

ATOM™ 旋轉編碼器系統



目錄

產品符合性	1	ATOM 讀頭：	
存放和搬運	2	纜線式讀頭尺寸	20
ATOM 系統安裝概述	3	FPC 式讀頭尺寸	21
RCDM 轉盤安裝圖	4	輸出信號	22
安裝圓盤	5	ACi 讀頭：	
校準圓盤	6	FPC 版本	23
系統連接：		介面圖面	23
僅讀頭（無介面）	8	輸入信號	23
ACi 介面	10	輸出信號	23
Ri 介面	11	纜線多種版本	24
Ti 介面	12	介面圖面	24
讀頭安裝與校正：		讀頭纜線輸入連接器	24
方法	13	輸入信號	24
薄墊片配件 (A-9401-0050)	13	輸出信號	24
虛擬讀頭 (A-9401-0072)	14	速度	25
訊號振幅調整	14	Ri 讀頭：	
校正概述	15	介面圖面	26
系統校正 (CAL)		輸出信號	26
步驟 1 - 增量信號校準	16	速度	27
步驟 2 - 參考原點定相	16	Ti 讀頭：	
校正程序 - 手動離開	16	介面圖面	28
還原原廠預設值	16	輸出信號	28
開啟或關閉自動增益控制 (AGC)	16	速度	29
LED 診斷	17	電氣連接	30
故障排除	18	輸出規格	30
		一般規格	31
		圓盤規格	31

產品符合性

ATOM 接線讀頭與附件



Renishaw plc 聲明，ATOM 產品遵照適用的標準及相關法規。歡迎索取 EC 符合性聲明的副本。

FCC 符合性

本裝置符合 FCC 規則的第 15 部分。操作必須符合下列兩種條件：(1) 本裝置不會造成有害干擾；(2) 本裝置必須接受任何接收到的干擾，包括可能造成意外操作的干擾。

使用者須注意，任何未經 Renishaw plc 或授權代表明確核准的任何變更或修改均會讓使用者操作設備的權利失效。

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。

注意：本單元已通過周邊裝置屏蔽纜線之測試。

ATOM FPC 讀頭與 ACi

FPC ATOM 與 ACi 設計成系統組件且符合其型式產品的 EMC 法規。必須謹慎進行屏蔽及接地配置，以確保安裝後的 EMC 性能。系統整合商應負責實行、測試及驗證整個機台的 EMC 符合性

RoHS 符合性

符合 EC 指令 2011/65/EU (RoHS)

專利

Renishaw 的編碼器系統及相似產品的功能係下列專利及專利申請之標的：

CN101300463B	EP1946048	JP5017275	US7624513B2
CN101310165B	EP1957943	US7839296	WO2014096764

詳細資訊

與 ATOM 編碼器系列相關的資訊可在 ATOM 系統資料表 (L-9517-9603) 內找到。此資料表可從本公司網站 www.renishaw.com.tw/encoder 下載，亦可向當地業務代表索取。未經 Renishaw 公司事先書面許可，不得以任何形式複製或重製本文件之完整或部分內容傳送至任何其他媒體或轉換為其他語言。出版本文件所含資料並暗示 Renishaw 公司放棄對這些資料擁有的專 權。

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。

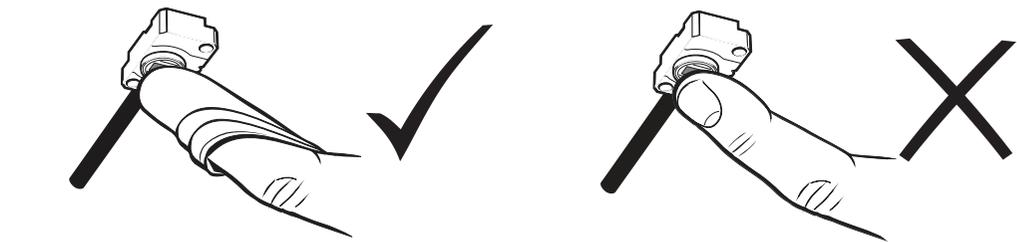
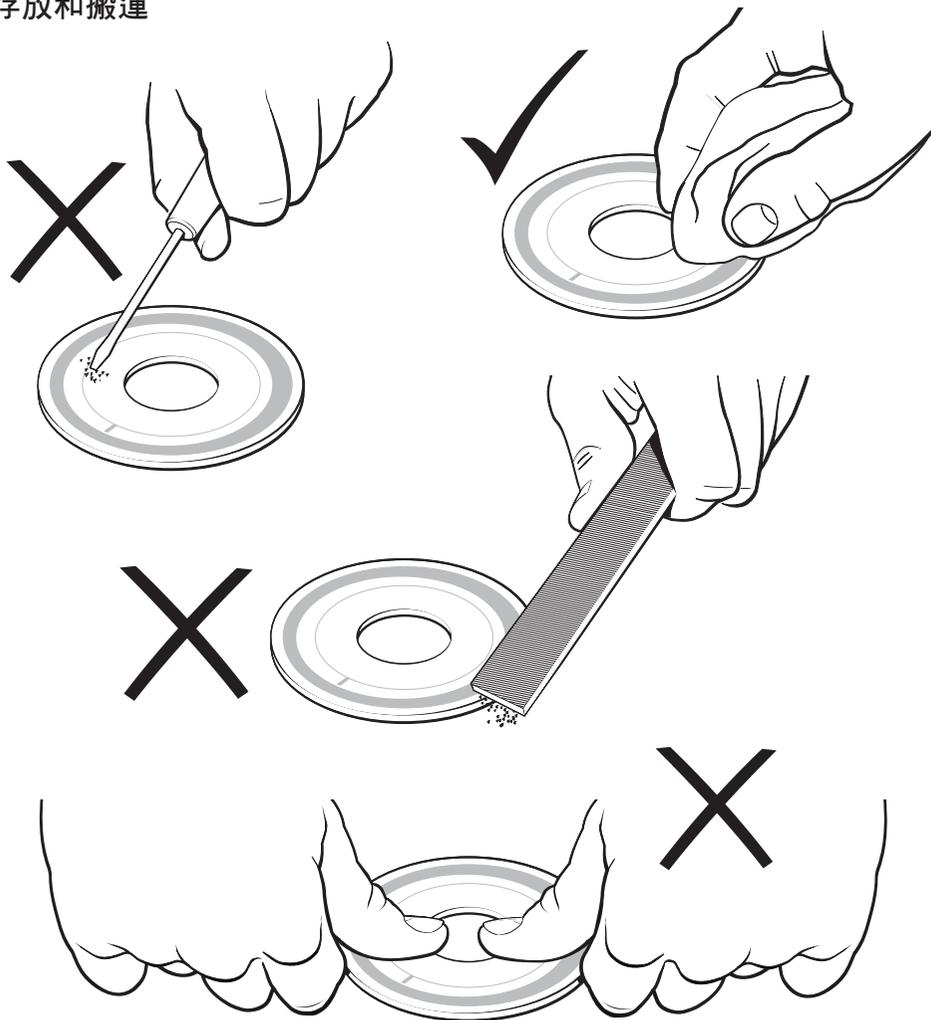
本公司產品包裝包含以下可回收的材料：

包裝組成	材料	ISO 11469	回收指導手冊
外箱	硬紙板	不適用	可回收
	聚丙烯	PP	可回收
隔板	低密度聚丙烯發泡棉	LDPE	可回收
	硬紙板	不適用	可回收
塑膠袋	高密度聚丙烯發泡棉	HDPE	可回收
	金屬化聚丙烯	PE	可回收



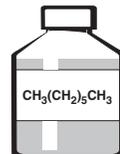
在 Renishaw 產品和/或隨附文件中使用的本符號，表示本產品不可與普通家庭廢品混合棄置。最終使用者有責任在指定的報廢電氣和電子設備 (WEEE) 收集點棄置本產品，以實現重新利用或循環使用。正確棄置本產品有助於節省寶貴的資源，並防止對環境的消極影響。如需更多資訊，請與您當地的廢品棄置服務或 Renishaw 分銷商聯絡。

存放和搬運

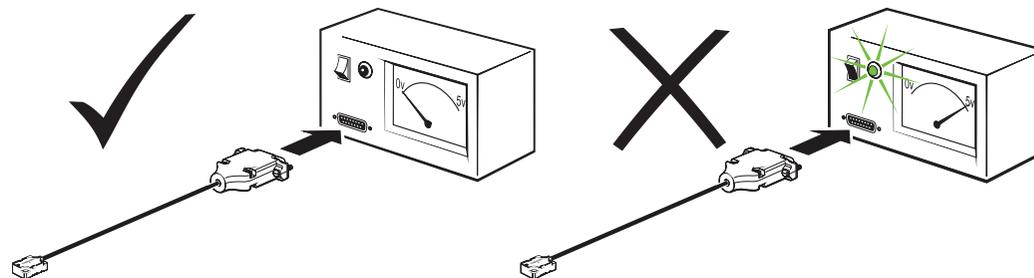
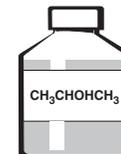


光學尺與讀頭

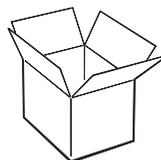
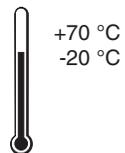
正庚烷



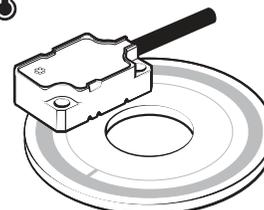
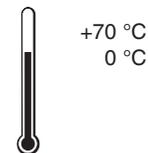
丙-2-醇



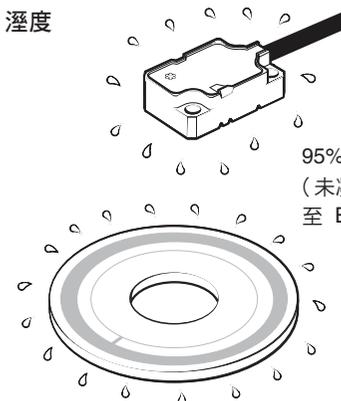
存放條件



工作溫度



溼度



95% 相對溼度
(未凝結)

