

OMP600 高精度光學加工機測頭



© 2015 Renishaw plc. 保留所有權利。

未經 Renishaw plc 公司事先書面許可，不得以任何形式，將本文檔部分或全部複製或轉到任何其他媒介或語言。

出版本文件所含資料並不暗示 Renishaw 公司放棄對這些資料擁有的專利權。

零件編號： H-5180-8510-01-A

首次發行日期： 07.2015

目錄

目錄

在您開始之前	1.1
在您的開始之前.....	1.1
免責條款.....	1.1
商標.....	1.1
保固.....	1.1
設備更改.....	1.1
數控工具機.....	1.1
測頭維護.....	1.1
專利.....	1.2
EC 符合性聲明.....	1.3
WEEE 指令.....	1.3
給使用者的 FCC 資訊（僅適用於美國）.....	1.3
安全.....	1.4
OMP600 基本內容	2.1
簡介.....	2.1
準備開始操作.....	2.2
調變 vs 傳統光學傳輸.....	2.2
多測頭系統.....	2.2
Trigger Logic™觸發邏輯.....	2.2
測頭模式.....	2.2
可配置的設定.....	2.3
延遲起動.....	2.3
啟動及關閉方式.....	2.4
增強型觸發濾波器.....	2.5
自動復歸功能.....	2.5
光學傳輸模式.....	2.5
光學功率.....	2.6

OMP600 尺寸.....	2.7
OMP600 規格.....	2.8
一般電池續航力.....	2.10
建議使用測針.....	2.11
系統安裝.....	3.1
安裝 OMP600	3.1
操作範圍.....	3.1
準備使用 OMP600.....	3.4
安裝測針.....	3.4
安裝電池.....	3.5
測頭安裝於刀桿上	3.6
校正測針中心偏擺	3.7
校正 OMP600	3.8
為何要校正測頭?	3.8
校正鑽孔或車削直徑.....	3.8
校正環規或基準球	3.8
校正測頭長度	3.8
Trigger Logic™觸發邏輯	4.1
檢視測頭設定.....	4.1
測頭設定記錄.....	4.2
變更測頭設定.....	4.3
操作模式	4.5
測頭狀態 LED 指示燈	4.5
維護	5.1
維護.....	5.1
清潔測頭	5.1
更換電池	5.2
更換隔膜	5.4
OMP600 隔膜	5.4
故障排解.....	6.1
零件清單.....	7.1

在您開始之前

在您開始之前

免責條款

RENISHAW竭力確保在發佈日期時，此份文件內容之準確性及可靠性，但對文件內容之準確性及可靠性將不做任何擔保。RENISHAW概不會就此文件內容之任何不正確或遺漏所引致之任何損失或損害承擔任何法律責任。

商標

RENISHAW及RENISHAW公司徽標中的測頭符號是Renishaw公司在英國及其他國家或地區的註冊商標。**apply innovation**及其他Renishaw產品和技術的名稱與命名是Renishaw plc及旗下子公司的商標。

本文件中使用的所有其他品牌名稱和產品名稱，為各自所有者的營業名稱、商標或註冊商標。

保固

在保固期限內的設備若需要服務支援，應該將其送回您的設備供應商來處理。

除非您與Renishaw 雙方訂定有特別的條款，否則若您向Renishaw 公司所採購的設備其所適用之保固條款將會包含在 Renishaw 的“銷售條件”中。您應該諮詢相關保固條件已確認您的保固內容，但總體而言，設備若有下列主要情形時，將不在保固範圍內：

- 因疏忽、處理失當或使用不當；抑或
- 未經事先取得Renishaw 的同意，將設備以任何方式修改或更動。

若您的設備是採購自其他的供應商，您應該與他們取得聯繫，以詳細了解其保固條款所包含的維修內容。

設備更改

Renishaw保留更改設備規格的權利，恕不另行通知。

數控工具機

數控工具機之操作人員，須受過充份之訓練，且遵守製造商之操作指示。

測頭維護

保持系統各元件之清潔，並視測頭為精密工具，愛惜使用。

專利

OMP600 測頭以及其他相似的 Renishaw 測頭，皆受到下列一項或多項專利及／或專利應用的保護：

1.2

CN 100416216	US 2009-0130987
CN 101142461	US 6776344
CN 101171493	US 6839563
CN 101198836	US 6860026
CN 101476859	US 6472981
	US 7145468
EP 0974208	US 7285935
EP 1130557	US 7316077
EP 1185838	US 7441707
EP 1373995	US 7486195
EP 1457786	US 7603789
EP 1477767	US 7689679
EP 1477768	US 7792654
EP 1503524	
EP 1613921	WO 2009/112819
EP 1701234	
EP 1734426	
EP 1866602	
EP 1880163	
EP 1893937	
EP 1988439	
EP 2154471	
IN 234921	
IN 6963/DELNP/2007A	
IN 8669/DELNP/2007A	
IN 8707/2008	
IN 9914/DELNP/2007	
JP 2004-279417	
JP 2004-522961	
JP 2006-522931	
JP 2006-313567	
JP 2008-203270	
JP 2008-537107	
JP 2008-541081	
JP 2008-544244	
JP 3967592	
JP 4294101	

EC 符合性聲明

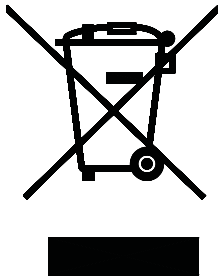


Renishaw plc 聲明，OMP600 產品遵照適用的標準及相關法規。

請聯絡 Renishaw plc 索取完整的 EC 符合性聲明，或上網：

www.renishaw.com.tw/omp600。

WEEE 指令



在 Renishaw 產品和/或隨附文件中使用本符號，表示本產品不可與普通家庭廢品混合棄置。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，以實現重新利用或循環使用。正確棄置本產品有助於節省寶貴的資源，並防止對環境的消極影響。如需更多資訊，請與您當地的廢品棄置服務或 Renishaw 分銷商聯絡。

給使用者的 FCC 資訊 (僅適用於美國)

47 CFR 第 15.19 節

本裝置符合 FCC 規定第 15 項條款的要求。其操作會受限於以下兩個狀況：

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。

47 CFR 第 15.21 節

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。

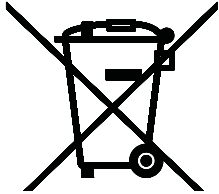
47 CFR 第 15.105 節

本設備根據 FCC 規則的第 15 部分，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。本設備會產生、使用且可能放射無線電射頻能量，未依指示安裝和使用，可能會對無線電通訊造成有害干擾。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，使用者將須自費矯正干擾。

安全

使用者須知

OMP600 隨附兩顆非充電型 AA 鹼性電池。另可使用亞硫酸氨基鋰電池非充電型 AA 電池（符合 IEC 62133 標準）。若電池電力耗盡，請勿嘗試進行充電。



在電池、包裝或隨附文件中，使用本符號，表示電池不可與普通家庭廢品混合處理。請將用過的電池棄置於指定的回收地點。如此可以防止不當的廢棄物處理對環境及人類健康造成不良的影響。請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。所有鋰電池和可充電電池在棄置之前，都必須完全放電或進行避免短路的保護處理。

請確保按照本手冊中的指示（請參閱第 5 節「維護」）和產品所示，更換正確型號的電池並正確安裝。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。

- 確保所有電池按正確的極性插入。
- 存放時，請勿讓電池直接曝曬日光或淋雨。
- 請勿將電池加熱或投入火中處置。
- 避免對電池進行強制放電。
- 請勿讓電池短路。
- 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。

在運輸電池或本產品時，請確保符合國際及國家電池運輸規定。

鋰電池被定義為危險貨物，並且透過空運運輸有嚴格的控制。為了減少運輸延期的風險，無論出於任何原因，若您需要將產品返回給 Renishaw，一定不要包括任何電池。

OMP600 具有玻璃視窗。請小心處理以避免造成割傷。

機器供應商/安裝商須知

機器供應商有責任保證使用者瞭解機器作業所包含的任何危險，包括 Renishaw 產品說明書中述及的危險，並保證提供充分的防護裝置和安全連鎖裝置。

在某些情況下，測頭信號可能錯誤地指示測頭已就位知情況。請勿依賴測頭信號來停止機器運轉。

設備安裝商須知

所有的 Renishaw 設備設計符合相關的 EC 和 FCC 法規要求。為使產品按照這些規定進行運作，安裝商有責任保證以下指導原則均得到遵守：

- 任何介面的安裝位置必須遠離任何可能的電氣干擾源（即變壓器、伺服驅動裝置等）；
- 所有 0 伏/接地連接都應接至機器的「星形點」上（「星形點」是所有設備接地和屏蔽電纜的單點回路）。這一點非常重要，未遵守這一點會引起接地之間有電位差。
- 所有屏蔽都必須按使用說明書中所述進行連接。
- 電纜線路不得與馬達電源電纜等高電流源並行，或靠近高速數據網路；
- 電纜應總是保持在最短的長度。

環境操作

如果使用方式與製造商要求的方式不符，提供的環境保護功能可能減弱。

光學安全

本產品內含發射可見與不可見光的 LED 燈。

OMP600 危險等級：無危險（安全設計）。

本產品透過以下標準進行評估與分類：

BS/EN 62471:2008。指示燈與照明系統的光生物學安全性。

Renishaw 提醒您，不論其風險分類為何，請勿凝視或直視任何 LED 裝置。

OMP600 基本內容

簡介

歡迎使用 Renishaw 的光學測頭 OMP600，其能為中型至大型加工中心提供無可比擬的尺寸、可靠性、牢固性和高精準測頭量測的組合。

OMP600 成功結合專利的 RENGAGE™ 應變電感技術及 OMP60 的光學傳輸系統，能為現有測頭使用者提供簡單的方式，以升級至固態應變電感技術及所有相關的優點，並具備：

- 優異的 3D 效能可以測頭量測輪廓表面；
- 改善所有測頭量測方向的重現性；
- 低觸發力結合低預行程變化，能提供高精準度，即便是在搭配長測量使用時，亦然；
- 消除回位錯誤；
- 高工具機耐震力；
- 透過使用固態加速計提供抗震及錯誤觸發能力。

除了在您的工具機上提供高精準度量測之外，OMP600 也能提供：

- 更快的校正：

在複雜的 3D 工件上，以多個不同方向量測是相當常見。必須校正標準機械測頭的每個方向，以確保能補償量測值中的預行程變化。為每個 3D 方向執行本校正，是相當耗時的工作。

