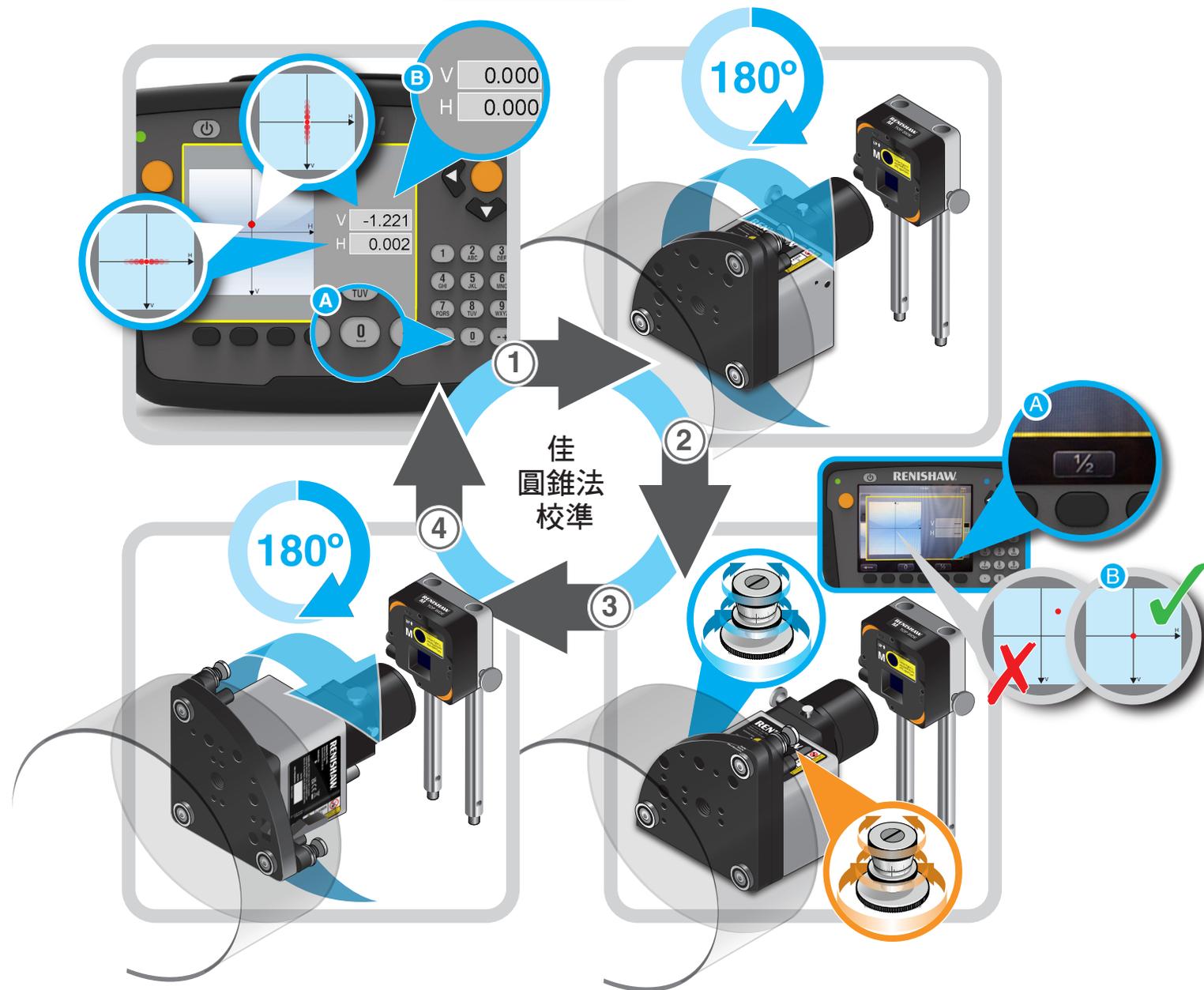
將 M 單元平移至 PSD 上的光束中心。



## 圓錐法

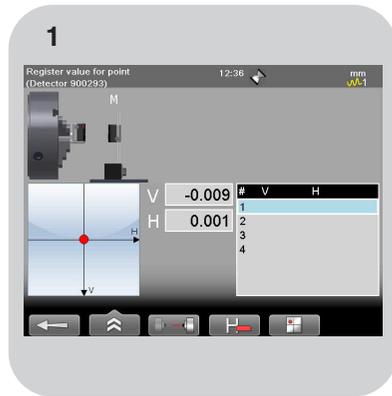
### 細部圓錐法

繼續所示程序，直到發射單元旋轉 180 度期間，光束都會停留在圓錐法公差（數值  $\pm 100 \mu\text{m}$ ）範圍內。





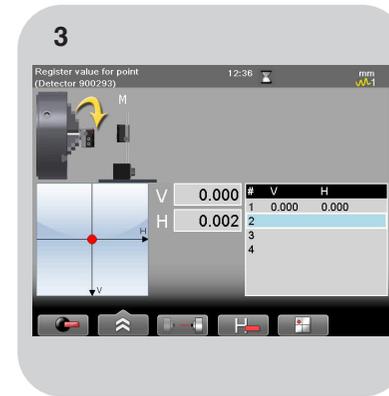
## 資料擷取



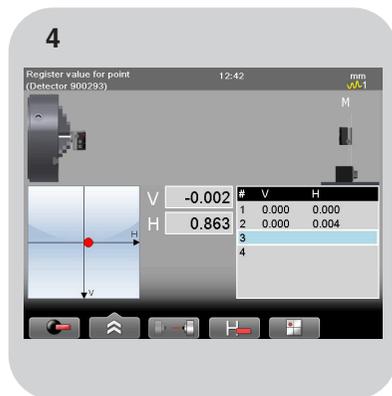
將 M 單元移至最近位置。