至 EN 60068-2-78



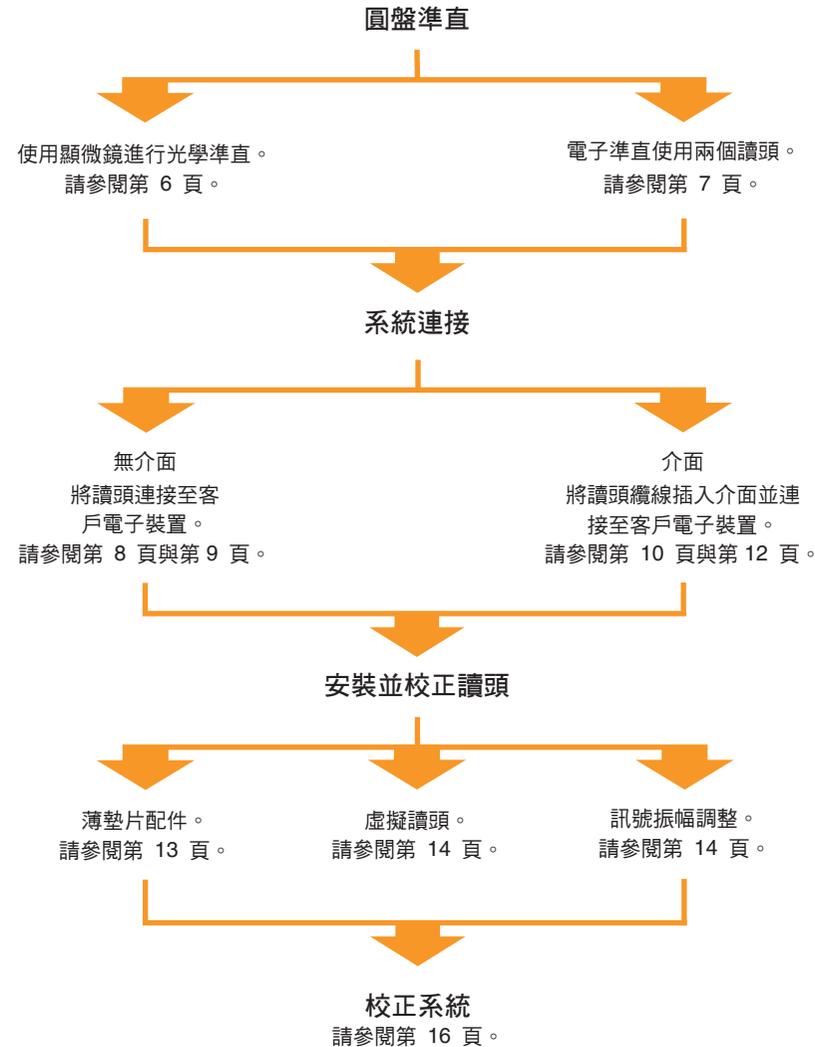
ATOM 系統安裝概述

本節概述安裝、設定及校正 ATOM 系統的步驟。本文件的其餘部分包含更詳盡的資訊。

如需系統整合讀頭與光學尺的資訊，請參閱 www.renishaw.com.tw/encoder 上的詳細安裝圖與 3D 模型，或洽詢當地 Renishaw 代表。

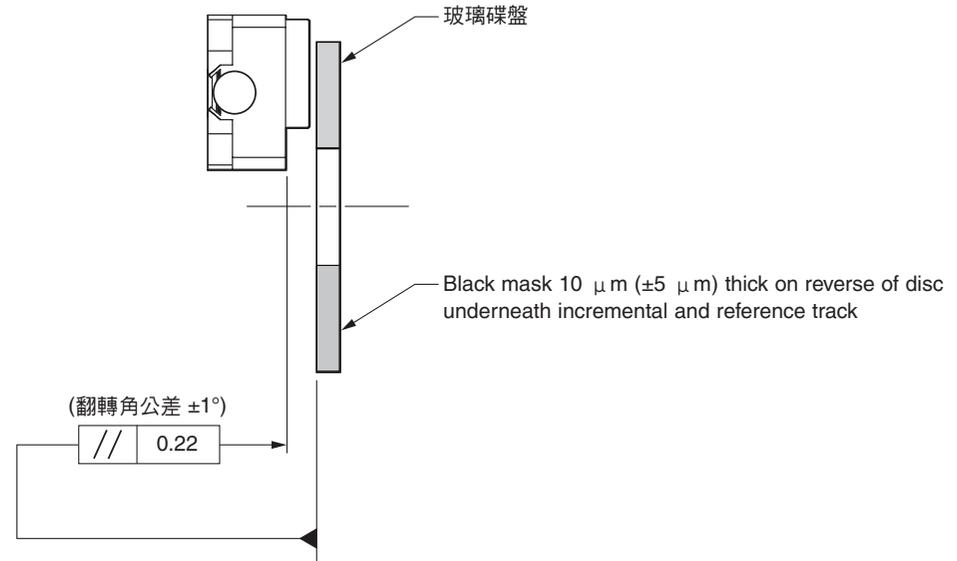
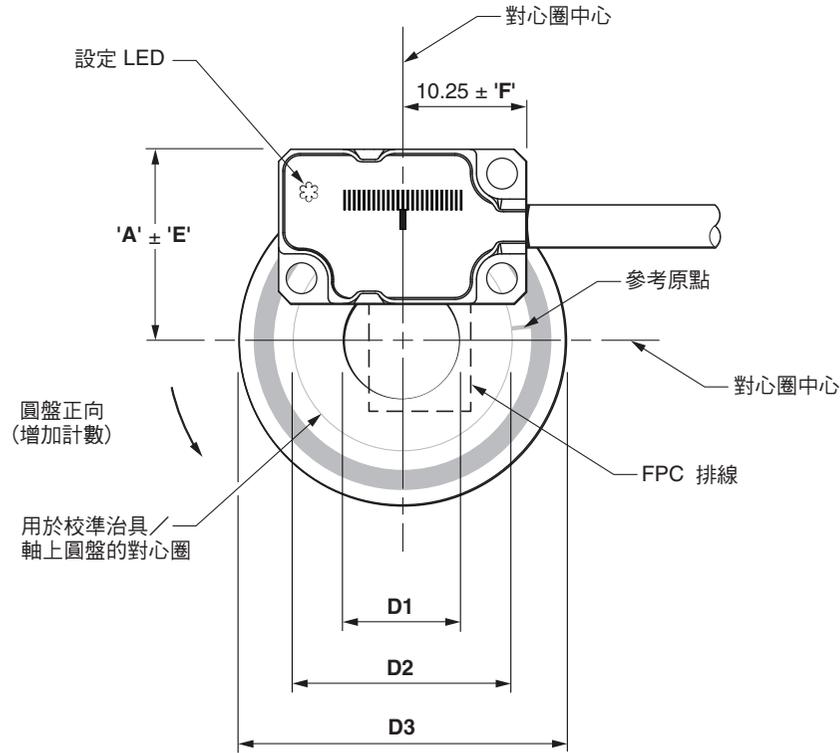
如需 ATOM 產品系列的詳細資訊，請參閱 ATOM 規格資料表 (L-9517-9603)。

重要： 在安裝讀頭及玻璃碟盤之前，請先檢視安裝圖紙以確認讀頭相對於玻璃碟盤的方向是正確的。

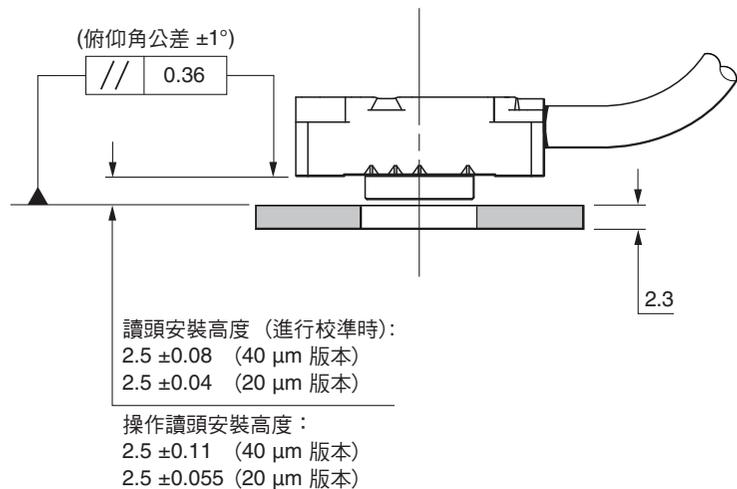


RCDM 轉盤安裝圖

尺寸與公差以公釐為單位



如需包含公差的詳細安裝圖，請參閱 www.renishaw.com.tw/encoder 網站



圓盤尺寸 (mm)	刻線數		D1 (mm)	D2 (mm)	D3 (mm)	光學直徑 (mm)	A (mm)	徑向公差 E (mm)		縱向公差 F (mm)	
	20 μm 版本	40 μm 版本						20 μm 版本	40 μm 版本	20 μm 版本	40 μm 版本
17	-	1 024	3.275	8.10	16.9	13.04	10.63	-	0.1	-	0.1
20	-	1 250	3.275	11.00	19.9	15.92	12.07	-	0.1	-	0.1
25	-	1 650	6.46	16.10	24.9	21.01	14.62	-	0.125	-	0.075
27	-	1 800	9.625	18.00	26.9	22.92	15.57	-	0.125	-	0.075
30	4 096	2 048	12.8	21.15	29.9	26.08	17.15	0.1	0.125	0.075	0.125
36	5 000	2 500	12.8	26.90	35.9	31.83	20.03	0.125	0.175	0.075	0.2
50	7 200	3 600	25.5	40.90	49.9	45.84	27.03	0.125	0.2	0.075	0.2
56	8 192	4 096	25.5	47.25	55.9	52.15	30.19	0.125	0.2	0.1	0.225
68	10 000	5 000	25.5	58.55	67.9	63.66	35.94	0.15	0.2	0.125	0.3
108	16 384	8 192	50.9	99.20	107.9	104.30	56.26	0.2	0.2	0.225	0.3