OMP600 幾乎沒有任何預行程變化，因此可將單一校正值用於任何 2D 或 3D 的測頭量測角度。本結果可大幅縮短校正時間。其額外的優點是在長校正週期過程中，機器內的環境變化所造成的相對錯誤會減少。

- 可藉由使用固態加速計，將此能力運用在使用軸向和徑向重新定位的應用中。

注意：需要使用自動復歸功能，並應遵守各項建議，以達成最佳計量效能（參見本節稍後的「自動復歸功能」）。

準備開始操作

具有三顆 LED 彩色測頭指示燈，會以燈號指出所選的測頭設定。

例如：

- 開啟及關閉方式。
- 測頭狀態 – 已觸發或已就位；
- 電池狀態。

請按圖示插入或取出電池（若需要進一步的資訊，請參閱第3節「系統安裝」中的「安裝電池」）。

插入電池後，LED指示燈會開始閃爍（請參閱第4節「Trigger Logic™觸發邏輯」中的「檢視測頭設定」）。

調變 vs 傳統光學傳輸

OMP600 可在調變或傳統的傳輸模式下作業。調變模式具有更高的抗光源干擾能力。某些形式的光源干擾會引起誤觸發或非真正的啟動信號致使錯誤啟動測頭。若選擇調變傳輸，這些影響會大幅降低。

調變模式

在設定為調變模式時，測頭只能搭配 OMI-2、OMI-2T、OMI-2H 和 OMI-2C 介面運作，或 OMM-2 搭載 OSI 介面系統使用。

傳統模式

設定為傳統模式時，測頭將僅能與 OMI 或 OMM 搭載 MI 12 使用。

多測頭系統

為了要執行雙 OMP600 測頭系統，需要將一個 OMP600 測頭設定為 PROBE 1 啟動，另一個測頭設定為 PROBE 2 啟動。在使用第三個 OMP600 的應用時，應將其設定為 PROBE 3 啟動。這些設定可由使用者配置。

Renishaw OMI-2T 介面可提供雙 OMP600 應用。Renishaw 含 OMM-2 的 OSI 介面系統，可在相同工具機上最多使用三個 OMP600 測頭。

注意：在搭配 OMI-2T，或 OMM-2 搭載 OSI 介面系統使用時，OMP600 開啟方式必須設定為「光學啟動」（標準）。

Trigger Logic™觸發邏輯

Trigger Logic™ 觸發邏輯方式（請參閱第 4 節「Trigger Logic™觸發邏輯」）能讓使用者檢視並選擇所有可用的模式設定，以便自訂測頭符合應用需求。Trigger Logic 會在插入電池後啟用，然後即可依序進行測針偏轉（觸發），有系統地引導使用者瀏覽可用的選項，以便選擇所需的模式選項。

只要簡單地移除電池至少 5 秒，並隨即將電池裝回至原位，便可啟動 Trigger Logic 的檢視步驟進而檢視目前的測頭設定。

測頭模式

OMP600 測頭可設定為三種模式中的一種：

待命模式：測頭等待啟動訊號。

操作模式：使用本節稍後所述的其中一種開啟方法啟用。在此模式下 OMP600 可立即使用。

配置模式：可使用 Trigger Logic 觸發邏輯配置下列測頭設定。

可配置的設定

延遲起動

在選擇標準啟動時，測頭能以不到 0.8 秒的時間運作。啟動後，OMP600 必須啟動至少維持 1 秒運作後，才可再次關閉。

提供第二種啟動模式，因此在收到測頭啟動訊號之後，會延遲 3 秒起動。本功能的目的是給需要「自動啟動」的機器，例如當測頭在刀具交換過程中收到啟動訊號，並確保測頭在主軸側後正確啟動。為確保正確啟動測頭，在其啟動時維持靜止是十分重要。若測頭在啟動順序過程中並非靜止，應變電感可能會在不正確的位置自動歸零，並製造出永久觸發的輸出。3 秒延遲能確保只有當測頭安全位於機器主軸時，會開始進行啟動順序（假設換刀流程會在 3 秒內完成）。

備註：機台上的測頭量測程式，需要加入 **3 秒延遲**。

3 秒延遲與 OMI-2T 或 OMI-2H 皆不相容。

在搭配具有 OMM-2 的 OSI 介面系統使用時，OSI 應設定為單測頭模式。

啟動及關閉方式

使用者可自行設定以下的啟動／關閉選項。

- 光學啟動／光學關閉
- 光學啟動／計時器關閉
- 旋轉啟動／旋轉關閉
- 旋轉啟動／計時器關閉
- 刀桿啟動／刀桿關閉。

注意：插入電池時，可藉由位於測頭視窗內的三個彩色 LED 指示燈，檢視目前所選取的測頭設定（請參閱第 4 節「Trigger Logic™觸發邏輯」）。

注意：啟動後，OMP600 必須啟動至少 1 秒後，才可再次關閉。

OMP600 啟動方式 啟動選項可自行配置	OMP600 關閉方式 關閉選項可自行配置	啟動時間
光學啟動 光學啟動是由啟動訊號操控執行。	光學關閉 光學關閉是由啟動訊號操控執行。如果未能經由啟動訊號關閉測頭，則在最後一次觸發的 90 分鐘或回位後，計時器將自動關閉測頭。	在使用調變式傳輸或傳統式傳輸（啟動過濾器關閉）時，啟動時間將會是 0.8 秒。 在使用傳統式傳輸（啟動過濾器開啟）時，啟動時間將會是 1.4 秒。
光學啟動 光學啟動是由啟動訊號或自動啟動操控執行。	計時器關閉（計時停止） 在測頭最後一次觸發或回位事件後的 12、33 或 134 秒（使用者可以自行設定）後自動關閉測頭。請注意，若有 M 碼相關問題，也會重置計時器。	
光學啟動（3 秒延遲） 光學啟動是由啟動訊號或自動啟動操控執行。	計時器關閉（計時停止） 光學關閉或計時器關閉（計時停止）。請依關閉配置，參見光學關閉或計時器關閉（計時停止）。	光學啟動時間加上 3 秒。
旋轉啟動 在 500 轉／分的轉速下旋轉至少 1 秒。	旋轉關閉 在 500 轉／分的轉速下旋轉至少 1 秒。如果未能旋轉，則在最後一次觸發的 90 分鐘後，計時器將自動關閉測頭。	1 秒。
旋轉啟動 在 500 轉／分的轉速下，旋轉至少 1 秒。	計時器關閉（計時停止） 在測頭最後一次觸發或回位後的 12、33 或 134 秒（使用者可以自行設定）後自動關閉測頭。請注意，在計時停止期間中的旋轉，將會復歸計時器。	1 秒。
刀桿啟動	刀桿關閉	3 秒。

增強型觸發濾波器

由於測頭可能因機器的高頻振動或切削衝擊負載過大，而造成不必接觸任何工件表面也會輸出信號。增強型觸發濾波器能提升測頭對上述現象的抵擋能力。

濾波器啟用後，測頭會固定間隔 8ms 或 16ms 輸出。出廠設定為 8ms。若發現錯誤觸發，請考慮將濾波器延遲設定為 16 ms。

自動復歸功能

在以往的應變電感產品中，在重新定位移動過程中需要關閉測頭。OMP600 的自動復歸功能可以補償因測頭方向改變，而觸發測量所需的測針力道。

本功能是由固態加速計所控制，並適合套用測頭的軸向和徑向重新定位應用。

為了能在開啟自動復歸功能時，達成最佳的計量效能，在任何測頭重新定位之後，進行編程移動之前，建議加上一些停滯時間。

在使用最長至 150 mm 的測針時，需要 0.2 秒的停滯。在大部分的應用中，機器回應時間已足以提供充分的停滯時間。

在使用 200 mm 長的測針，或是重度測針配置時，需要 1 秒的停滯。必須對機器測頭量測程式進行此編輯。

當在「自動復歸」模式時，在以低於 3 mm/分速度移動時，將不會觸發測頭。

注意：在使用手輪手動以最慢的進給速度移動測頭時，常會發生速度低於 3 mm/分的情況。

光學傳輸模式

受到特定形式光干擾的測頭可能會接收假性啟動信號。

OMP600 可在「傳統」或「調變」光學傳輸模式下操作。

調變模式

OMP600 可搭配 OMI-2、OMI-2T、OMI-2H、OMI-2C 和 OMM-2 搭載 OSI 介面系統使用，藉此大幅提升光干擾的耐受性。

OMP600 的調變傳輸模式可提供三種不同的編碼啟動信號。因此可使用兩個測頭搭配 OMI-2T，或是三個測頭分別搭配 OMM-2 介面的 OSI 系統。

傳統模式

啟動過濾器可改善測頭對假性啟動信號的抗性。

在傳統（啟動過濾器開啟）模式啟動下，測頭啟用（啟動）時間會多額外一秒的延遲。

可能要修改測頭程式軟體，以便增加啟用時間。

雙重或多重測頭系統

若要操作雙重或多重測頭系統，一個測頭須設定為 PROBE 1 啟動，另一個設定為 PROBE 2 啟動（OMI-2T 或含 OMM-2 介面的 OSI 系統）或 PROBE 3 啟動（僅限含 OMM-2 介面的 OSI 系統）。這些設定可由使用者配置。

在雙重測頭系統中（如主軸測頭加光學刀具設定測頭），主軸測頭設定為 PROBE 1 啟動，刀具設定測頭則設定為 PROBE 2 啟動。

在多重測頭系統中（如兩個主軸測頭加一個光學刀具設定測頭），兩個主軸測頭分別設定為 PROBE 1 和 PROBE 2 啟動，刀具設定測頭則設定為 PROBE 3 啟動。