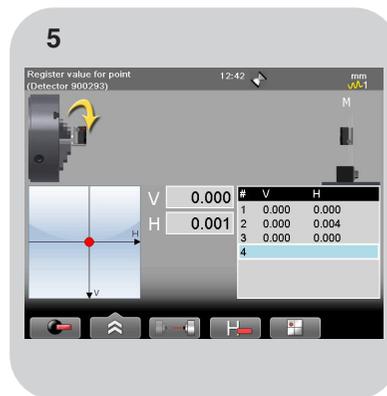
擷取資料。



將發射單元旋轉 180 度，然後擷取第二個點。



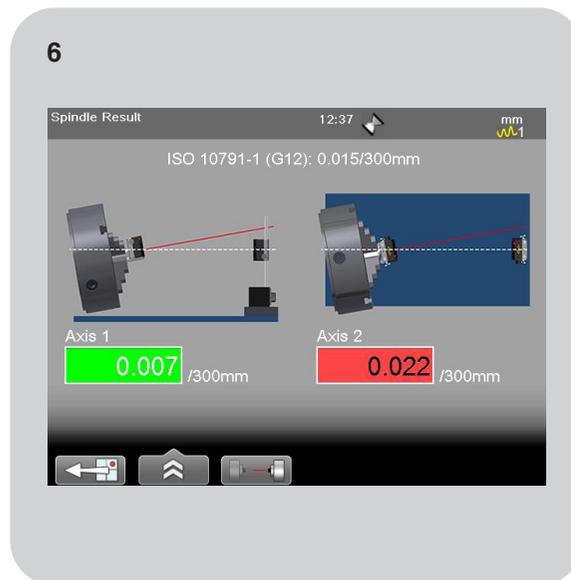
將 M 單元移至最遠的量測位置，然後擷取第三個點。



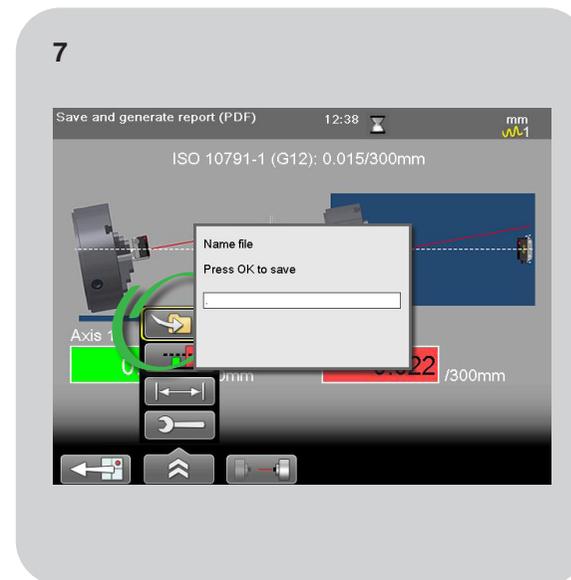
將發射單元旋轉 180 度，然後擷取第四個點。



## 資料分析



完成測量後，系統會自動顯示結果。



現在可以儲存資料。

XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向



## 附錄 A

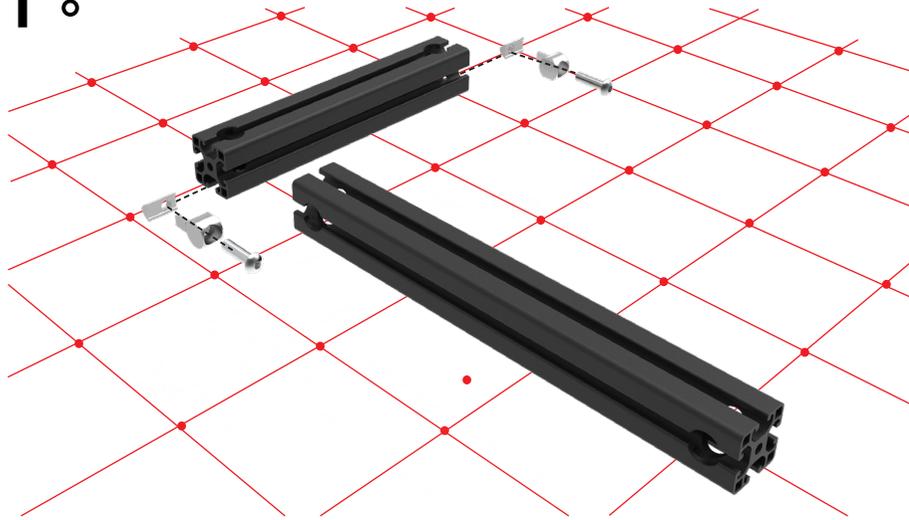