安裝圓盤

安裝表面設計

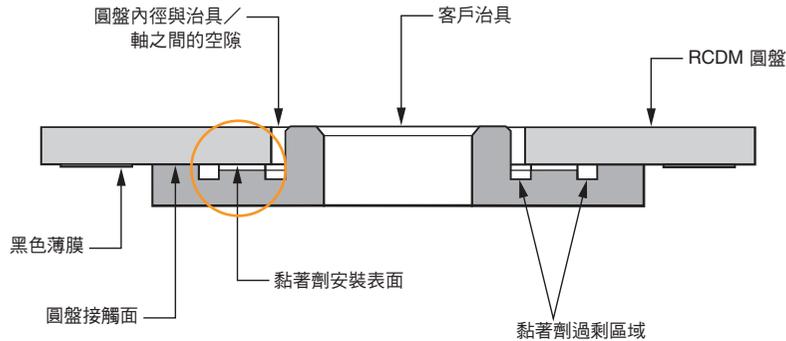
應考慮到建議安裝表面（治具／軸）的外觀是否具備下列特點：

- ▶ 可讓黏著劑安裝表面的過剩黏著劑流出的黏著劑過剩區域。
- ▶ 在圓盤內徑及治具／軸之間具備足夠空隙，以便正確執行校準。
- ▶ 圓盤接觸面與黏著劑安裝面之間應間隔些許高度，才可使用可控制的黏著劑薄膜。
- ▶ 圓盤接觸面的最大外徑可確保不會碰觸到圓盤背面的黑色薄膜。請參閱下表所列的尺寸：

圓盤尺寸 (mm)	17	20	25	27	30	36	50	56	68	108
圓盤接觸面的最大外徑 (mm)	*	9.52	14.2	16.12	19.28	25.04	39.04	45.36	56.66	97.3

*若因空間限制，可將 17 mm 的圓盤安裝於黑色薄膜上。除此之外，黑色薄膜不應碰觸到其他尺寸的圓盤接觸面。

典型治具及圓盤組件的剖面

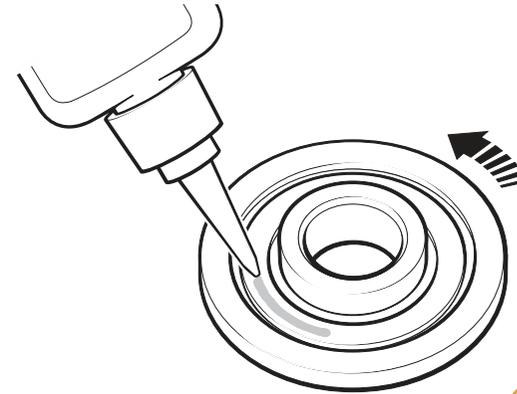


請聯絡您當地的 Renishaw 代表，取得安裝表面設計、建議材質與調整方式等更多詳細資訊。

黏著圓盤

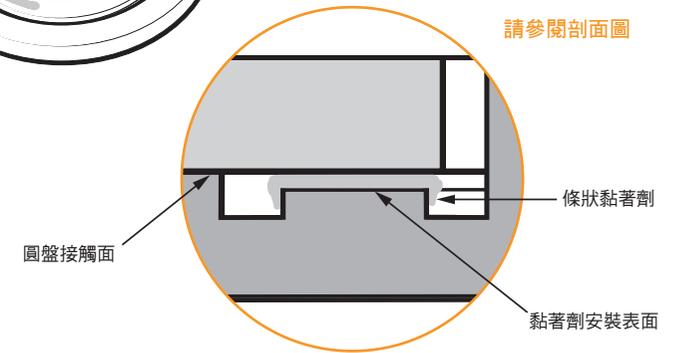
有兩種用於黏著圓盤及治具／軸的黏著劑推薦類型：

- ▶ UV 硬化型黏著劑（例如：Dymax OP4, 黏著劑版本）
- ▶ 室溫硬化型雙液環氧黏著劑（例如：Araldite 2014）

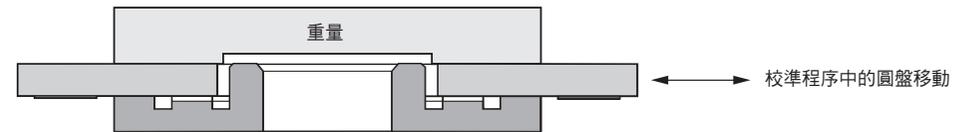


- 1 將黏著劑以長條狀塗抹至黏著劑安裝表面。塗抹量應僅能將治具及圓盤的空隙填滿。少部分的黏著劑可能會流至黏著劑過剩的區域，但這些區域不應被黏著劑填滿。

請參閱剖面圖



- 2 使用重物（或類似物體）確認圓盤接觸到整個圓盤接觸面上的治具／軸。



- 3 校準圓盤，使其與治具／軸成同心圓。
- 4 等待黏著劑硬化。

校準圓盤

有兩種方式可正確校準圓盤並將偏心率降至最低：

- ▶ 使用顯微鏡進行光學校準
- ▶ 使用兩個讀頭進行電子校準

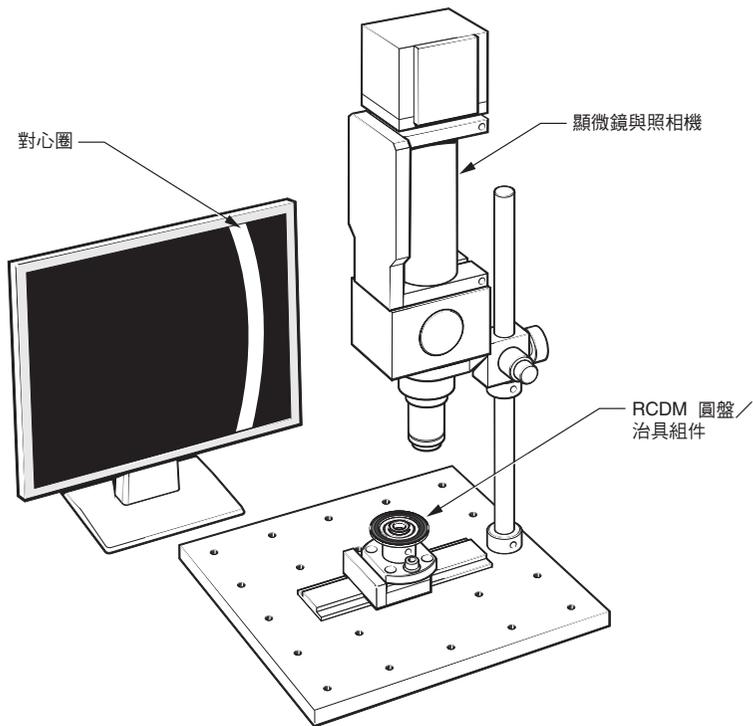
請依據使用方式及可用空間等因素，選擇在系統上校準圓盤的方式。請注意刻度與對心圈彼此會形成精準的同心圓，與玻璃盤則否。接下來的章節將概述如何使用這些方式對準圓盤。

注意：圓盤不應安裝於圓盤背面的黑色薄膜上（17 mm 的圓盤除外）。

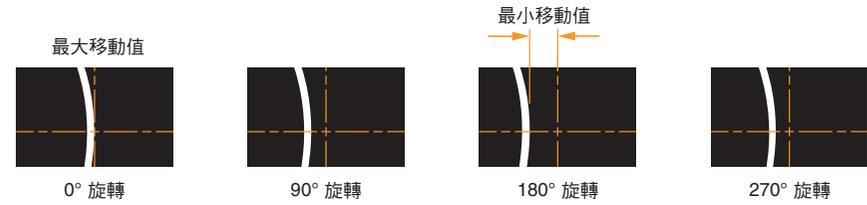
光學準直

此方式是使用可連接照相機的顯微鏡，監控圓盤旋轉時對心圈的移動方式。

- 1 將顯微鏡／照相機置於圓盤的對心圈上方，以便觀察因圓盤／治具組件的旋轉所造成的任何對心圈位移。

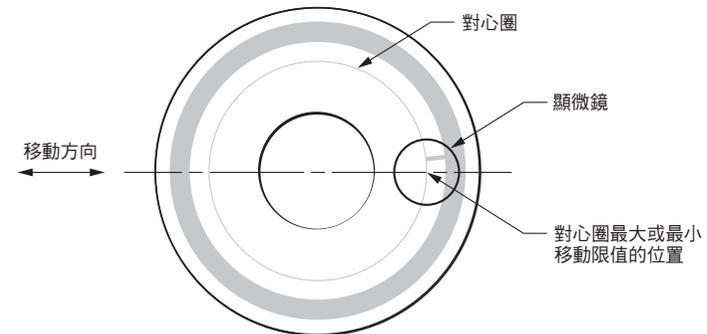


- 2 旋轉圓盤／治具組件並觀察下列所述的對心圈最大及最小移動限值。



- 3 注意在移動限值的軸線位置。
- 4 旋轉圓盤讓移動限值的情況可呈現在顯微鏡下。
- 5 輕輕將圓盤以相對於治具的徑向方向移動，讓對心圈的位置介於移動限值的中間位置。
注意：對心圈為 30 μm 寬。

圓盤在對心圈位於移動限值的位置。



- 6 旋轉組件並重複步驟 3 到 步驟 5，直到整個對心圈的移動範圍都在設計規格內。
- 7 等待黏著劑硬化。
- 8 重新檢查溢出的黏著劑。

電子準直

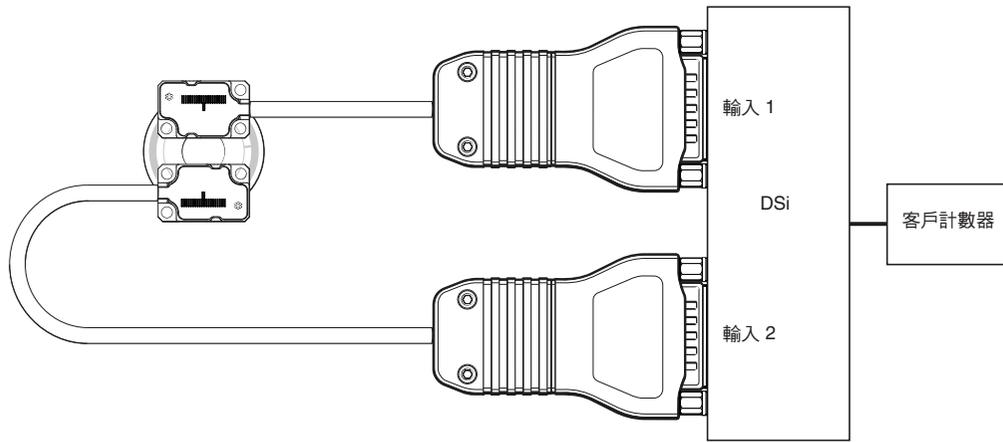
此方法需要監測兩個以 180 度相對安裝的讀頭所輸出的信號，調整圓盤將兩個讀頭間的差異降至最低。