光學功率

在接收器／介面之間間距較小時，可使用低光學功率。在此配置中，光學傳輸範圍會縮小，如有效涵蓋範圍所示，因此電池續航力會增加。

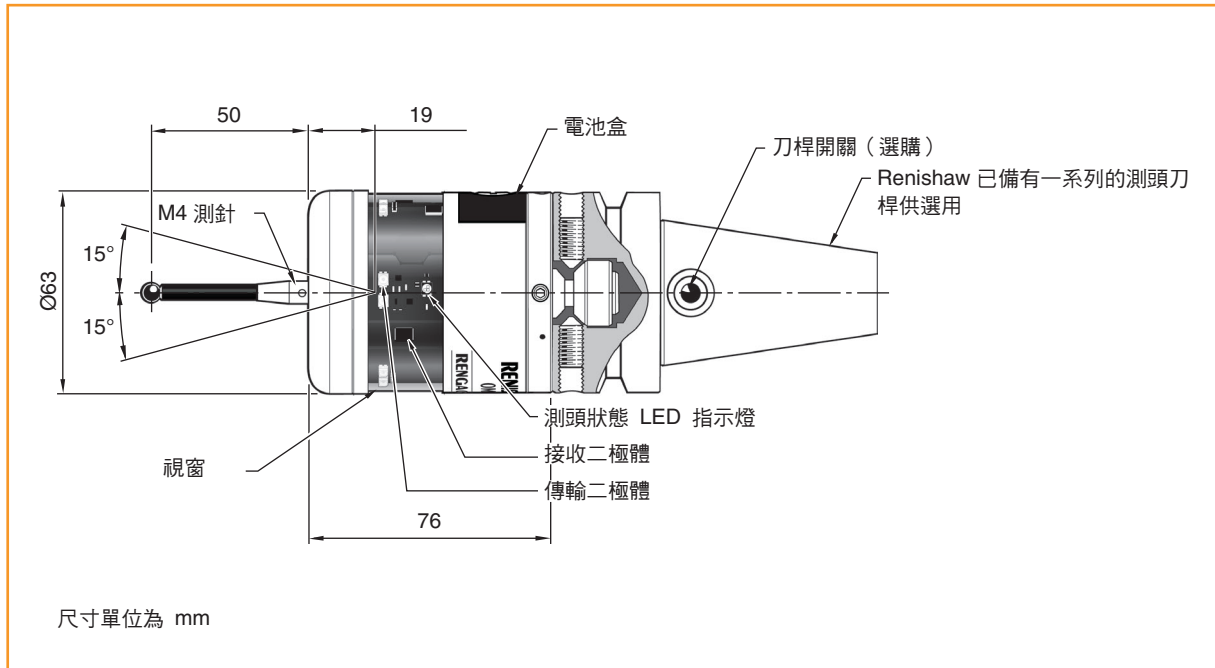
有效涵蓋範圍的虛線，代表 OMP600 位於低光學功率模式。

可行時應使用低光學功率，以便提升電池續航力。

使用亞硫酸氨基鋰 (LTC) 電池並搭配低功率模式時，將可達到最長的電池續航力。

本測頭的原廠設定為標準光學功率。

OMP600 尺寸



測針過行程極限		
測針長度	$\pm X / \pm Y$	$+Z$
50	18	11
100	32	11

OMP600 規格

主要用途	可在各種規格的加工中心和小型到中型複合加工機上，進行工件檢驗和工件設定。	
尺寸	長度 直徑	76 mm 63 mm
重量（不含刀桿）	含電池 無電池	1029 g 964 g
傳輸類型	360 度紅外線光學傳輸（調變式或傳統式）	
啟動方式	光學 M 碼、旋轉啟動或刀桿開關	
關閉方式	光學 M 碼、計時器、旋轉關閉或刀桿開關	
測頭進給速度（最低）	3 mm/分	
主軸轉速（最高）	1000 轉/分	
工作範圍	最長達 6 m	
接收器／介面	傳統模式	OMI、OMM 搭載 MI 12 或 MI 12-B
	調變模式	OMI-2、OMI-2T、OMI-2H、OMI-2C 或 OSI 搭載 OMM-2 介面系統
感測方向	±X、±Y、+Z	
單向重現性	0.25 μm 2σ – 50 mm 測針長度（請參考備註 1） 0.35 μm 2σ – 100 mm 測針長度	
X、Y (2D) 形狀量測偏差	±0.25 μm – 50 mm 測針長度（請參考備註 1） ±0.25 μm – 100 mm 測針長度	
X、Y、Z (3D) 形狀量測偏差	±1.00 μm – 50 mm 測針長度（請參考備註 1） ±1.75 μm – 100 mm 測針長度	
測針觸發力道 （參閱註 2 和 5）		
XY 平面（標準最低）	0.15 N、15 gf	
+Z 方向（標準最低）	1.75 N、178 gf	
測針超程力道		
XY 平面（標準最低）	3.05N、311gf（請參考備註 3）	
+Z 方向（標準最低）	10.69 N、1090 gf（請參考備註 4）	
測針超程	XY 平面	±15°
	+Z 平面	11 mm

註 1 效能規格是在標準測試速率 240 mm/分下測試而得。依據應用需求，可大幅提升速率。

註 2 測針觸發力是測頭觸發時，對工件施加的力量，對於某些應用而言相當重要。力量上限發生於觸發點之後，亦即超程。力量大小取決於量測速度及機台減速等相關變數。配備 RENGAGE™ 技術的測頭能提供超低觸發力。

註 3 XY 平面上的測針超程力道，通常會在觸發點之後發生 126 μm，並升高 0.32 N/mm、33 gf/mm，直到工具機停止為止（在高力道方向並使用碳纖維測針的情況下）。

註 4 +Z 方向的測針超程力道，通常會在觸發點之後發生 50 μm，並升高 2.95 N/mm、301 gf/mm，直到工具機停止為止。

註 5 上述力值皆屬原廠設定值，無法手動調整。

環境	IP 防護等級	IPX8 (EN/IEC 60529)
	IK 防護等級	IK01 (EN/IEC 62262) [適用於玻璃視窗]
	儲存溫度	-25 °C 至 +70 °C
	操作溫度	+5 °C 至 +55 °C
電池類型	2 × AA 1.5 V 鹼性電池或 2 × AA 3.6 V 亞硫酸氨基鋰 (LTC) 電池	
電池保留續航力	第一次出現低電池電量警告後約一週 (以 5% 的使用為計算基準)。	
一般電池續航力	請參閱第 2.10 頁的表格。	
低電池電量指示	LED 指示燈 閃爍藍色，且測頭狀態 LED 指示燈亮起正常的紅色或綠色。	
電池沒電指示	LED 指示燈恆亮紅色或閃爍紅色。	
可充電電池	可使用鎳鎘電池 (NiCd) 或鎳氫電池 (NiMh)。然而，安裝上述電池類型後，請注意電池續航力約只有鹼性電池的 50% 以下，且電池電量低的警告時間會縮減。	

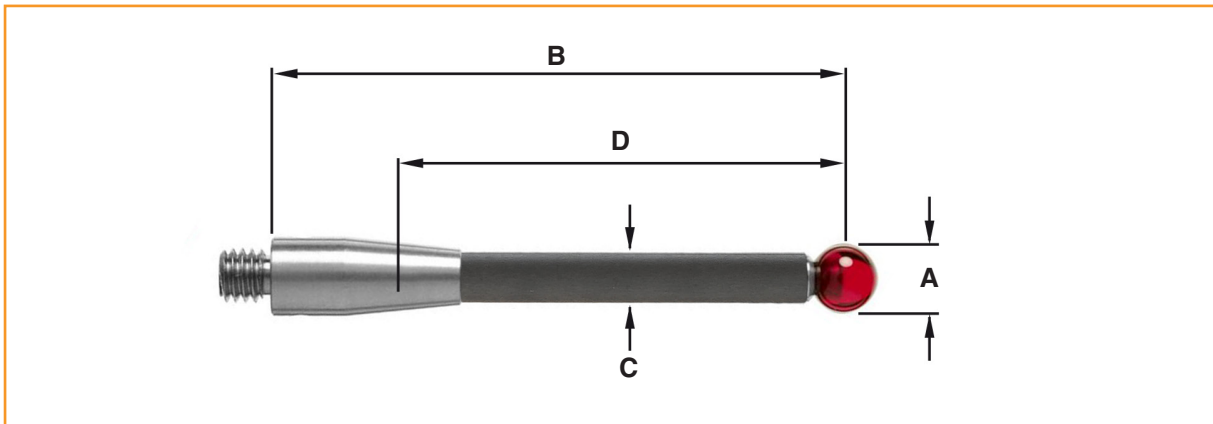
一般電池續航力

調變式傳輸						
2 × AA 1.5V 鹼性電池 (一般)	光學啟動/關閉		刀桿啟動/關閉		旋轉啟動/關閉	
	標準功率	低功率	標準功率	低功率	標準功率	低功率
待命	480 天		520 天		170 天	
5% 用量	80 天	100 天	90 天	100 天	60 天	70 天
持續使用	120 小時	140 小時	120 小時	140 小時	120 小時	140 小時
2 × AA 3.6V LTC 鋰電池 (一般)	光學啟動/關閉		刀桿啟動/關閉		旋轉啟動/關閉	
	標準功率	低功率	標準功率	低功率	標準功率	低功率
待命	750 天		800 天		370 天	
5% 用量	200 天	230 天	210 天	240 天	160 天	180 天
持續使用	330 小時	380 小時	330 小時	380 小時	330 小時	370 小時

傳統式傳輸						
2 × AA 1.5V 鹼性電池 (一般)	光學啟動/關閉		刀桿啟動/關閉		旋轉啟動/關閉	
	標準功率	低功率	標準功率	低功率	標準功率	低功率
待命	480 天		520 天		170 天	
5% 用量	90 天	100 天	90 天	100 天	70 天	80 天
持續使用	120 小時	150 小時	120 小時	150 小時	120 小時	150 小時
2 × AA 3.6V LTC 鋰電池 (一般)	光學啟動/關閉		刀桿啟動/關閉		旋轉啟動/關閉	
	標準功率	低功率	標準功率	低功率	標準功率	低功率
待命	750 天		800 天		370 天	
5% 用量	210 天	240 天	220 天	250 天	170 天	190 天
持續使用	340 小時	410 小時	340 小時	410 小時	340 小時	400 小時

建議使用測針

碳纖維測針是專為降低預行程和改善精準性所設計，因為桿材質極為堅硬。此硬度測針，極為適用於應變電感應用。



零件訂貨號		A-5003-7306	A-5003-6510	A-5003-6511	A-5003-6512
		碳纖維	碳纖維	碳纖維	碳纖維
A	測球直徑，單位：mm	6.0	6.0	6.0	6.0
B	長度，單位：mm	50.0	100.0	150.0	200.0
C	測針桿直徑，單位：mm	4.5	4.5	4.5	4.5
D	有效工作長度 (EWL)，單位：mm	36.0	88.0	138.0	186.0
	質量 (克)	4.1	6.2	7.5	8.7