### 夾具配件最佳實務指南



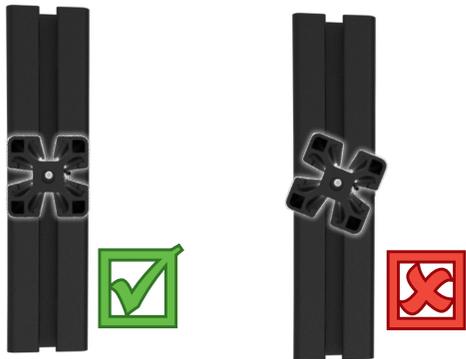
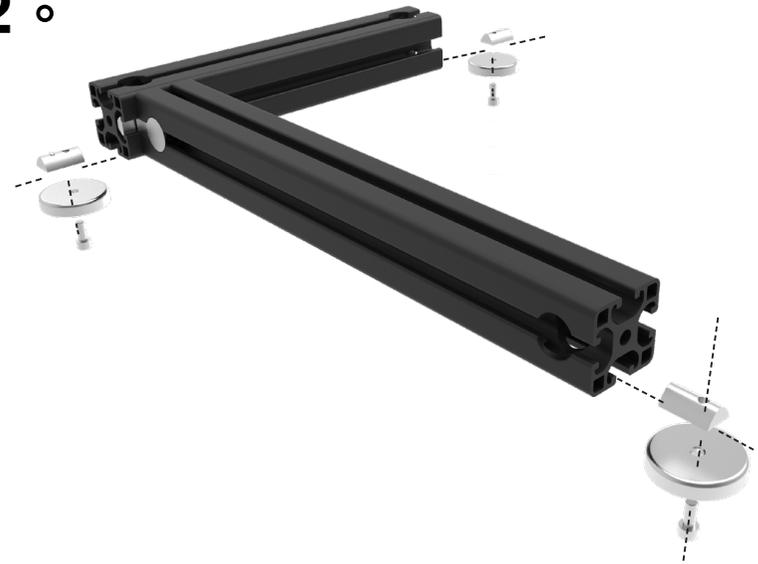
XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向



1。



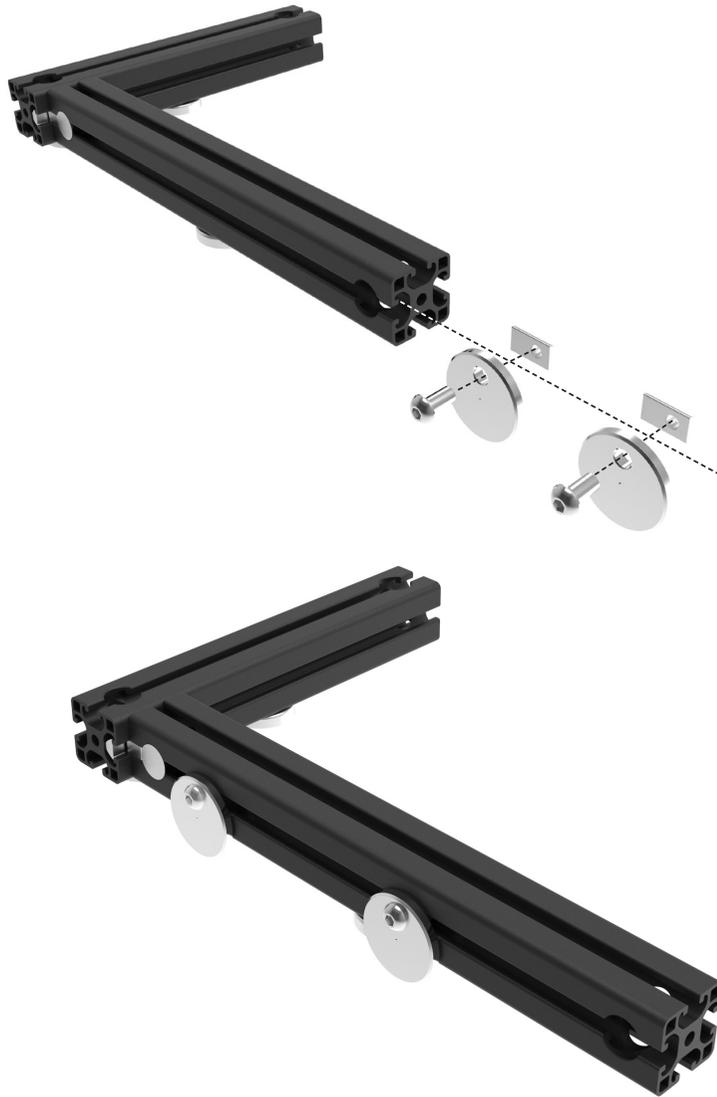
2。



XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	 真直度	 垂直度
 平坦度	 水平	 平行度	 同軸度	 主軸方向