注意：由於空間的關係，直徑小於 22 mm 的圓盤並不適用此方式。

執行此方式需要：

- ▶ 1 個 DSi 介面
- ▶ 2 個 Ri 或 Ti 介面
- ▶ 1 個數位計數器

DSi、介面與數位計時器的時脈頻率必須吻合，以確保不會發生計數錯誤。請聯絡您當地的 Renishaw 代表，取得為系統選擇適合的 DSi 及介面的詳細資訊。如需更多關於 DSi 的詳細資訊，請參閱 TONiC DSi 規格資料表 (L-9517-9466)。

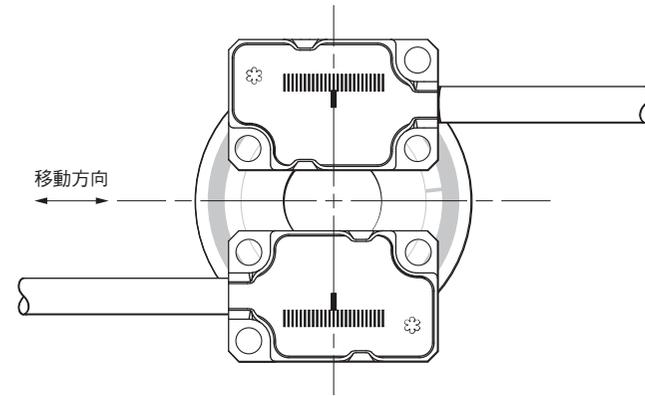


- 1 依照上圖所示，連接系統。
- 2 將 DSi 背面的定向切換設置到「不同」模式。



- 3 為系統供電。

- 4 開啟系統時，按壓兩個介面上的 CAL 按鈕還原 ATOM 系統的原廠預設值。此動作可單獨執行或於介面插入 DSi 時執行。如需更多資訊，請參閱第 16 頁。
- 5 使用客製化設計的支架調整讀頭，將信號強度最大化，讓軸線可完整旋轉（兩個讀頭設定 LED 應均為綠色）。
- 6 旋轉軸線直到客戶計數器顯示的數值達到最小值。注意：如果數值持續增加，可能是因為 DSi 定向切換沒有設置到正確的位置上。
- 7 旋轉軸線，直到呈現最小數值的位置後，將計數器重設為零。
- 8 旋轉軸線，直到最大數值出現。此數值應與最小數值的位置相差 180° 以上。
- 9 輕輕將圓盤以相對於治具的 90° 徑向方向移動至讀頭位置，如下所示，直到顧客計數器的數值降至大約一半。



- 10 重複步驟 6 至步驟 9 的動作，直到（最大數值）與（最小數值）的差異在設計規格內。
- 11 等待黏著劑硬化。
- 12 重新檢查溢出的黏著劑。

如需校準圓盤的更多資訊，請聯絡您當地的 Renishaw 代表。

系統連接：僅讀頭（無介面）

ATOM 讀頭提供以下數種版本：

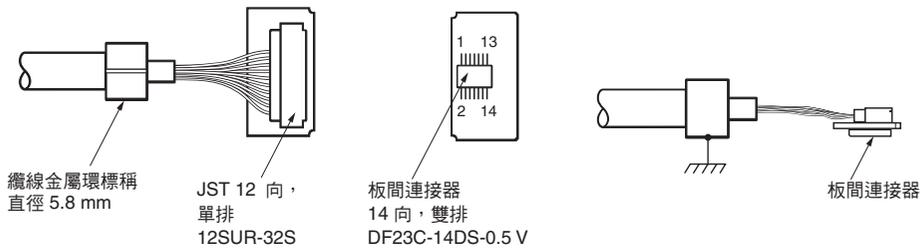
- ▶ 附 15 向 D 型轉接器的纜線版本
- ▶ 附板間連接器的纜線版本
- ▶ FPC 版本

這些讀頭版本皆無一體的校準（CAL）按鈕。客戶的電子裝置內應提供暫時將 CAL 線路連接至 0 V 的功能，以開始進行校準程序、開啟／關閉 AGC，或還原原廠預設值。如需腳位配置資訊，請參閱第 22 頁。

校正是系統設定的重要步驟，可最佳化增量信號與定相參考原點。
如需校準程序資訊，請參閱第 16 頁。

使用於附板間連接器的纜線版本

- ▶ 確保板間連接器已插入客戶電子裝置上的連接器
注意：應小心確保方向正確
- ▶ 使用金屬夾夾住纜線金屬環，將讀頭纜線接地並確保屏蔽的連續性
- ▶ 提供合適之應變釋放
- ▶ 請確保適切夾緊，將板間連接器固定在接合連接器上
- ▶ 如需連接板間連接器更多的詳細資訊，請參閱第 10 頁「纜線版本」



適用於 FPC 版本

確保正在使用的 FPC 排線具有以下規格：

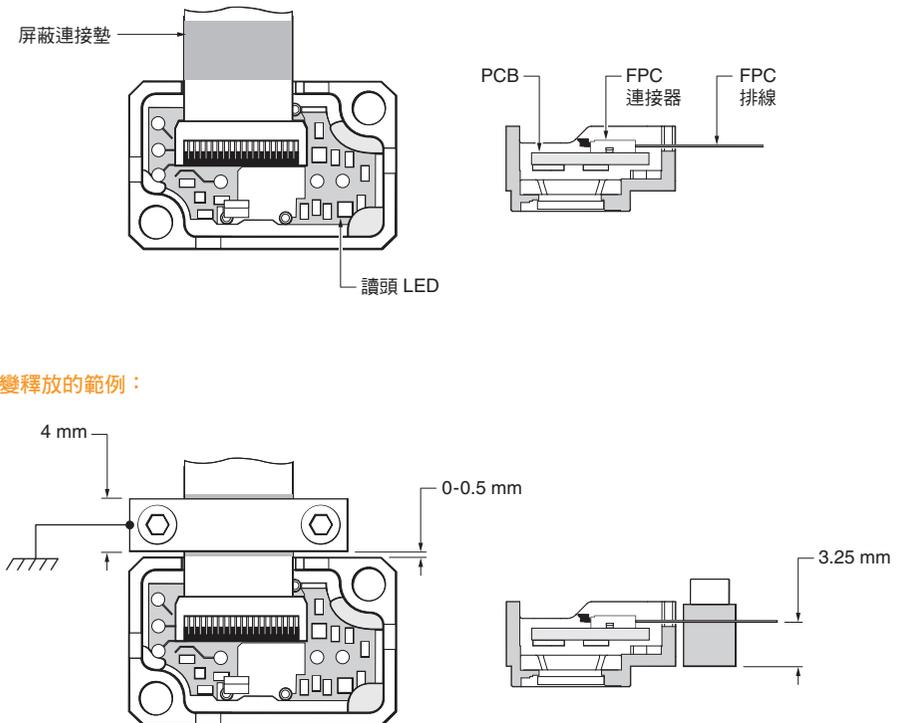
- ▶ 16 芯
- ▶ 導線絞距 0.5 mm
- ▶ 最小外露導線條長度 1.5 mm
- ▶ 最大外露導線條長度 2.5 mm（確保與主體隔離）

如需 FPC 設計需求更多的詳細資訊，請聯絡當地的 Renishaw 代表。

屏蔽

為獲得最佳效能：

- ▶ 確保 100% 屏蔽
- ▶ 將安裝支架接地
- ▶ 確保所有屏蔽的連續性
- ▶ 將編碼器與馬達纜線之間的距離拉到最大
- ▶ 在讀頭處提供合適之應變釋放