上述的實心碳纖維測針可確保 OMP600 達成最佳的量測效能。

建議測針可能無法適合每種 OMP600 的應用，而且有可能需要選擇特定的測針配置，才能滿足特定的應用要求。

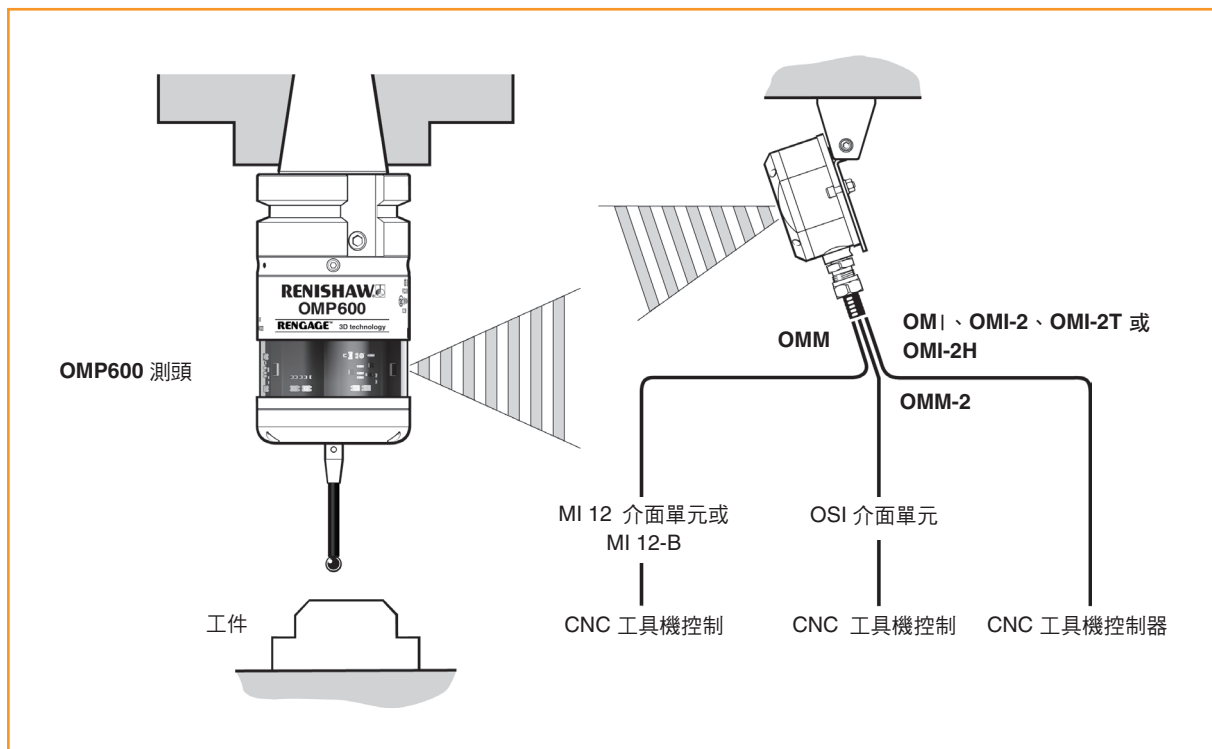
對於使用特定測針配置的應用，通常降低量測移動的速度可能獲得較佳的效益。請注意，在某些情況下，專用測針配置並無法展現出建議測針配置，所期望達成的量測特性和性能。因此適當地降低測頭量測速度，在某些情況下可以改善測頭的性能。

在特殊應用下挑選測針組合元件時，建議選用最少的元件數目配置。而測球直徑應越大越好並維持最短的測針總長為最佳。若需要具有較小直徑的測針桿，建議選擇具有較短長度和較小直徑的 M4 測針桿。

本頁為預留空白頁

系統安裝

安裝 OMP600



操作範圍

搭配 OMI、OMM 搭載 MI 12 或 MI 12-B 使用時，OMP600 會使用傳統式傳輸。

搭配 OMI-2、OMI-2T、OMI-2H 或 OMM-2 搭載 OSI 介面系統使用時，OMP600 會使用調變式傳輸。

機器內部的自然反射表面可增大信號傳輸範圍。

為了達到最佳系統效能，請確保 OMI-2C 固定在未直接面對光源的位置。

冷卻劑和切屑會在測頭、介面或接收器視窗處累積，而對傳輸效能造成重大影響。請經常清潔，以維持傳輸順暢。

警告：如果兩部系統彼此距離相當接近，請確保 OMP600 傳送的信號，不會由另一台機器的接收器取得，反之亦然。若發生此情況，建議在 OMP600 上採用低光學功率設定，且接收器採用低範圍設定值。

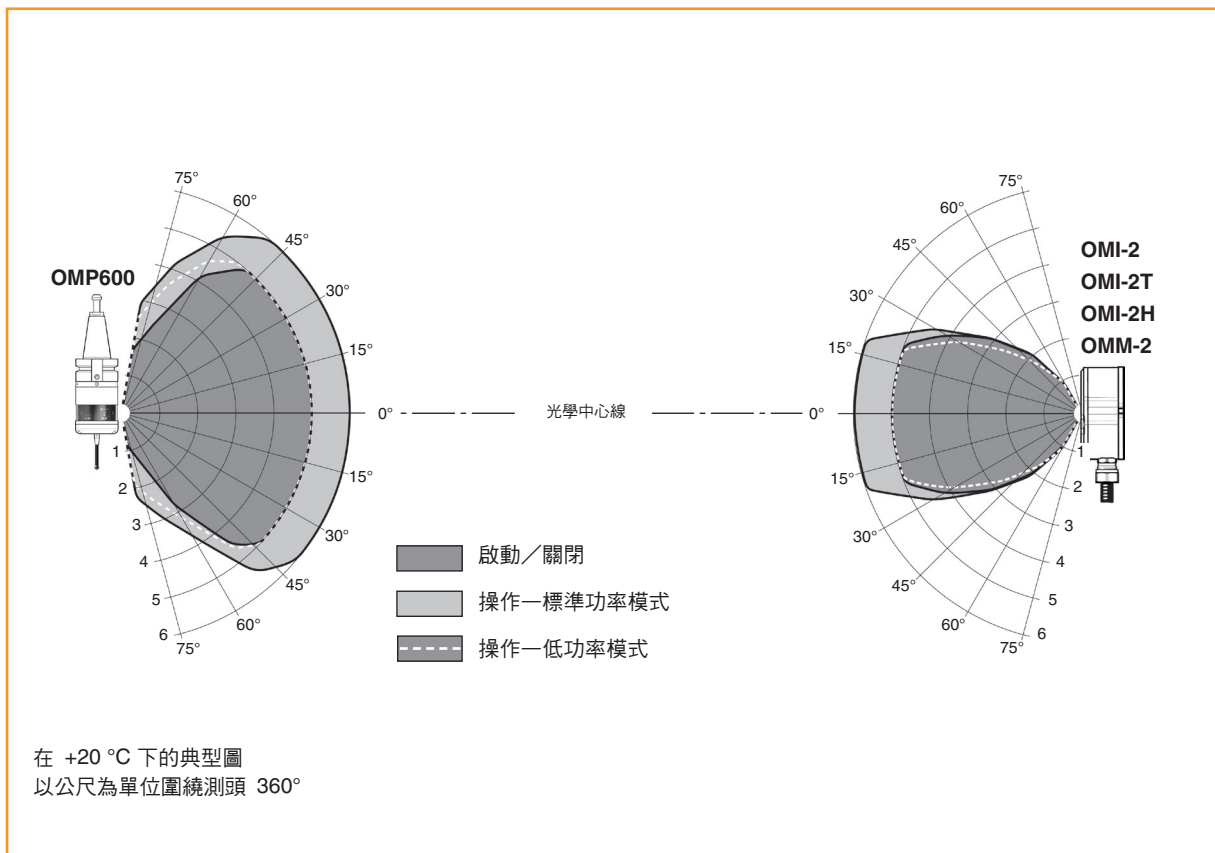
OMI-2、OMI-2T、OMI-2H、OMI 或 OMM-2 安裝位置

OMI 的 LED 彩色指示燈會顯示信號強度，藉此協助找到 OMI 的最佳位置。

LED 彩色指示燈會顯示信號狀態，藉此協助找到 OMI-2、OMI-2T、OMI-2H 或 OMM-2 的最佳位置。

OMP600 搭配 OMI-2、OMI-2T、OMI-2H 或 OMM-2 使用時的有效涵蓋範圍（調變式傳輸）

OMP600 和 OMI-2、OMI-2T、OMI-2H 或 OMM-2 的兩個二極體，必須在彼此的視野，並且位於有效涵蓋範圍內。OMP600 有效涵蓋範圍，係以 0 度 OMI-2、OMI-2T、OMI-2H 或 OMM-2 光學中心線為基準，反之亦然。