3。



4。

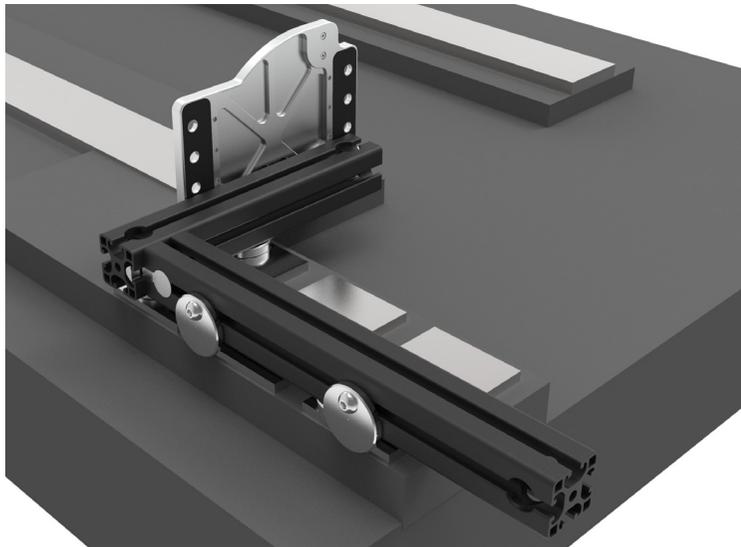
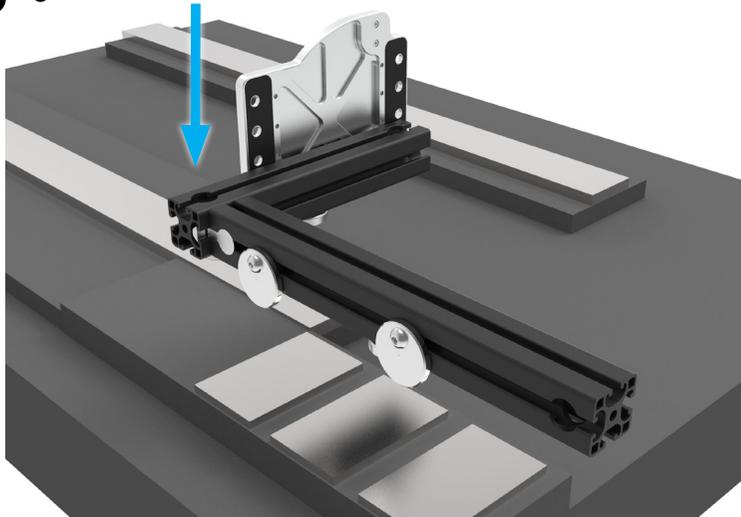


XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	 真直度	 垂直度
 平坦度	 水平	 平行度	 同軸度	 主軸方向