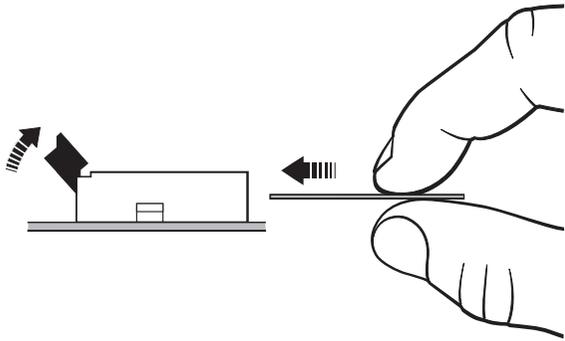
讀頭進行電氣連接時，必須隨時遵循核准之 ESD 防護措施。

必須在安裝讀頭蓋之前連接 FPC 排線。以讀頭安裝螺絲固定讀頭蓋。

插入 FPC 排線

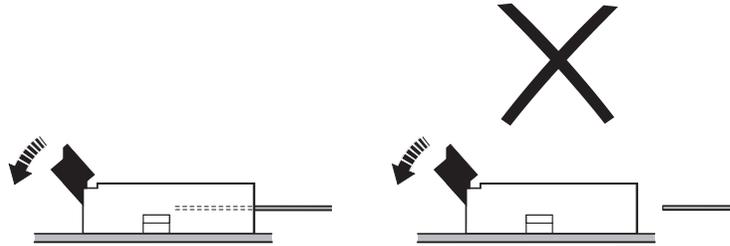
- 1 請在將 FPC 排線完全插入連接器前，確認鎖桿為向上（開啟）狀態。

注意：請在插入連接器檢查排線方向是否正確。讀頭將隨附位於開啟位置的連接器。



- 2 請對整個鎖桿施加壓力，將其按下，將 FPC 排線鎖至定位。

注意：若未插入 FPC 排線，請勿向下按下，以免損壞鎖定機構。

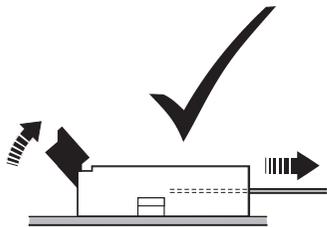


- 3 連接系統時，請繼續進行「讀頭安裝與校正」與「系統校準」部分。

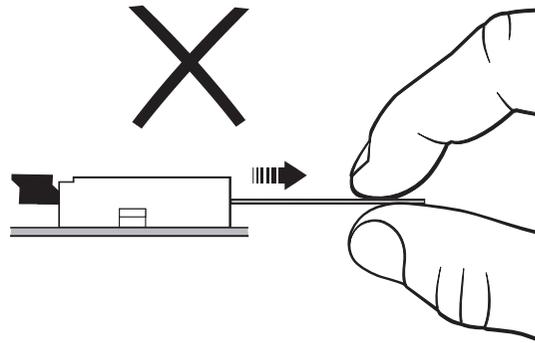
拆卸 FPC 排線

- 1 將手指放在整個鎖桿上，慢慢拉開鎖桿，將整個鎖定機構解開。

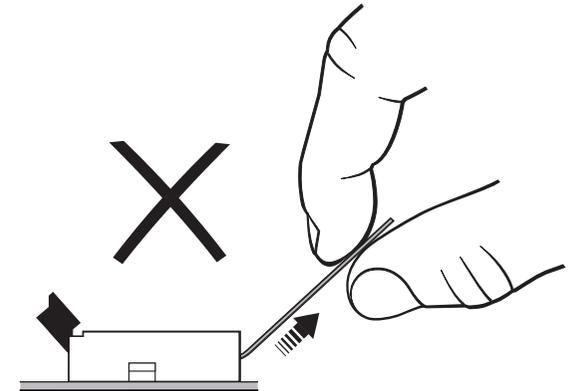
請勿使用如螺絲起子或鑷子等工具開啟鎖桿，以免損壞連接器或 PCB。



- 2 請在拆卸 FPC 排線前，完全開啟鎖桿。

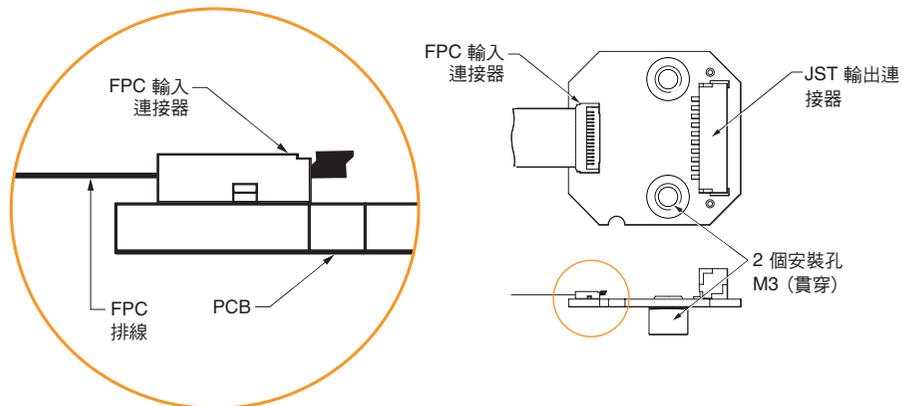


- 3 請直線拉回 FPC 排線，將其拆除。請勿向上或向兩旁拉，以免損壞讀頭。



系統連接：ACi 介面

FPC 版本



確保正在使用的 FPC 排線具有以下規格：

- ▶ 16 芯
- ▶ 導線絞距 0.5 mm
- ▶ 最小外露導線條長度 1.5 mm
- ▶ 最大外露導線條長度 2.5 mm (確保與主體隔離)

如需 FPC 設計需求更多的詳細資訊，請聯絡當地的 Renishaw 代表。

屏蔽

為獲得最佳效能：

- ▶ 確保 100% 屏蔽
- ▶ 將安裝支架接地
- ▶ 確保所有屏蔽的連續性
- ▶ 將編碼器與馬達纜線之間的距離拉到最大
- ▶ 在讀頭及介面之間提供適當的應變釋放，如需應變釋放的範例，請參閱第 8 頁。
- ▶ ACi 應包含在屏蔽的外罩內

固定

ACi 可使用 2 顆 M3 螺絲或 2 顆 M2.5 螺絲安裝，進行貫穿安裝。

輸出

輸出連接器為 10 向 JST、GH 壓接接頭，絞距為 1.25 mm。此適用於纜線尺寸 26 至 30 AWG。如需腳位配置資訊，請參閱第 23 頁。

連接

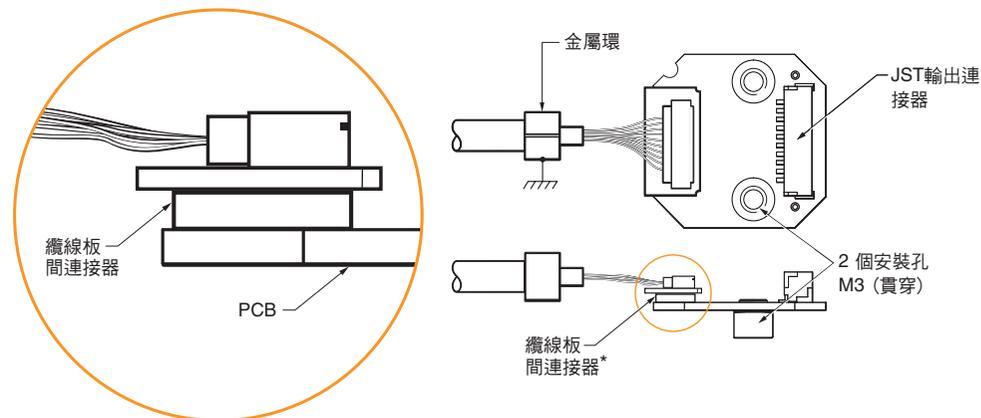
如需插入與拆線 FPC 排線至 ACi 與讀頭的資訊，請參閱第 9 頁。



讀頭進行電氣連接時，必須隨時遵循核准之 ESD 防護措施。

必須在安裝讀頭蓋之前連接 FPC 排線。以讀頭安裝螺絲固定讀頭蓋。

纜線版本



*請確保適切夾緊，將板間連接器固定在 ACi 上。

屏蔽

為獲得最佳效能：

- ▶ 確保 100% 屏蔽
- ▶ 將安裝支架接地
- ▶ 使用金屬夾夾住纜線金屬環，將讀頭纜線接地
- ▶ 確保所有屏蔽的連續性
- ▶ 將編碼器與馬達纜線之間的距離拉到最大
- ▶ 在讀頭與介面處提供合適之應變釋放
- ▶ ACi 應包含在屏蔽的外罩內
- ▶ 請確保適切夾緊，將板間連接器固定在接合連接器上

固定

ACi 可使用 2 顆 M3 螺絲或 2 顆 M2.5 螺絲安裝，進行貫穿安裝。

輸出

輸出連接器為 10 向 JST、GH 壓接接頭，絞距為 1.25 mm。此適用於纜線尺寸 26 至 30 AWG。如需腳位配置資訊，請參閱第 24 頁。

連接

如需連接板間連接器的資訊，請參閱第 8 頁



讀頭進行電氣連接時，必須隨時遵循核准之 ESD 防護措施。

系統連接

讀頭與介面進行電氣連接時，必須隨時遵循核准之 ESD 防護措施。

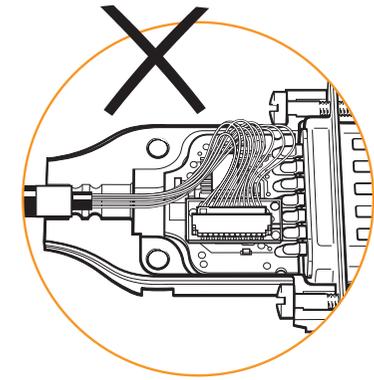
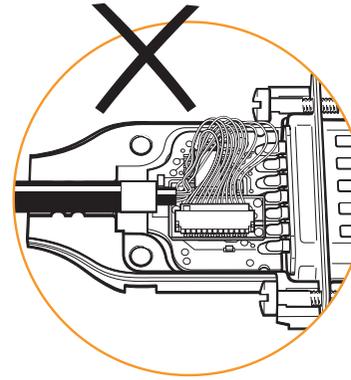
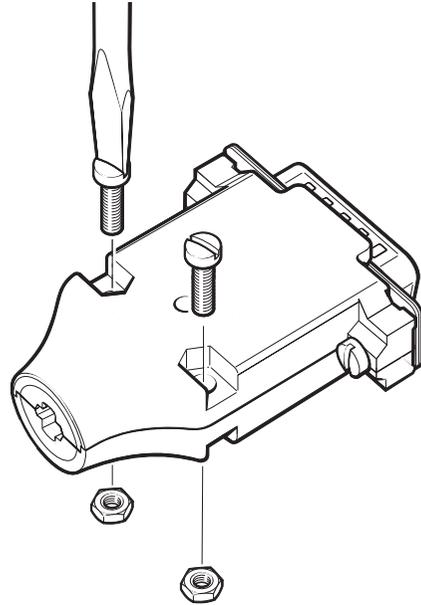
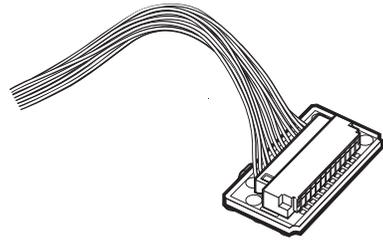
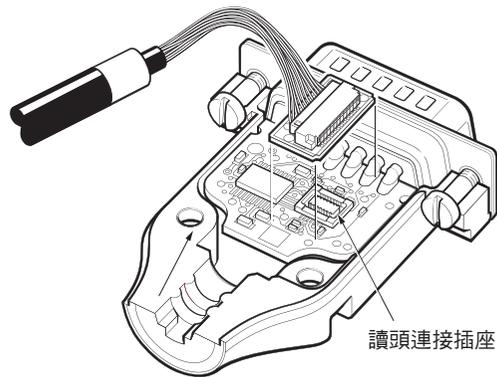
讀頭透過小型、堅固的板間連接器連接至 Ri 介面，以便在安裝時輕鬆引入。



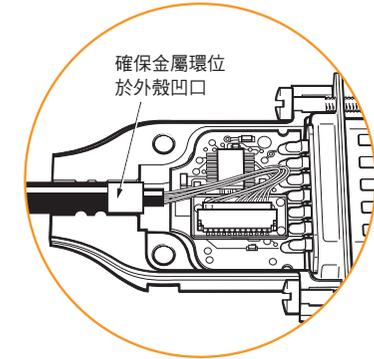
連接讀頭

- 1 拆卸圖中的 2 顆螺絲，開啟介面外殼。
(4-40 UNC 螺絲與螺帽)
- 2 平面在最高處時，拆卸外殼的上半部，使介面 PCB 外露，並可看見讀頭連接插座。
- 3 請小心避免誤觸針腳，將連接器插入介面內的插座，確認如圖示的正確方向插入。

注意：必須小心托著總成，因為 PCB 僅固定於 15 向連接器，且插孔螺絲甚鬆。

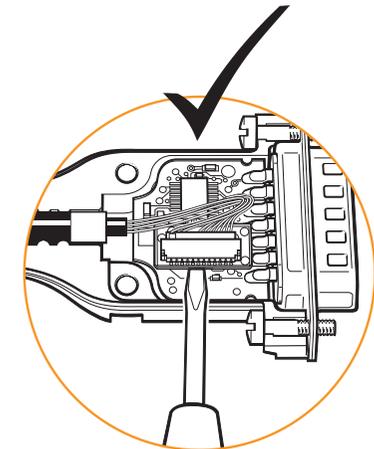
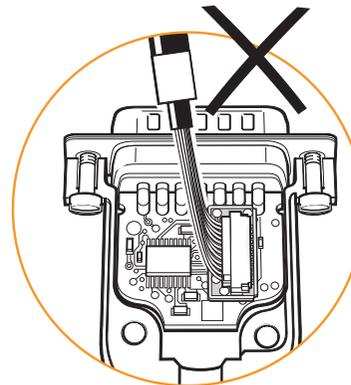