OMI-2C 安裝位置

警告：確保工具機處於安全狀態，且在拆除護蓋前先關電。僅限由合格人員調整開關。

警告：OMI-2C 的不同版本採用其特定的機器控制器功能。安裝前，請確保 OMI-2C 相容於機器控制器。

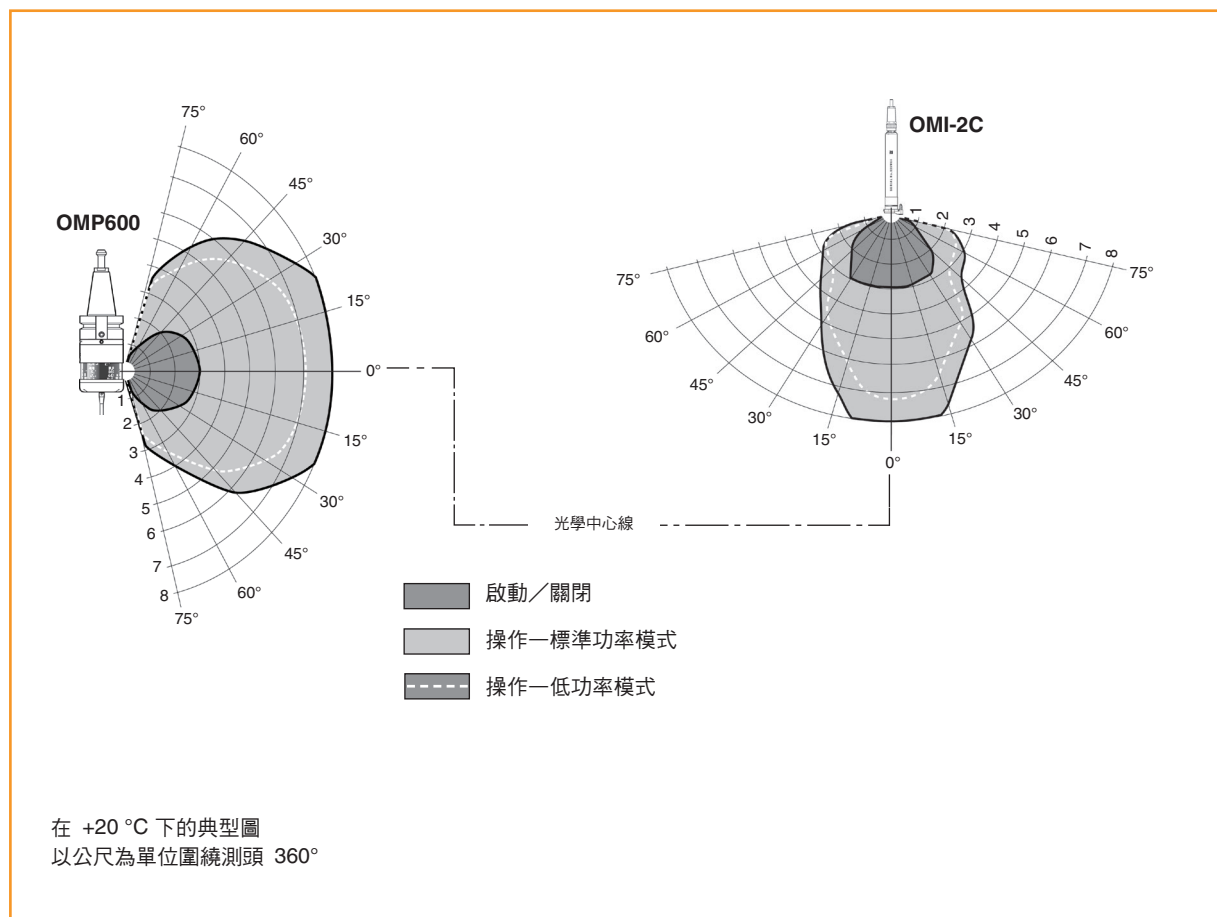
OMI-2C 應盡可能固定在接近機器主軸的位置。

為了達到最佳的傳輸範圍和有效涵蓋範圍，建議將固定螺絲定位在 OMI-2C 上遠離測頭預定安裝位置的遠方端。

固定 OMI-2C 時，應在 OMI-2C 主體外的洞口四周使用密封環，以便緊密封。

OMP600 搭配 OMI-2C 使用時的有效涵蓋範圍（調變式傳輸）

OMP600 和 OMI-2C 的兩個二極體必須在彼此的視野，並且位於有效涵蓋範圍內。OMP600 有效涵蓋範圍係以 0 度 OMI-2C 光學中心線為基準，反之亦然。



準備使用 OMP600

安裝測針

3.4



安裝電池

1



備註：

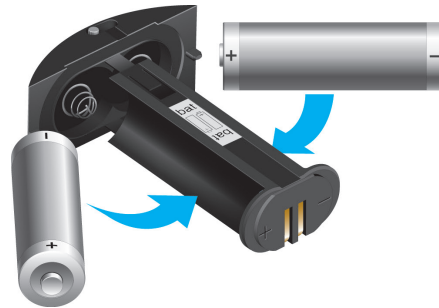
請參閱第 5 節「維護」中的適用電池類型表。

如果不慎將沒電的電池裝入測頭，LED 指示燈則會保持紅燈恆亮。

請勿讓冷卻劑或碎屑進入電池槽。插入電池時，請確定電池的極性擺放正確。

插入電池後，LED 指示燈會顯示目前的測頭設定（如需詳細資訊，請參閱第 4 節「Trigger Logic™ 觸發邏輯」）。

2



3



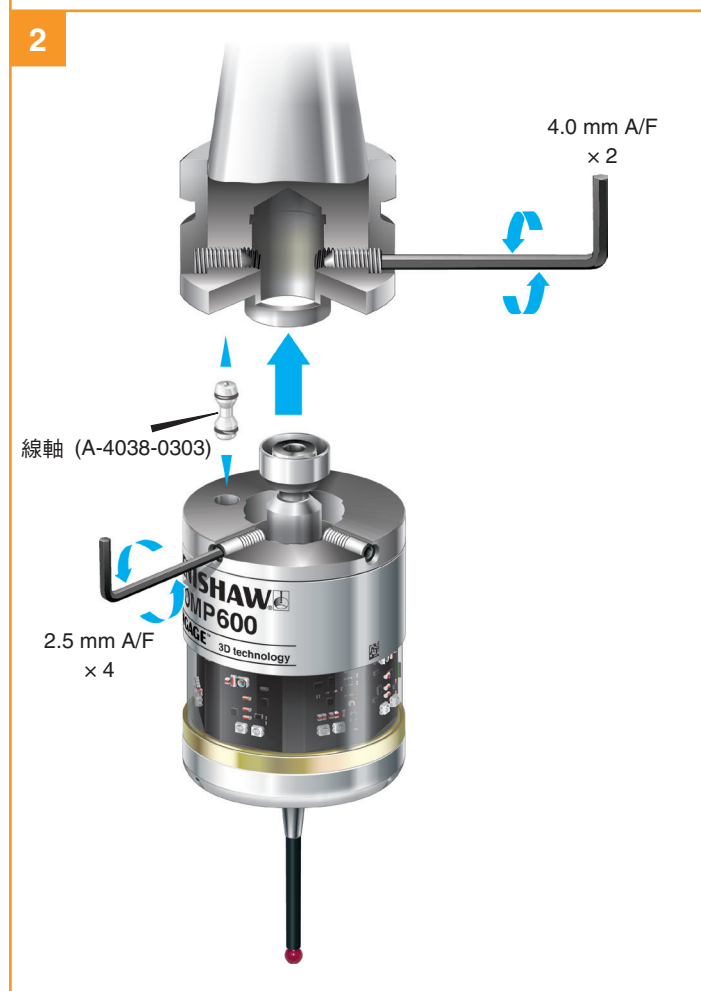
4



測頭安裝於刀桿上



注意：若 OMP600 要搭配刀桿開關使用，則必須用鉗子取下測頭背面的塞子，然後用線軸 (A-4038-0303) 取代塞子。



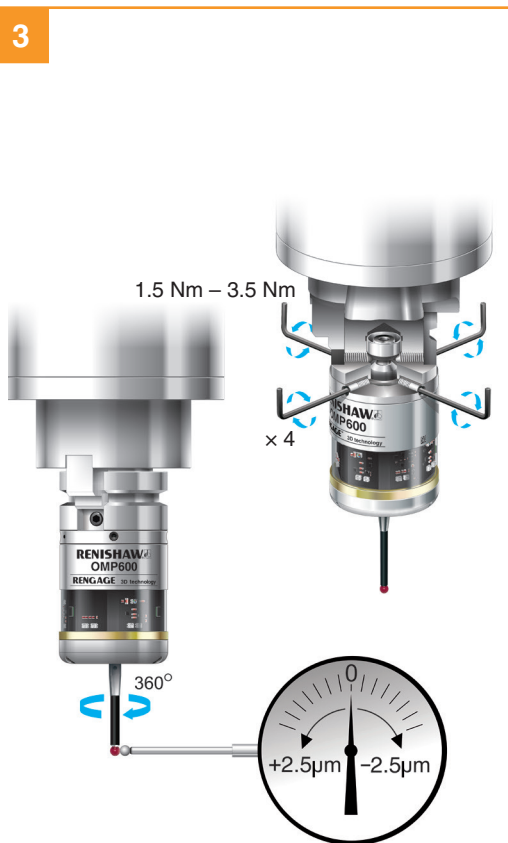
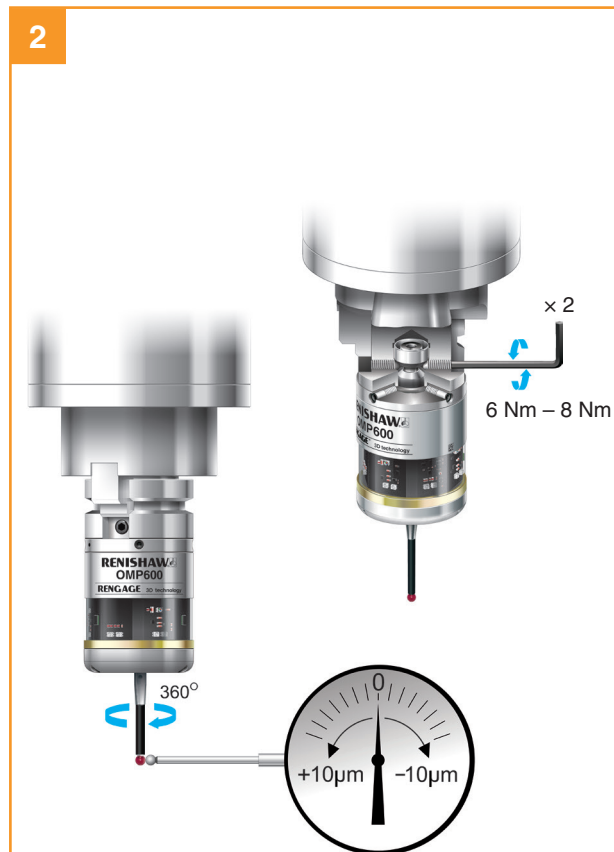
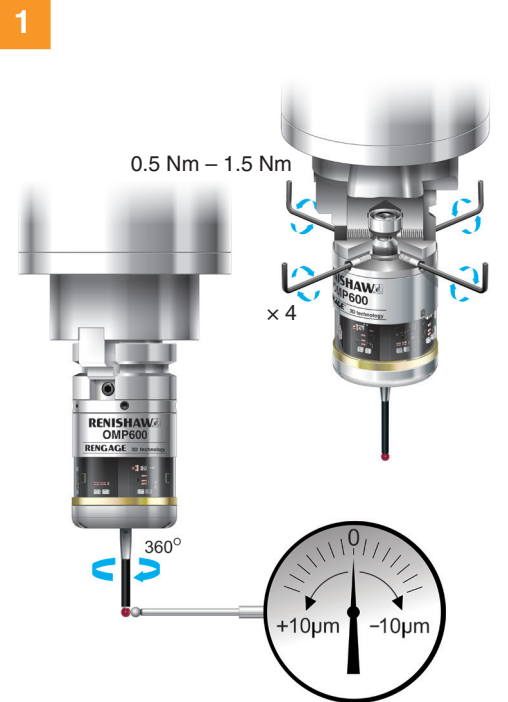
校正測針中心偏擺