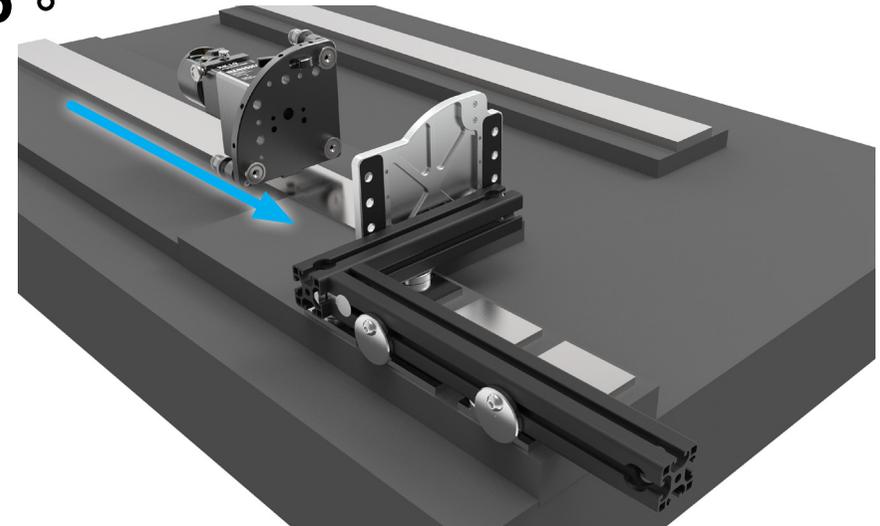


**RENISHAW**  
apply innovation™

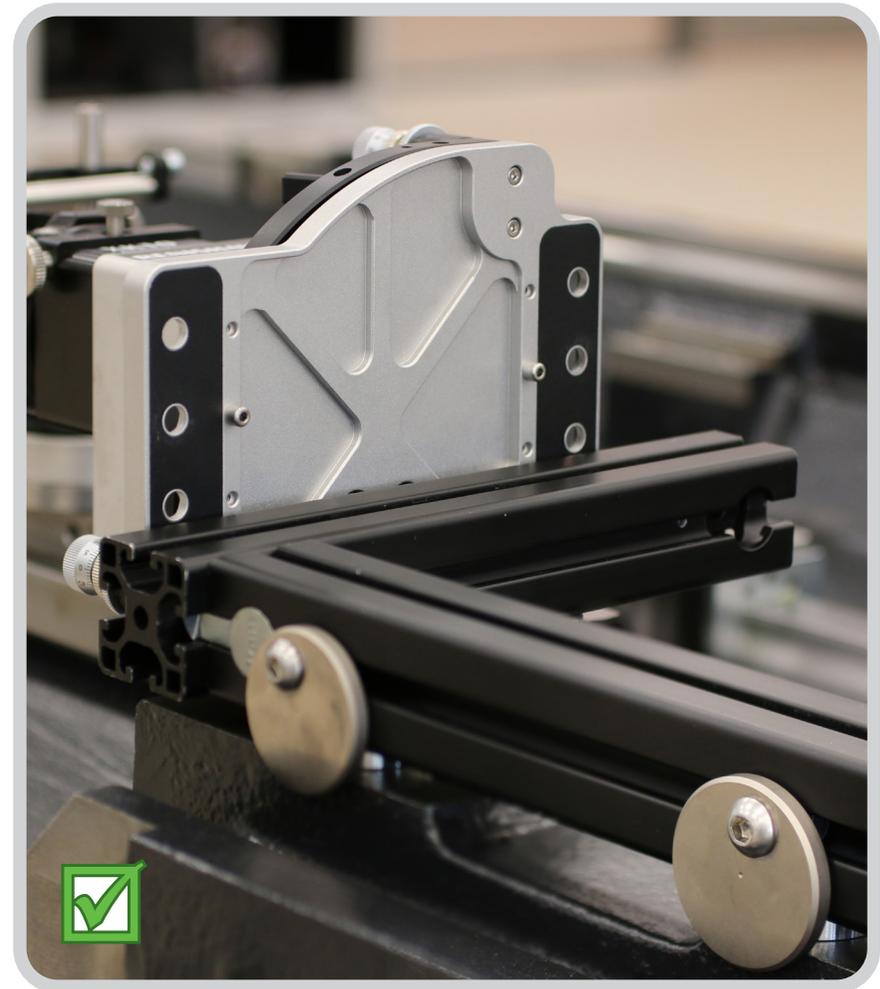
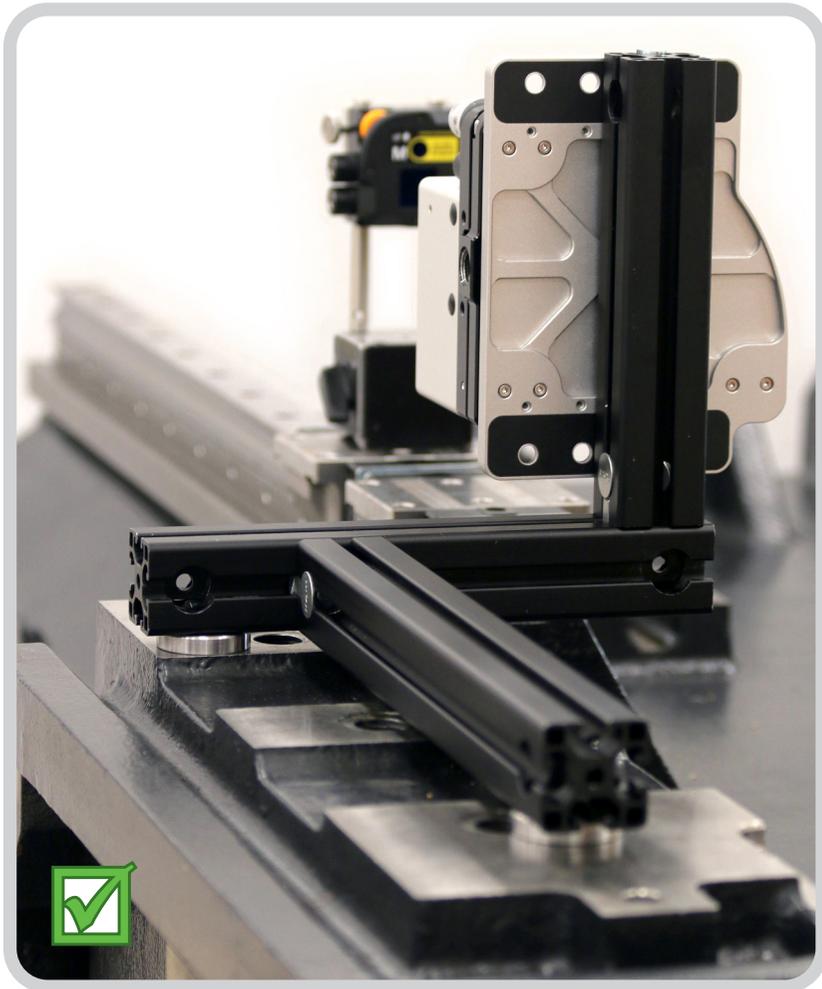
5 °