- 4 重新組裝外殼，確保纜線金屬環位於內部凹口，且未夾住任何電線。
- 5 重新安裝螺絲。
- 6 連接系統時，請繼續進行「讀頭安裝與校正」與「系統校準」部分。



拆開讀頭

- 1 切斷電源。
- 2 如本節之前詳述，開啟介面外殼
- 3 請將連接器 PCB (在纜線的末端) 輕輕翹出插座。
- 4 將連接器裝入防靜電袋。
- 5 重新組裝介面。

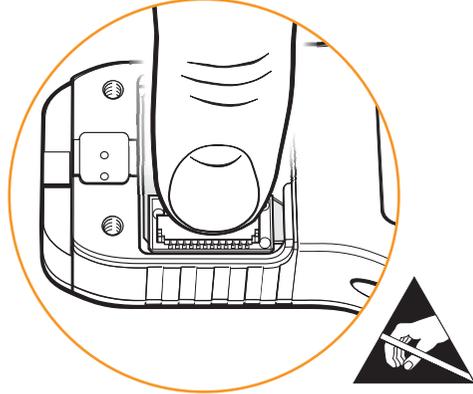
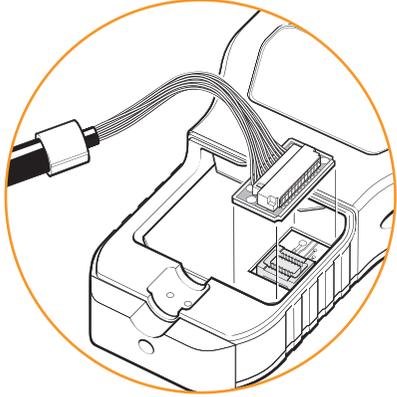
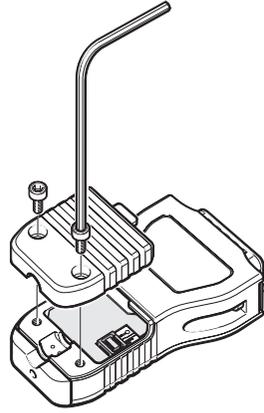


系統連接：Ti 介面

讀頭進行電氣連接時，必須隨時遵循核准之 ESD 防護措施。讀頭透過小型、堅固的板間連接器連接至 Ti 介面，以便在安裝時輕鬆引入。

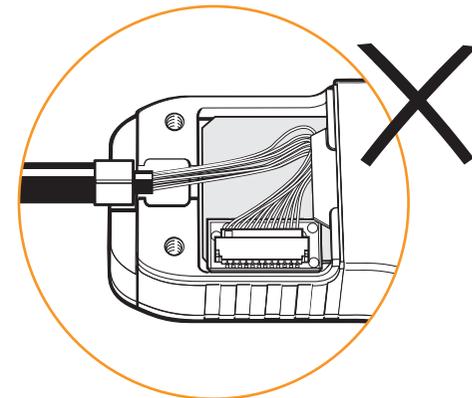
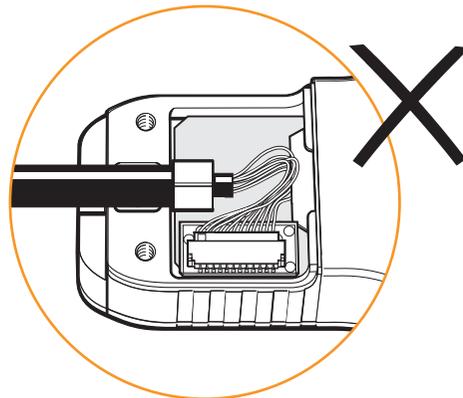
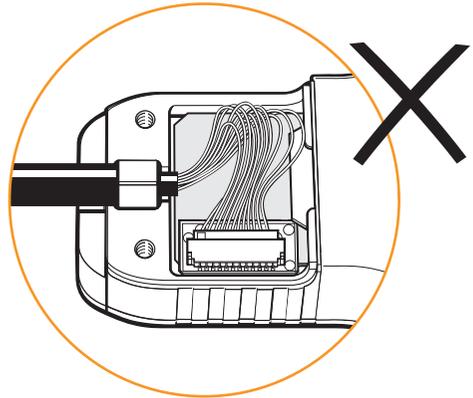
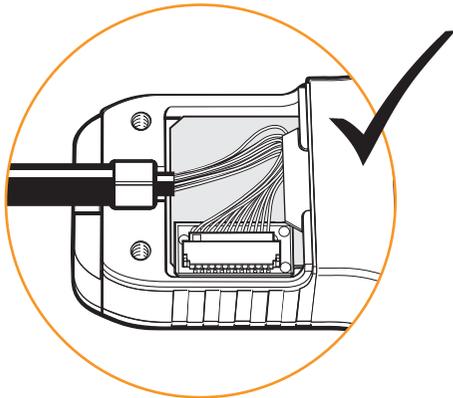
連接讀頭

- 1 如圖所示，拆卸蓋板（2 顆 M2.5 六角螺絲）。
- 2 請小心避免誤觸針腳，將連接器插入介面內的插座，確保如圖示的正確方向插入。



- 3 重新安裝蓋板，確保纜線金屬環位於內部凹口，且無電線被夾在蓋板下。

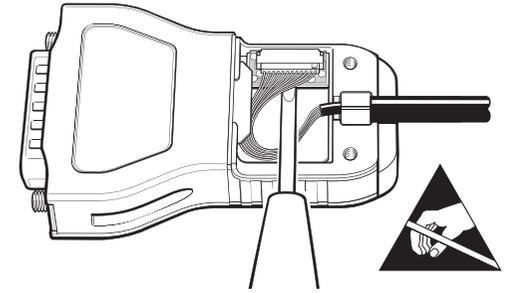
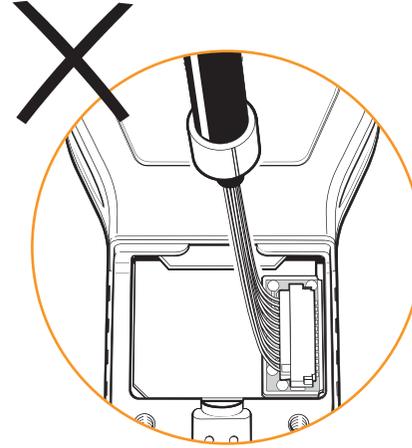
附註：這鎖緊的扭力應該介於0.25Nm到0.4Nm



- 4 連接系統時，請繼續進行「讀頭安裝與校正」、「系統校準」部分。

拆開讀頭

- 1 拆卸介面上的蓋板（2 顆 M2.5 六角螺絲）。
- 2 請將連接器 PCB（在纜線的末端）輕輕翹出插座。請勿以拉扯纜線的方式拆卸連接器。



- 3 將連接器裝入防靜電袋。
- 4 重新安裝蓋板。

讀頭安裝與校正：方法

備有一系列的工具可視系統設計而定，協助讀頭安裝進行。

如需設計安裝支架與選擇合適安裝工具更多的詳細資訊，請聯絡當地的 Renishaw 代表。

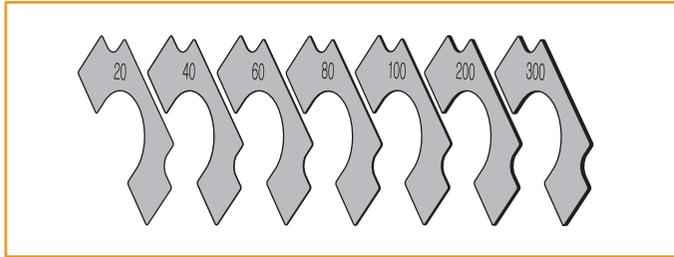
- ▶ 確保圓盤、讀頭光學視窗及安裝面皆乾淨且無凸起物。
請勿將讀頭視窗以清潔溶劑浸濕，將會造成讀頭視窗內部汙染，且無法清除。
- ▶ 安裝讀頭前應關閉 AGC，重新安裝時應還原原廠預設值。

注意：使用 FPC 讀頭時，FPC 排纜線必須在安裝讀頭前安裝。如需更多的詳細資訊，請參閱第 9 頁。

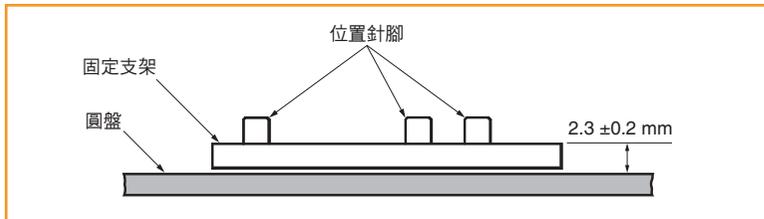
重要：無論選用哪種方法來安裝讀頭時，必需要小心以避免操作過程中損壞尺的表面。

薄墊片配件 (A-9401-0050)

此方法適用於無法調整讀頭安裝高度之應用。



系統的設計應可讓讀頭安裝表面與圓盤表面相距 2.3 mm (± 0.2 mm) 的標稱距離。



已知厚度的薄墊片插入讀頭安裝面與支架之間，以達正確的讀頭安裝高度。

配件包括：

零件號：	A-9401-0041	A-9401-0042	A-9401-0043	A-9401-0044	A-9401-0045	A-9401-0046	A-9401-0047
厚度 (μm)	20	40	60	80	100	200	300
數量，以包數為單位	10	10	10	10	20	20	10