備註：

在調整期間，必須小心操作，勿使測頭相對於刀桿旋轉，以免損壞已安裝的線軸 (A-4038-0303)。

如果測頭與刀桿的組合脫落，必須重新檢查中心偏擺使校正準確。

請勿使用敲擊或拍打測頭的方式來校正中心偏擺。



校正 OMP600

為何要校正測頭？

主軸測頭只是量測系統的其中一個組件，而整個系統將會與工具機進行通訊。系統的每一個元件都可能在測針碰觸的位置，與回報至加工機的位置之間產生恆定的偏差。如果不校正測頭，此偏差將會導致測量結果不精準。進行測頭校正可利用測頭軟體補償此偏差。

一般使用下，碰觸位置與回報位置之間的偏差不會變動。但在下列情況下，測頭校正非常重要：

- 初次使用測頭系統；
- 增強型觸發濾波器的延遲有所改變；
- 測頭安裝新的測針；
- 懷疑測針已經變形或測頭遭受撞擊；
- 應定期針對加工機工具的機械性變更進行補償；
- 若測測頭刀桿重新定位的重現性不良，在這種情況下，每次在選用測頭時都需要進行校正。

良好的實務方式是將測針尖端設定在中心，如此可降低振動對主軸與刀具方向所產生的效應（請參閱本章節中的「校正測針中心偏擺」說明）。細微的偏擺是可以接受，而且其可以透過正常的校正程序進行補償。

校正測頭時可使用三種不同的操作方式。它們是：

- 校正鑽孔或已知尺寸的車削直徑；
- 校正環規或基準球；
- 校正測頭長度。

注意：測頭量測程序可用於無法以 OMP600 的功能達成，並擷取的量測點。

校正鑽孔或車削直徑

利用鑽孔或已知尺寸的車削直徑校正測頭，將會自動儲存測針球到主軸中心線的偏置值。而隨後的量測循環程式將自動使用這些儲存的值。測得的值將以這些偏置值進行補償，進而對應真正的主軸中心線。

校正環規或基準球

校正測頭無論是利用環規或已知直徑的基準球，都可自動儲存一個或多個測針球的半徑值。而隨後的量測循環程式將自動使用這些儲存的值，以便得出特徵尺寸的真正大小。這些值也可用於得出單一表面特徵的真正位置。

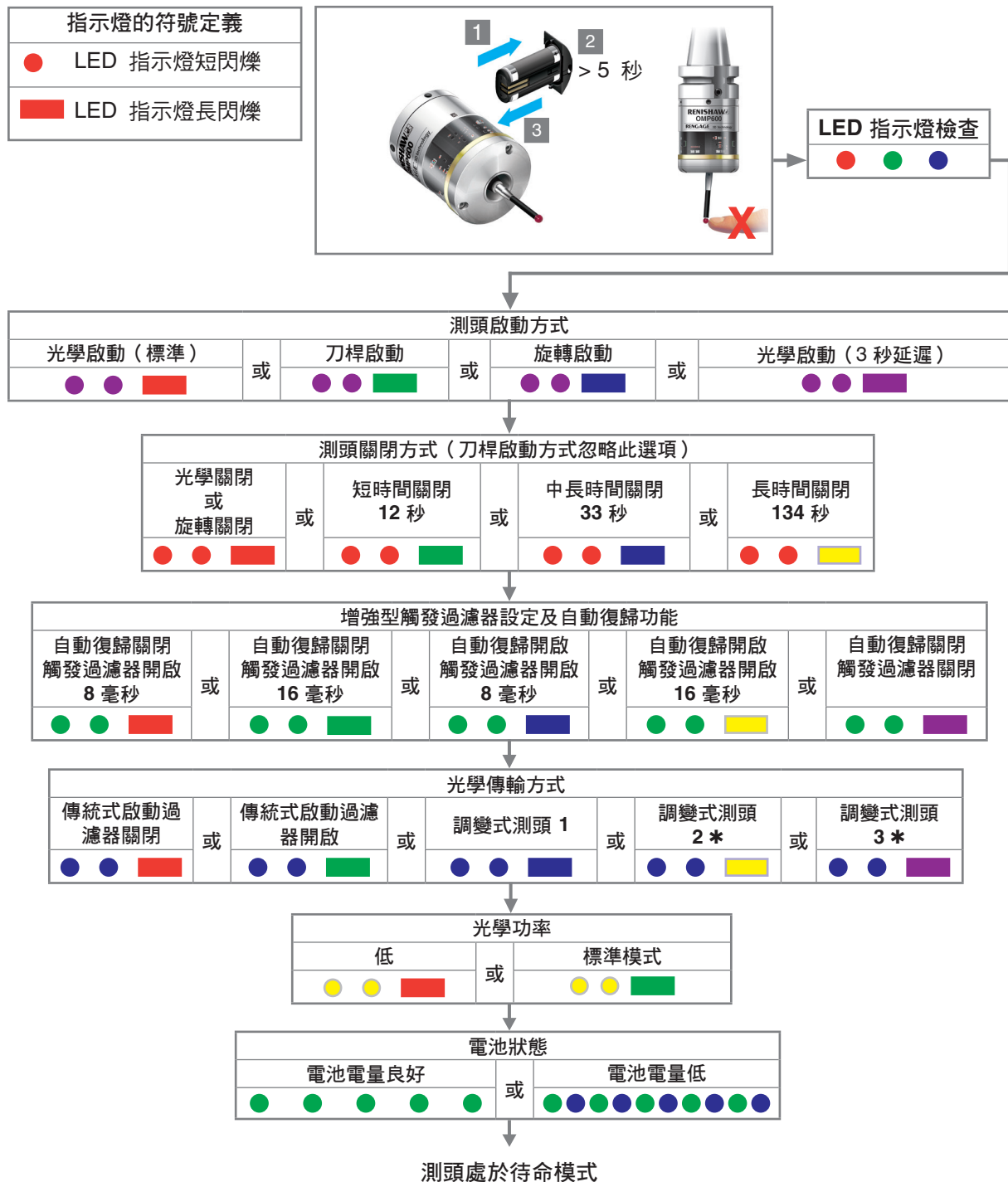
注意：儲存的半徑值是以真正的電子觸發點為基礎。這些值有別於實際尺寸。

校正測頭長度

在已知的基準表面上校正測頭，可依據電子觸發點決定測頭的長度。儲存的長度值有別於測頭組合後的實際長度。此外，此操作可調整儲存的測頭長度值，以便自動偏置機器和夾具的高度誤差。

Trigger Logic™觸發邏輯

檢視測頭設定



* 如果選擇「光學啟動 (3秒延遲)」 啟動方式，將會忽略此選項。

測頭設定記錄

此頁面可供記錄測頭的設定。

✓ 勾選 ✓ 勾選

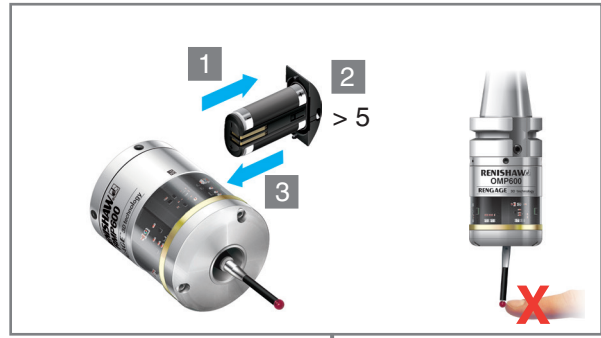
			工廠設定	新設定
測頭啟動方式	光學啟動 (標準)		✓	
	刀桿啟動			
	旋轉啟動			
	光學啟動 (3 秒延遲)			
測頭關閉方式	光學關閉或旋轉關閉		✓	
	短時間關閉 (12 秒)			
	中長時間關閉 (33 秒)			
	長時間關閉 (134 秒)			
改良觸發過濾器設定和主軸定位功能	自動復歸關閉/過濾器開啟 (8 毫秒)			
	自動復歸關閉/過濾器開啟 (16 毫秒)			
	自動復歸開啟/過濾器開啟 (8 毫秒)		✓	
	自動復歸開啟/過濾器開啟 (16 毫秒)			
	自動復歸關閉/過濾器關閉			
光學傳輸類型	傳統式 (啟動過濾器關閉) :			
	傳統式 (啟動過濾器開啟) :			
	調變式測頭 1		✓	
	調變式測頭 2			
	調變式測頭 3			
光學功率	低功率			
	標準功率		✓	

變更測頭設定

插入電池或如果已安裝電池，請將電池移除 5 秒後再重新裝回。

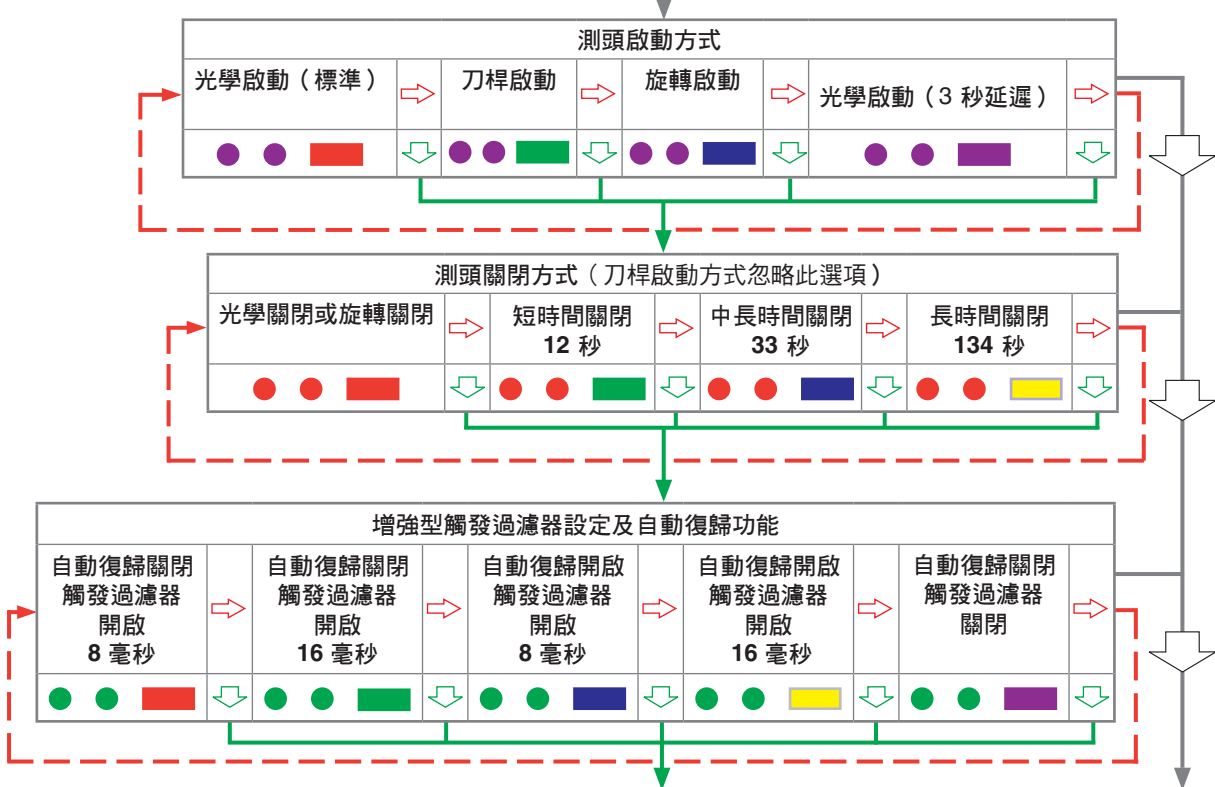
接著檢查 LED 指示燈，然後馬上偏轉測針並保持住偏轉，直看到閃爍五次紅色（若電池電量低，則閃完紅色（共五次）後會閃一次藍色）。