6 °



XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	 真直度	 垂直度
 平坦度	 水平	 平行度	 同軸度	 主軸方向



XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向

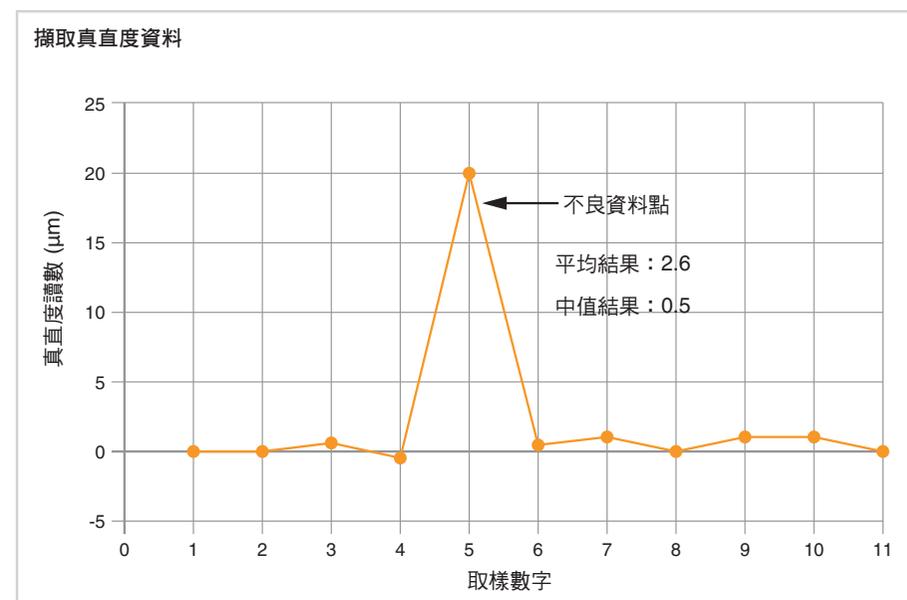
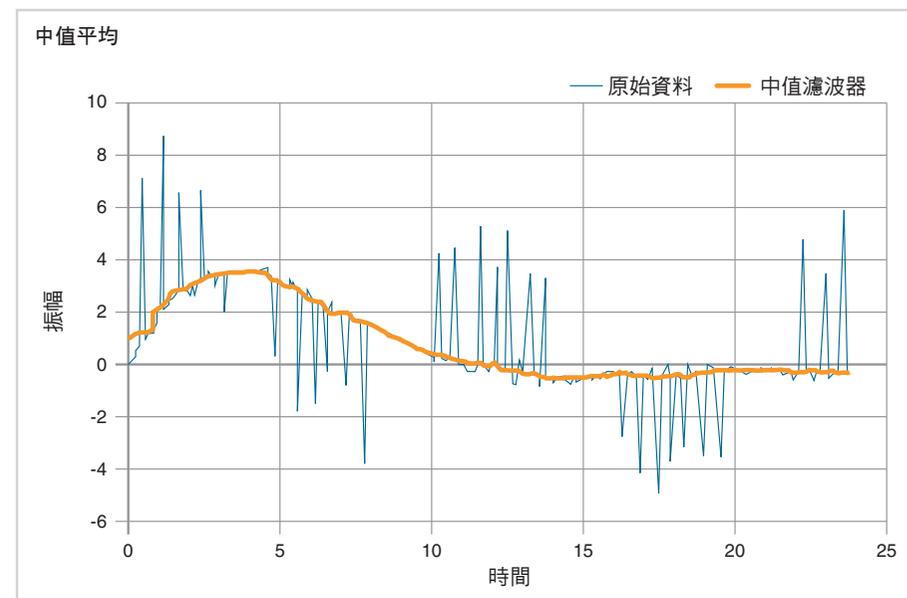


## 附錄 B：濾波

### 濾波與平均

XK10 採用中值濾波器而非平均濾波器。其原因是中值濾波器更適合平緩因空氣擾動和隨機振動造成的突然波動。

使用平均濾波器擷取資料（例如 4 秒平均）時，會傳回所有資料點在 4 秒期間的平均值，這表示結果中也包含雜訊資料。不過，使用中值濾波器時，會使用樣本中的中值資料點取代雜訊資料點。