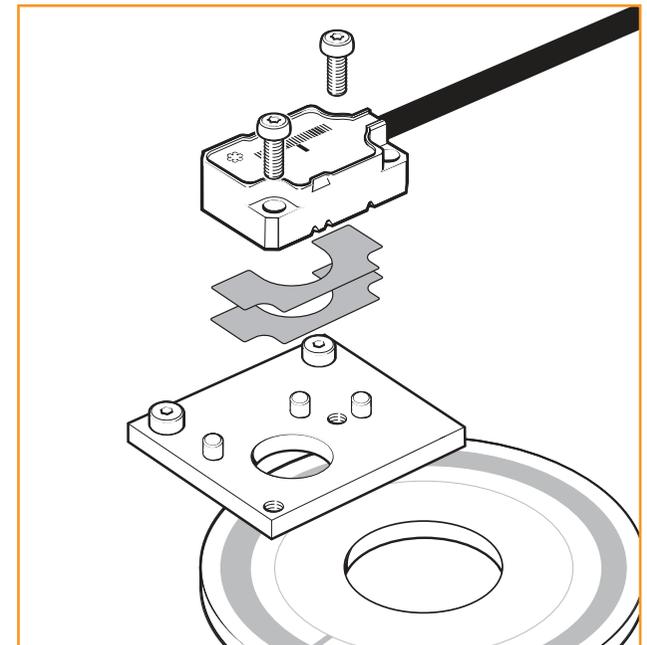
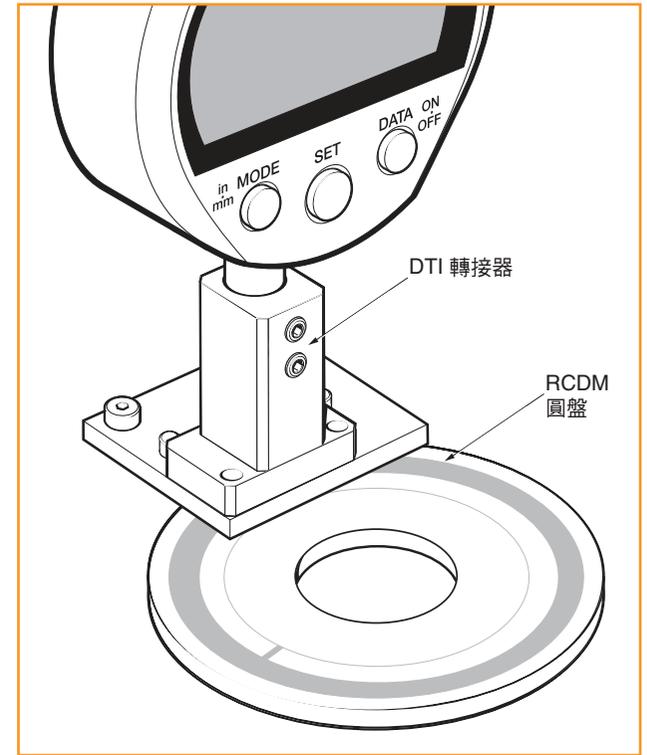
- 1 使用數位量錶或相似的度量器具，量測讀頭安裝表面至圓盤表面的距離。
必須小心確保不會刮傷圓盤表面。Renishaw 提供可用於協助此過程的 DTI 轉接器 (A-9401-0105)。
 - 請將量錶插入轉接器，然後將量錶置於平面上歸零。
 - 以量錶／轉接器替代讀頭的位置放置或固定，並量測至圓盤表面的距離。
 如需 DTI 轉接器與錶針式量錶的詳細資訊，請聯絡您當地的 Renishaw 代表。
- 2 將測得的距離減去 2.5 mm 的讀頭安裝高度，算出所需的薄墊片厚度。例如：若測得的距離為 2.37 mm，所需的薄墊片厚度為 130 μm。
- 3 請選擇差異在 10 μm 內的兩片薄墊片組合。若距離小於 100 μm，應使用單片薄墊片，若距離大於 100 μm，請選擇一片較厚 (≥ 100 μm) 與一片較薄 (< 100 μm) 的薄墊片。
在以上的範例中，任一種皆可被選用：
1 x 100 μm 薄墊片與 1 x 40 μm 薄墊片或
1 x 100 μm 薄墊片與 1 x 20 μm 薄墊片。
- 4 請將所選的薄墊片插在讀頭與支架之間。
- 5 使用 2 個 M2 x 6 的螺絲在固定孔位的對角線位置將讀頭固定在支架上並確認讀頭是均勻牢固且平行於固定支架端面。

使用位置針腳／凸肩：

- 6 確認讀頭已後推至緊貼位置針腳及凸肩。
- 7 鎖緊固定螺絲。
- 8 檢查整條旋轉軸線的讀頭設定 LED 是否呈現綠色*。
- 9 繼續進行「系統校準」的章節。

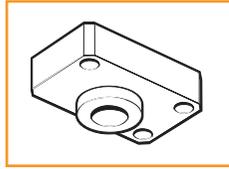
不使用位置針腳：

- 10 調整讀頭的縱向與徑向偏置，讓整條旋轉軸線的讀頭設定 LED 呈現綠色。可使用示波器或 Renishaw USB 設定工具套件及軟體，協助最大化信號大小。
如需 Renishaw USB 設定工具套件的更多詳細資訊，請聯絡您當地的 Renishaw 代表。
- 11 鎖緊讀頭的固定螺絲。
- 12 繼續進行「系統校準」乙節。



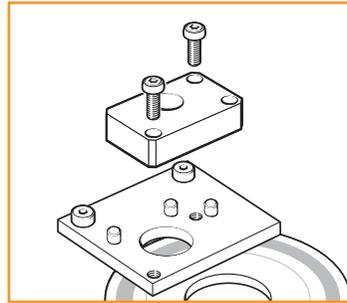
虛擬讀頭 (A-9401-0072)

可重複使用的虛擬讀頭具有與 ATOM 相同的尺寸，以及已加工至最佳讀頭安裝高度 (2.5 mm ±0.02 mm) 的較長「鼻端」。此替代讀頭直接安裝於支架上。支架應有位置針腳或控制讀頭偏轉角的凸肩。如需支架設計更多的詳細資訊，請聯絡當地的 Renishaw 代表。



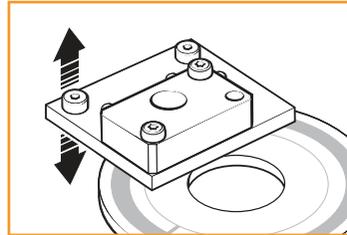
① 使用 2 顆 M2 x 6 螺絲將虛擬讀頭安裝於支架上。

② 將讀頭支架安裝於軸線上，但不要裝牢。



③ 調整支架的高度或圓盤組件，直至虛擬讀頭的「鼻端」正好碰觸到圓盤。

④ 確認虛擬讀頭的鼻端與尺的表面輕微接觸後即可鎖緊支架固定螺絲。



⑤ 使用 2 顆 M2 x 6 螺絲，以對角線相對的安裝孔，安裝 ATOM 讀頭替代虛擬讀頭。

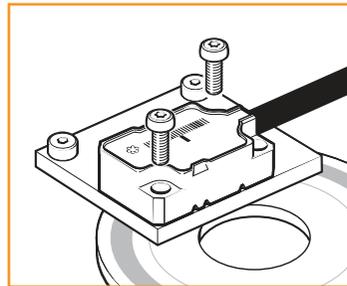
使用位置針腳／凸肩：

⑥ 確認讀頭已後推至緊貼位置針腳及凸肩。

⑦ 鎖緊固定螺絲。

⑧ 檢查整條旋轉軸線的讀頭設定 LED 是否呈現綠色。

⑨ 繼續進行「系統校準」的章節。



不使用位置針腳：

⑩ 調整讀頭的縱向與徑向偏置，讓整條旋轉軸線的讀頭設定 LED 呈現綠色。可使用示波器或 Renishaw USB 設定工具套件及軟體，協助最大化信號大小。如需 Renishaw USB 設定工具套件的更多詳細資訊，請連絡您當地的 Renishaw 代表。

⑪ 鎖緊讀頭的固定螺絲。

⑫ 繼續進行「系統校準」的章節。

訊號振幅調整

直接將讀頭安裝於支架，然後使用 Renishaw USB 設定工具套件與軟體或示波器，調整讀頭以獲得最佳的信號大小。

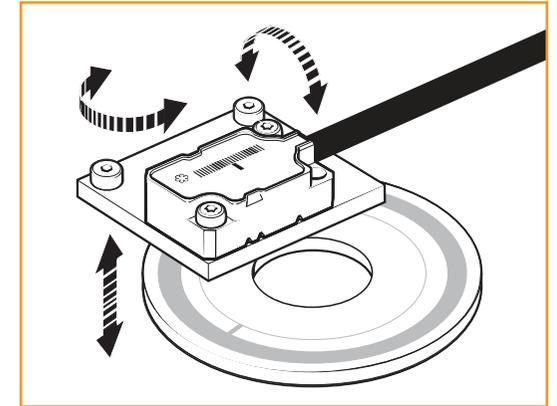
如需支架設計與 Renishaw USB 設定工具套件的更多詳細資訊，請聯絡您當地的 Renishaw 代表。

如需系統公差的更多詳細資訊，請參閱 www.renishaw.com 網站上的安裝圖

① 使用 2 顆 M2 x 6 螺絲將讀頭安裝於支架上。

② 將讀頭支架安裝於軸線上，但不要裝牢。

③ 使用 Renishaw USB 設定工具套件或示波器，調整讀頭的偏轉角、前後傾角及安裝高度，以獲得最大的信號強度。



④ 鎖緊支架與讀頭固定螺絲。

⑤ 檢查整條旋轉軸線的讀頭設定 LED 是否呈現綠色。

⑥ 繼續進行「系統校準」的章節。

校正概述

校正為完成讀頭設定的必要操作，以儲存於讀頭非揮發性記憶體內的最佳增量與參考原點信號設定完成。

本節概述ATOM系統的校準程序。

第 16 頁列出系統校準更多的詳細資訊。



注意：若校準失敗（讀頭設定 LED 繼續閃爍藍色），請還原原廠預設值並重複校準程序。

系統校正 (CAL)

校準為完成讀頭設定的必要操作，以儲存於讀頭非揮發性記憶體內的最佳增量與參考原點信號設定完成。

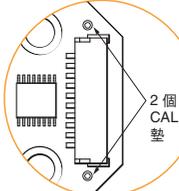
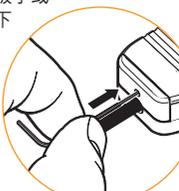
系統校準前：

- ▶ 清潔光學尺與讀頭光學視窗
- ▶ 若重新安裝，請還原原廠預設值
- ▶ 確保已關閉AGC（讀頭設定LED將為綠色、橘色或紅色）
- ▶ 將沿著整個行程長度的訊號強度增加到最大