保持偏壓測針直至出現「啟動方式」後，再鬆開測針。測頭即會進入配置模式，並且啟用 Trigger Logic 觸發邏輯。

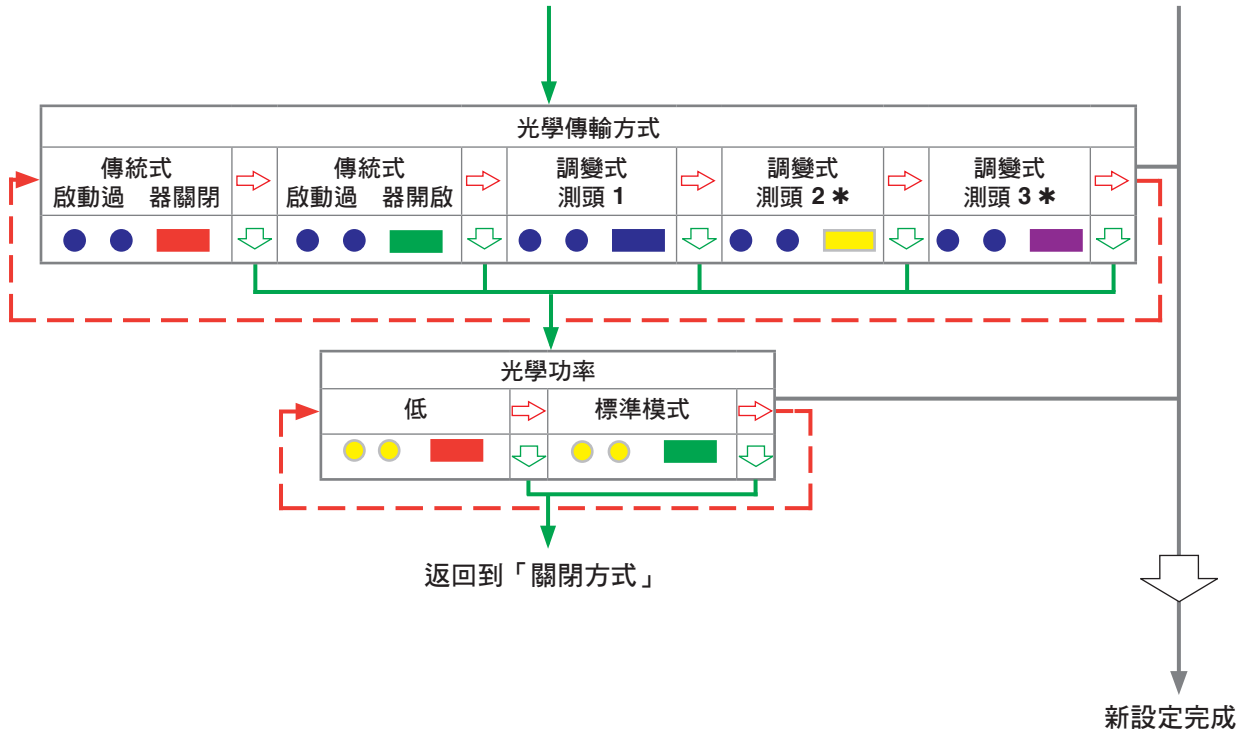


指示燈的符號定義	
	LED 指示燈短閃爍
	LED 指示燈長閃爍
	偏壓測針小於 4 秒，可移動至下一選單選項。
	偏壓測針大於 4 秒，可移動至下一選單。
	若要離開，則讓測針保持未接觸超過 20 秒。

警告：請勿在配置模式時，拆下電池。若要退出，請保持測針不偏壓 20 秒以上。



接續下一頁



* 如果選擇「光學啟動（3秒延遲）」 啟動方式此選項將會被忽略。

本頁為預留空白頁

維護

5.1

維護

您可依照下列說明執行維護作業。

Renishaw 設備的進階拆解與維修屬於高度專業作業，必須由 Renishaw 的授權服務中心進行。

若設備在保固期間內需要維修、大修或維護，請將設備送至供應商。

清潔測頭

使用乾淨的布擦拭測頭的視窗以去除加工殘留物。應定期執行此作業，以便維持最佳傳輸效能。



警告：OMP600 具備玻璃視窗，破裂時請小心處理以免受傷。

更換電池

1



注意：

請勿將耗盡的電池置於測頭內。

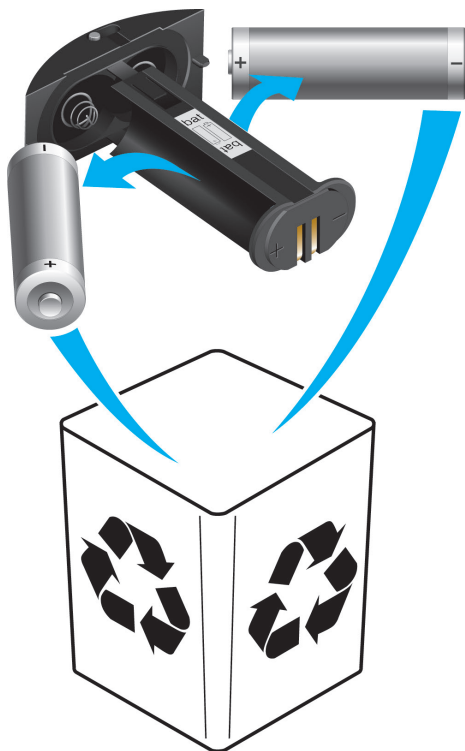
更換電池時，請勿讓冷卻劑或碎屑進入電池槽。

更換電池時，請確定電池的極性擺放正確。

請注意避免損壞電池盒墊圈。

務必使用特定電池。

2



警告：請依照當地法規棄置耗盡的電池。請勿將電池丟入火中。



備註：

移除舊電池後，請等 5 秒以上才可插入新電池。

請勿混用新舊電池或不同類型的電池，否則將導致電池壽命縮減或電池受損。

始終確保在重組之前電池盒墊圈和接觸面保持清潔且無污垢。

如果不慎將沒電的電池插入測頭，則 LED 指示燈將保持紅燈恒亮。

電池類型		
鹼性 × 2	亞硫醯氯鋰 × 2	鎳鎘電池 / 鎳氫電池 × 2
AA 1.5 V ✓	Saft: LS 14500 Tadrian: SL-760/S、TL-2100/S、 TL-5903/S Xeno: XL-060F ✓	AA 1.2 V ✓



更換隔膜

OMP600 隔膜

測頭機構由兩層隔膜阻擋冷卻劑和碎屑。如此一來，能在正常運作條件下，提供妥善保護。

您應定期檢查外層隔膜是否受損。若明顯受損，請更換外層隔膜。

請勿取出內層隔膜。若受損，請將測頭送還供應商進行維修。

檢查外層隔膜

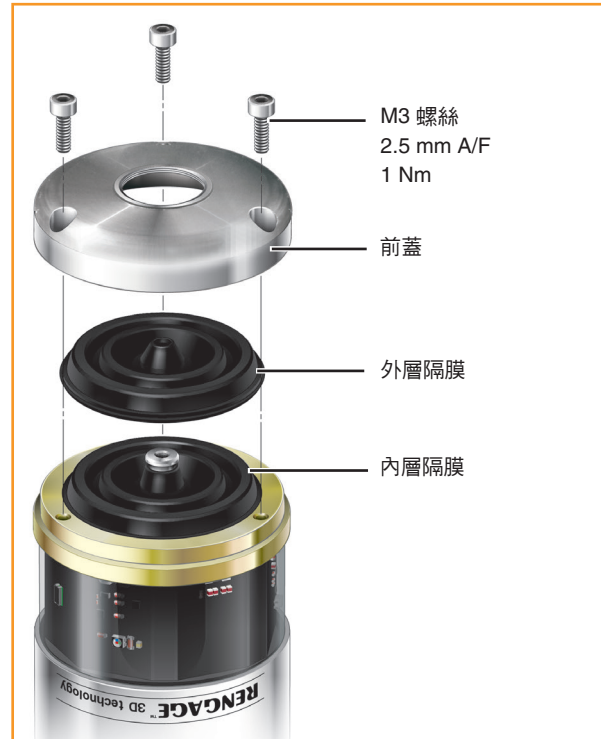
1. 取出測針。
2. 取下三個 M3 前蓋螺絲，然後拆除前蓋。
3. 檢查外層隔膜是否受損。
4. 若要取出外層隔膜，請抓住外圍，然後從內層隔膜拉出。

檢查內層隔膜

檢查內層隔膜是否受損。若受損，請將測頭送還供應商。請勿取出內層隔膜，以免保固失效。

更換外層隔膜

1. 將新的外層隔膜穿越測頭中心處。
2. 將新的外層隔膜外緣對齊，並放置在內層隔膜的外緣上。
3. 重新裝入前蓋和三顆 M3 螺絲。
4. 重新裝入測針並再次校正測頭。



故障排解

症狀	原因	對策：
測頭無法通電 (LED 指示燈不亮) 或無法指示目前之測頭設定。	電池沒電。	更新電池。
	不適合的電池。	安裝合適的電池。
	電池安裝錯誤。	檢查電池的插入方向／極性。
	移除電池的時間過短，且測頭尚未復歸。	移除電池的時間最少需 5 秒。
測頭無法啟動。	選擇錯誤傳輸方式。	重新配置傳輸方式。
	電池沒電。	更新電池。
	不適合的電池。	安裝合適的電池。
	電池安裝錯誤。	檢查電池的插入方向／極性。
	光學／磁性干擾。	檢查干擾光源或馬達。請考慮移除光源干擾。
	傳輸光束被阻擋。	檢查 OMP600 及接收器視窗是否乾淨，並移除任何障礙物。
	無接收器啟動信號。	透過觀察接收器啟動 LED 指示燈 檢查啟動信號。請參見相關使用指南。
	介面或接收器未通電。	檢查是否提供穩定的電源。檢查所有接線和保險絲。
	測頭超出範圍或未與接收器對準。	檢查對準情況並確認接收器組件安裝妥當。
電池護蓋接觸面及接觸點連接不良。	重新組裝前，請先清除碎屑並清潔接點。	