注意：中值濾波器也是您相較於雷射干涉儀獲得不同真直度結果的原因之一。



## 附錄 B：濾波

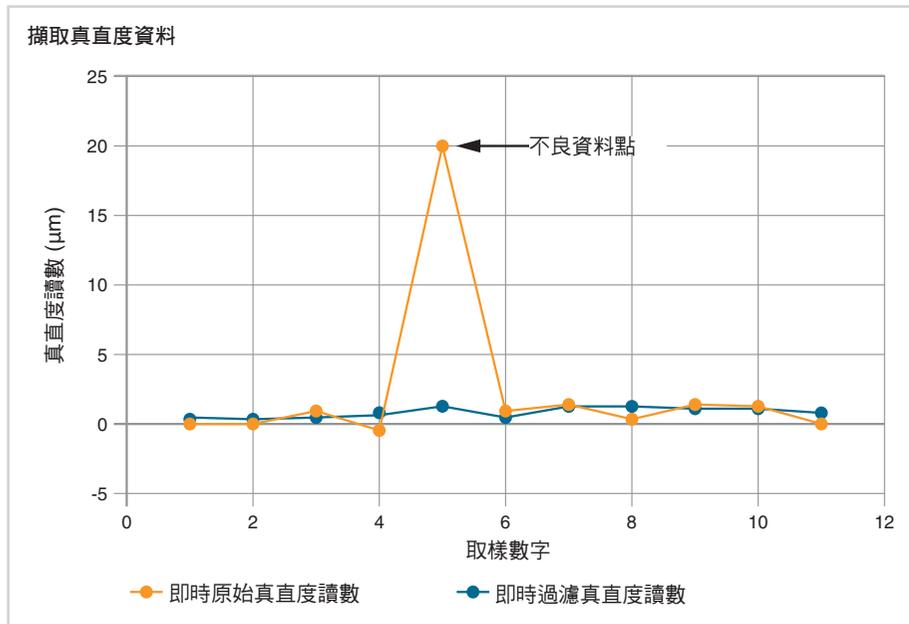
XK10 以下列兩種方式使用中值濾波器：

### 1. 即時中值濾波

即時濾波器可平滑來自 M 單位和 S 單位的原始讀數，並將以對應資料點集合的中值取代個別資料點。此資料點集合的大小取決於濾波位準。

### 2. 擷取資料的中值濾波

擷取資料時會取出樣本資料，接著系統會傳回樣本的中值。樣本的大小取決於濾波位準。



即時原始真直度讀數	即時過濾真直度讀數
0	= 中值 (0, 0, 0.5) = 0
0	= 中值 (0, 0.5, -0.5) = 0
0.5	= 中值 (0.5, -0.5, 20) = 0.5
-0.5	0.5
20	1
0.5	0.5
1	1
0	1
1	1
1	1
0	0.5

擷取資料的中值濾波

XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向



## 附錄 C：XK10 真直度分析說明

統計資料會在量測完成後計算，並顯示在這裡。

Statistics	V	H
Max:	0.000	-0.001
Min:	-0.005	-0.071
Peak-peak:	0.006	0.071
Standard deviation:	0.002	0.021
Straightness RMS:	0.003	0.039
Average level:	-0.003	-0.033
Max waviness (1):	0.003	0.002

## 誤差大小

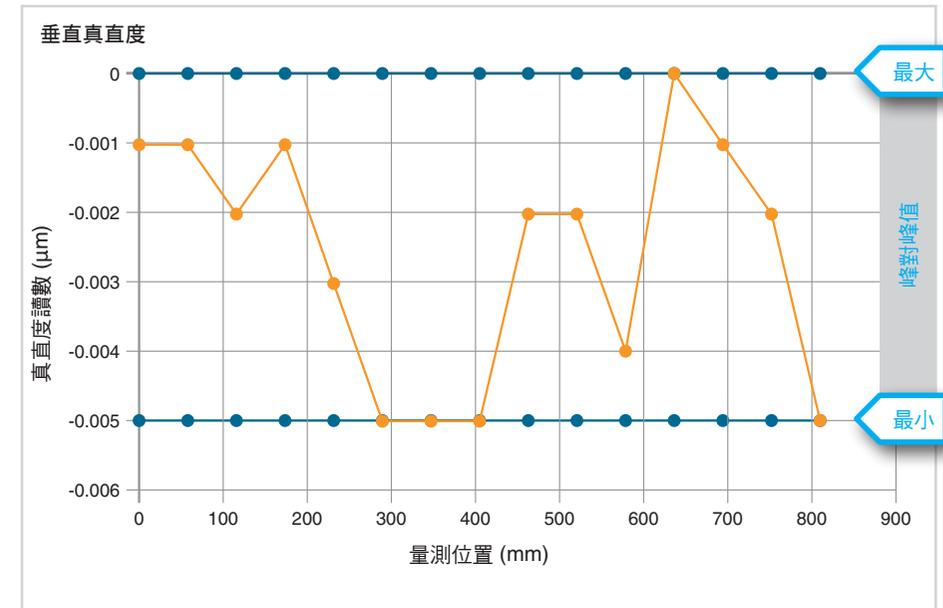
### 最大值和最小值

最大值和最小值是沿著量測軸的真直度誤差最大值和最小值。

### 峰對峰值

這是最大值和最小值真直度數值之間的差距。

這些實用的統計資料可判斷校正是否在組件公差中，並瞭解沿軸的誤差大小。



XK10 硬體	XK10 軟體	XK10 應用	真直度	垂直度
平坦度	水平	平行度	同軸度	主軸方向



## 附錄 C：XK10 真直度分析說明

### 平均誤差

#### 平均準位

這是沿軸的平均誤差。

標準差 (STD) 及真直度 RMS (均方根) 標準差 (STD) 和真直度 RMS 皆表示與平均值的偏差／散布量。雖然兩者的計算方式不同，但都代表真直度的一致性，亦即 RMS 或 STD 越小，真直度越高。因此，STD 或 RMS 極小的軸就非常「直」。