症狀	原因	對策：
測頭無法啟動 (接上頁)。	轉速不正確 (僅限旋轉啟動方式)。	檢查轉速和持續時間。
	刀桿開關異常 (僅限刀桿開啟方式)。	檢查刀桿開關動作。
	啟動方式配置錯誤。	檢查配置並根據需要進行變更。
	多測頭設定配置錯誤。	檢查是否已選擇 PROBE 1、PROBE 2 或 PROBE 3 啟動，並依需要變更。
	可在旋轉關閉的 1 秒內，啟動旋轉 (僅旋轉啟動/旋轉關閉方式)。	檢查旋轉關閉之後，是否有 1 秒停滯。
加工機在量測週期 期間意外停止。	光學通訊被阻擋。	檢查介面/接收器，並排除阻礙。
	介面、接收器或機器故障。	請參見介面、接收器或機器使用者指南。
	電池沒電。	更新電池。
	加工機過度震動，因而導致測頭觸發錯誤。	啟用增強型觸發濾波器。
	測頭無法找到目標表面。	檢查工件是否正確定位以及測針是否斷損。
	檢測到相鄰機器的測頭。	將鄰近的測頭重新配置為低功率模式並縮小接收器的範圍。
	測針在快速減速或重新定位後，沒有足夠的時間完成穩定狀態。	在量測動作前加入一短暫的停滯時間 (停滯時間長短取決於測針長度及減速速率)。最長停滯時間為一秒。
	傳輸光束被阻擋。	檢查 OMP600 及接收器視窗是否乾淨，並移除任何障礙物。

症狀	原因	對策：
測頭撞損。	若加工機有超過一個測頭，則代表啟用錯誤的測頭。	檢查介面線路或量測軟體。
	工件阻擋量測路徑。	檢查量測軟體。
	檢測到相鄰機器的測頭。	將鄰近的測頭重新配置為低功率模式並縮小接收器的範圍。
	測頭長度補正值遺漏。	檢查量測軟體。
測頭永久觸發。	測頭方向已變更，例如從水平變成垂直。	選擇測頭「自動復歸」模式。
	已裝上新測針。	關閉測頭，然後再度啟動。
	在偏壓測針時，已啟動測量。	關閉測頭，然後再度啟動。確保測針在啟動過程中就定位。
	測頭未在旋轉或快速移動後，以及產生觸發移動之前，完成穩定狀態（僅自動復歸模式）。	關閉測頭，然後再度啟動。在擷取觸發點之前，加入 0.2 秒停滯。較短測針或較慢量測速度也能解決問題。
	測頭在旋轉或快速移動過程式與某物體發生碰撞（僅自動復歸模式）。	關閉測頭，然後再度啟動。

症狀	原因	對策：
測頭重現性及／或準確度不良。	工件或測針上有切屑。	清潔工件或測針。
	刀庫換刀的重現性不佳。	刀庫換刀完成後，重新校正測頭。
	刀桿上的測頭有鬆脫現象或測針鬆脫。	進行必要的檢查並鎖緊。
	加工機過度震動。	啟用增強型觸發濾波器。 消除震動來源。
	校正值過期及／或偏置量錯誤。	檢查量測軟體。
	校正與量測之進給速度不相同。	檢查量測軟體。
	校正特徵已移動。	修正位置。
	測針離開表面卻進行測量。	檢查量測軟體。
	在加工機加速與減速區中進行測量。	檢視測頭量測軟體及測頭觸發過濾設定。
	測頭量測速度太快或太慢。	以各種速度執行簡單的重現性試驗。
	溫度變化導致機器和／或工件的位移。	將溫度變化降至最低。
	工具機故障。	對工具機執行精度性能檢查。
	旋轉啟動後的停滯不足（僅限旋轉啟動方式）。	檢查測頭在停止旋轉之後，是否至少靜止 2.5 秒。
測針在快動減速或重新定位後沒有足夠的時間完成穩定狀態。	在擷取觸發點之前，加入 0.2 秒停滯。較短測針或較慢量測速度也能解決問題。	

症狀	原因	對策：
測頭無法關閉。	關閉方式配置錯誤。	檢查配置並根據需要進行變更。
	光學／磁性干擾。	檢查干擾光源或馬達。請考慮移除光源干擾。
	使用自動啟動時，接收器無預期啟動測頭。	檢查接收器位置。 降低接收器的信號強度。
	測頭超出範圍。	檢查有效涵蓋範圍。
	測頭因干擾光源造成規律性的錯誤啟動。	啟用光學傳輸傳統模式（啟動過濾器開啟），或考慮升級為調變式接收器。
	傳輸光束被阻擋。	檢查 OMP600 及接收器視窗是否乾淨，並移除任何障礙物。
	刀桿開關異常（僅限刀桿關閉方式）。	檢查開關動作。
	測頭置放於機器移動所觸發的旋轉式刀庫中（選擇計時停止方式）。	使用較短計時停止設定或使用不同的關閉方式。
	轉速持續時間不正確（僅限旋轉關閉方式）。	檢查轉速。
	可在測頭旋轉開啟的 1 秒內關閉旋轉（僅旋轉啟動／旋轉關閉方式）。	檢查旋轉之後是否有 1 秒停滯。
測頭進入 Trigger Logic 觸發邏輯配置模式，且無法重置。	電池插入之同時，不慎觸發了測頭。	插入電池期間切勿接觸測針或測針的安裝面。
測頭狀態 LED 指示燈顯示恆亮藍色	測頭受損無法使用。	請將測頭送交您就近的 Renishaw 供應商，以進行維修或更換。

症狀	原因	對策：
測頭已觸發但介面無回應。	選擇 3 秒開啟方式。	重新配置為標準啟動延遲。
	測頭超出範圍。	檢查有效涵蓋範圍。
	傳輸光束被阻擋。	檢查 OMP600 及接收器視窗是否乾淨，並移除任何障礙物。
	選擇錯誤傳輸方式。	重新配置傳輸方式。

零件清單

7.1

項目	零件訂貨號	說明
OMP600 測頭	A-5180-0001	OMP600 測頭含電池、工具套件以及快速入門指南（設定光學啟動／光學關閉）－傳統式傳輸。
OMP600 測頭	A-5180-0002	OMP600 測頭含電池、工具套件以及快速入門指南（設定光學啟動／計時器 134 秒後關閉）－傳統式傳輸。
OMP600 測頭	A-5180-2001	OMP600 測頭含電池、工具套件以及快速入門指南（設定光學啟動／光學關閉）－調變式傳輸、測頭 1 啟動。
OMP600 測頭	A-5180-2002	OMP600 測頭含電池、工具套件以及快速入門指南（設定光學啟動／計時器 134 秒後關閉）－調變式傳輸、測頭 1 啟動。
電池	P-BT03-0005	AA 鹼性電池 - 測頭標準配備（需要兩個）。
電池	P-BT03-0008	AA 亞硫酸氨基鋰電池（需要兩個）。
測針	A-5003-7306	50 mm 長碳纖維測針含 Ø6 mm 球。
測針	A-5003-6510	100 mm 長碳纖維測針含 Ø6 mm 球。
測針	A-5003-6511	150 mm 長碳纖維測針含 Ø6 mm 球。
測針	A-5003-6512	200 mm 長碳纖維測針含 Ø6 mm 球。
工具套件	A-4038-0304	測頭工具包內含 Ø1.98 mm 測針工具、2.0 mm AF 六角扳手、2.5 mm AF 六角扳手（2 個）、4.0 mm AF 六角扳手以及刀桿螺絲（2 個）。
電池盒	A-4038-0300	電池盒組件。
電池盒墊圈套件。	A-4038-0301	墊圈套件。
隔膜套件	A-5312-0302	隔膜套件。
線軸套件	A-4038-0303	刀桿開關適用的線軸套件。
OSI	A-5492-2000	OSI 光學系統介面（多測頭模式）。
OMM-2	A-5492-0050	OMM-2 光學機器模組含 15 m 纜線。
OMI-2	A-5191-0050	OMI-2 光學機器介面含 15 m 纜線。
OMI-2T	A-5439-0050	OMI-2T 光學機器介面含 15 m 纜線。
固定支架	A-2033-0830	固定支架和固定螺絲、墊圈和螺帽。
測針工具	M-5000-3707	鎖緊／鬆開測針的工具。

項目	零件訂貨號	說明
刊物。均可從我們的網站上下載，網址： www.renishaw.com		
OMP600	A-5180-8500	快速入門指南：提供快速設定 OMP600 測頭（包括含有安裝指南的光碟）。
OMI-2T	A-5439-8500	快速入門指南：提供 OMI-2T 光學接收器介面的快速設定（包括含有安裝指南的光碟）。
OSI	A-5492-8500	快速入門指南：提供 OSI 光學接收器介面的快速設定（包括含有安裝指南的光碟）。
OMM-2	A-5492-8550	快速入門指南：提供 OMM-2 光學接收器介面的快速設定（包括含有安裝指南的光碟）。
OMI-2	H-2000-5233	安裝與使用指南：OMI-2 光學接收器介面。
OMI	H-2000-5062	安裝與使用指南：OMI 光學接收器介面。
MI 12	H-2000-5073	安裝與使用指南：MI 12 機器介面。
OMM	H-2000-5044	安裝與使用指南：OMM 光學接收器介面。
測針	H-1000-3200	技術規格：測針和配件。
刀桿	H-2000-2011	規格資料表：工具機測頭的刀桿。
軟體功能	H-2000-2289	規格資料手冊：工具機的測頭量測軟體－圖解功能介紹。
軟體清單	H-2000-2298	規格資料手冊：工具機的測頭量測軟體－程式清單。

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

T +886 (0) 4 2473 3177
F +886 (0) 4 2473 3133
E taiwan@renishaw.com
www.renishaw.com.tw

RENISHAW 
apply innovation™

有關全球聯繫之相關資訊，請造訪網站
www.renishaw.com/contact。



H - 5180 - 8510 - 01