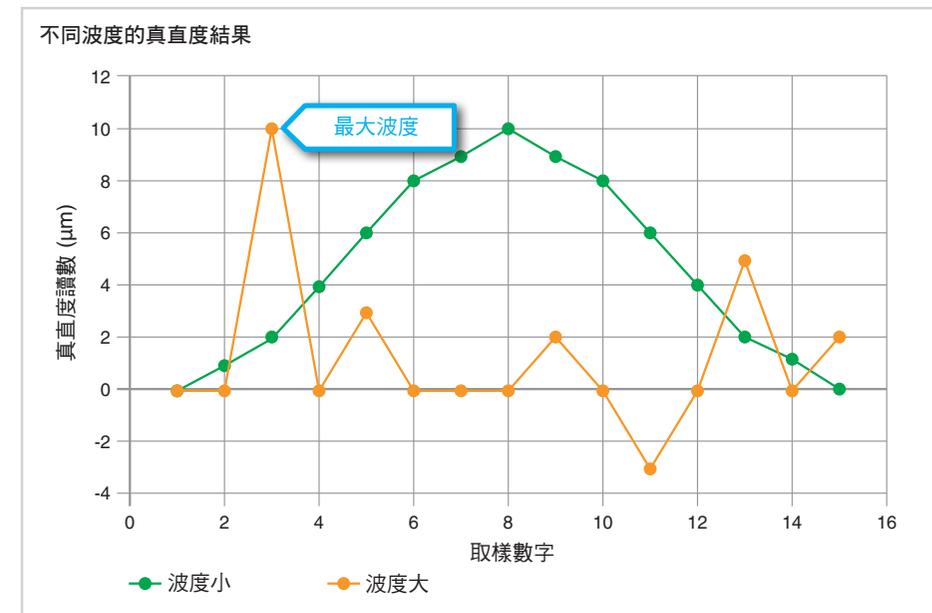
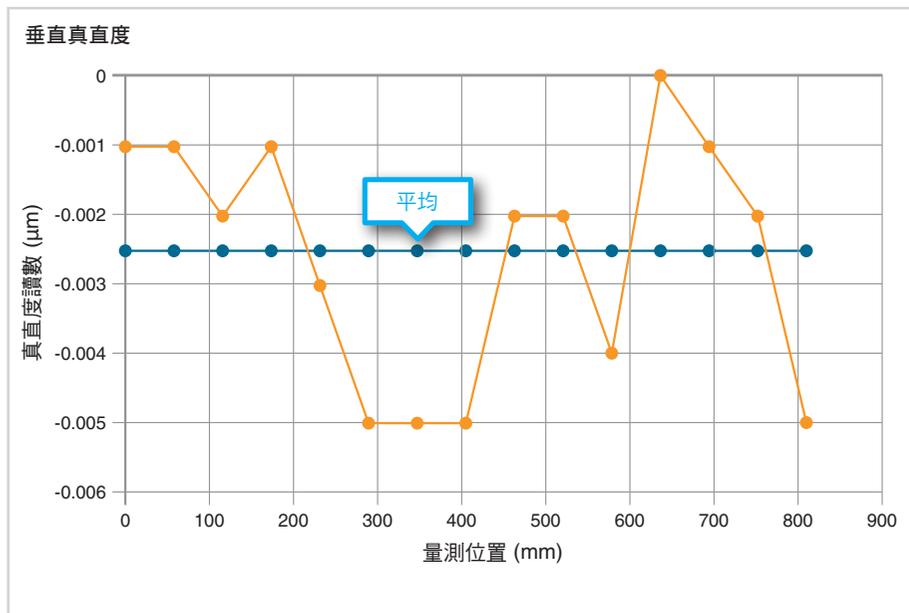
RMS 是經常用於表面粗糙度的統計資料，STD 則是一般誤差的標準統計資料。

### 點之間的誤差

#### 波度

波度可顯示點與點之間有無突然變化或劇烈的峰值。用於量測點之間的變化。

這對非常需要平滑轉換的機器而言相當實用。與 STD 和 RMS 不同，波度會忽略一般沿軸真直度誤差，並只關注點之間的誤差。



[www.renishaw.com.tw/xk10](http://www.renishaw.com.tw/xk10)

 #renishaw

 +886 (4) 2460 3799

 [taiwan@renishaw.com](mailto:taiwan@renishaw.com)

© 2019-2022 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-9936-0725-05-A  
發佈日期：10.2023