附註：CAL 程序最高速度 <100 mm/s

步驟 1 – 增量信號校準

- ▶ 開始校準程序。

無介面	ACi 介面	Ri 介面	Ti 介面
將 CAL 針腳接地 <2 秒。	將 CAL 墊連接在一起或將遠端 CAL 線路（針腳 8）接地 <2 秒。 	使用內六角板手或相似工具按下介面側邊的 CAL 按鈕 <2 秒。 	使用內六角板手或相似工具按下介面末端的 CAL 按鈕 <2 秒。 
		警告！ 僅需 2.5 N 的力量即可啟動 CAL 開關。施以過大的力量可能會永久損壞開關。	警告！ 僅需 2.5 N 的力量即可啟動 CAL 開關。施以過大的力量可能會永久損壞開關。

- ▶ 讀頭設定 LED 現將單閃藍色，表示正處於增量信號校準程序。設定信號 (V_x) 將為標稱 0 V。
- ▶ 沿著軸線移動讀頭，確保未通過參考原點，直至讀頭設定 LED 開始雙閃藍色。此表示增量信號現已校準完成，且新設定儲存於讀頭記憶體內。設定信號 (V_x) 將為標稱 1.65 V。
- ▶ 系統已準備好進行參考原點定相。
- ▶ 若系統無參考原點，請至「校準程序 - 手動離開」。
- ▶ 若系統未自動進入參考原點定相階段（讀頭設定 LED 無雙閃藍色），則表示增量信號校準失敗。在確定不是因超速 (>100 mm/s) 而失敗後，請離開校準程序、還原原廠預設值，然後在重複進行校準程序前檢查讀頭安裝與系統清潔度。

步驟 2 – 參考原點定相

- ▶ 前後移動讀頭越過參考原點，直至讀頭設定 LED 停止閃爍並亮著綠色。參考原點現已定相。視系統設定而定，設定信號 (V_x) 將為標稱 3.3 V（如需更多的詳細資訊，請參閱介面輸出規格）。附註：唯有在校準程序中使用的所選參考原點，才能保證維持定相。
- ▶ 系統自動結束 CAL 程序，並準備運轉。
- ▶ 若讀頭設定 LED 在通過所選參考原點多次後仍雙閃藍色，表示尚未檢測出參考原點。請確保讀頭方向與 向偏移正確。

校準程序 - 手動離開

- ▶ 校正程序可在任何階段離開。視使用的介面而定，請依照下表中的相關章節，離開 CAL 模式。

無介面	ACi 介面	Ri 介面	Ti 介面
將 CAL 針腳接地 <2 秒。	將 CAL 墊連接在一起或將遠端 CAL 線路（針腳 8）接地 <2 秒。	按住介面側邊的 CAL 按鈕 <2 秒。	按下介面末端的 CAL 按鈕 <2 秒。

- ▶ 在成功離開後，讀頭 LED 將停止閃爍藍色並亮著綠色或紅色。

還原原廠預設值

重新校正讀頭時，請重新安裝系統，或若持續校準失敗，應還原原廠預設值。

還原原廠預設值：

- ▶ 關閉系統，然後視以下使用的介面而定，透過以下方法再次開啟。

無介面	ACi 介面	Ri 介面	Ti 介面
在系統開啟時，將 CAL 針腳接地並托著。	在系統開啟時，將 CAL 墊連接在一起或將遠端 CAL 線路（針腳 8）接地。	在系統開啟時按住介面側邊的 CAL 按鈕。	在系統開啟時按住介面末端的 CAL 按鈕。

- ▶ 讀頭設定 LED 將在開啟後閃爍藍色四次。
- ▶ 放開 CAL 按鈕、CAL 墊連桿或 CAL 針腳接地。
- ▶ 檢查「讀頭安裝/安裝」並重新校準系統。

附註：系統必須在還原原廠預設值後重新校準。

開啟或關閉自動增益控制 (AGC)

可透過介面或CAL線路開啟或關閉AGC。

無介面	ACi 介面	Ri 介面	Ti 介面
將 CAL 針腳接地 >3 秒，然後拆卸接地連桿。	將 CAL 墊連接在一起或將遠端 CAL 線路（針腳 8）接地 >3 秒，然後斷開。	按住介面側邊的 CAL 按鈕 >3 秒，然後放開。	按住介面末端的 CAL 按鈕 >3 秒，然後放開。

- ▶ 讀頭設定 LED 將為綠色，並在 AGC 啟用時加入藍色。

附註：開啟AGC前必須校準系統。

LED 診斷

讀頭

讀頭設定 LED 由三色 LED 組成，可顯示任何紅色、藍色或綠色組合。

信號	指示	狀態
增量 (AGC 關閉) [‡]	綠色	標準設定；信號位準 >70%，AGC 關閉
	橘色*	可接受的設定；信號位準 50% 至 70%，AGC 關閉
	紅色	不佳設定；訊號可能過低而無法可靠運作；信號位準 <50%，AGC 關閉
CAL	單閃藍色	校準增量信號
	雙閃藍色	校準參考原點
參考原點	綠色 (閃爍) [†]	標準定相
	不可見 (閃爍)	可接受的定相
	紅色 (閃爍)	不佳的定相；清潔光學尺並視需要重新校準。
還原原廠預設值	開啟後閃爍藍色 4 次	已還原原廠預設值

*靜止時將為綠色或紅色。

[†]通過參考原點時，若增量信號位準>70%，將看不見閃爍。

[‡]AGC 啟用時，LED 指示將如圖所示，但加入藍色指示。

Ti 介面

信號	指示	狀態	警報輸出*
增量	紫色	標準設定；信號位準 110% 至 135%	否
	藍色	最佳設定；信號位準 90% 至 110%	否
	綠色	標準設定；信號位準 70% 至 90%	否
	橘色	可接受設定；信號位準 50% 至 70%	否
	紅色	不佳設定；訊號可能過低而無法可靠運作；信號位準 <50%	否
	紅色/不可見 - 閃爍	不佳設定；信號位準 <20%；系統錯誤	是
	藍色/不可見 - 閃爍	超速；系統錯誤	是
	紫色/不可見 - 閃爍	過信號；系統錯誤	是
參考原點	不可見閃爍	已檢測出參考原點 (僅速度 <100 mm/s)	否

*視介面配製而定，警報輸出將採取 3 態形式或線路驅動 E- 信號。

此外，部分配置不會輸出超速警報。如需詳細資訊，請參閱產品名稱。

-僅瞬時狀態，同時故障條件仍在。

-警報可能導致軸線位置錯誤，重新校正繼續。

故障排除

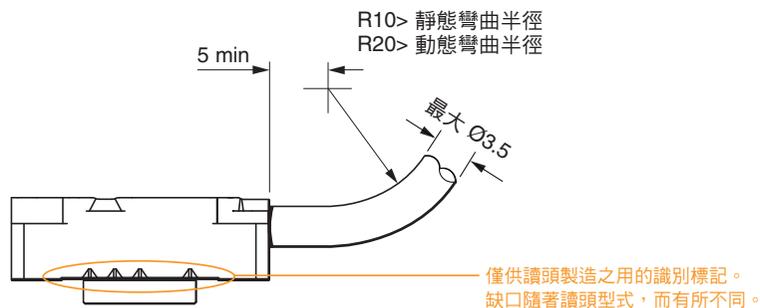
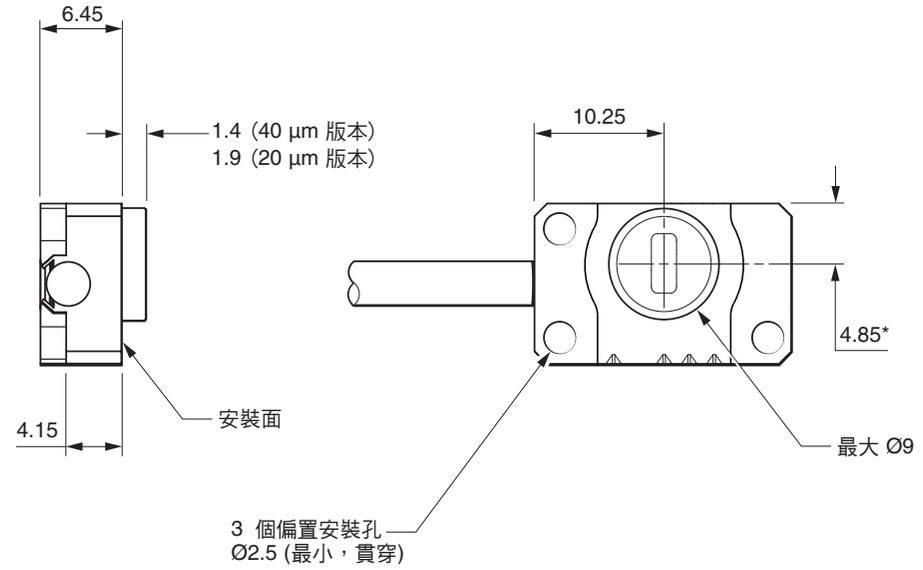
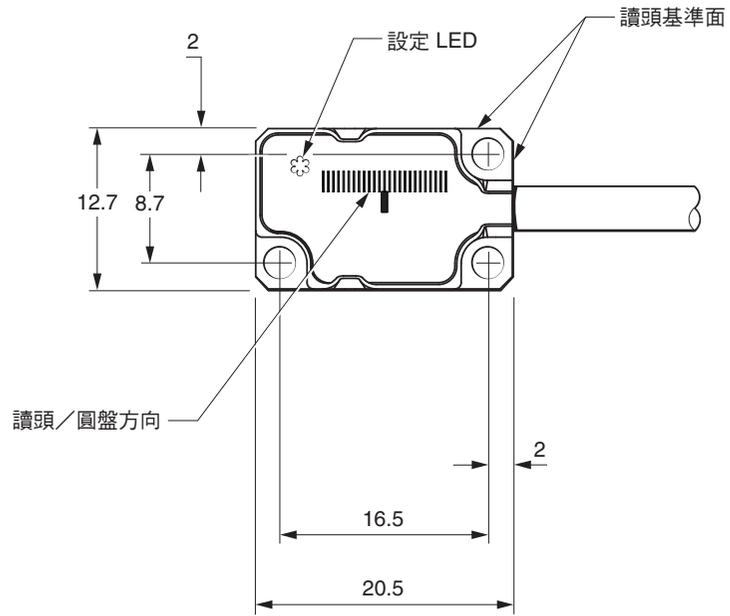
故障	原因	可能的解決方法
讀頭上的 LED 為不可見閃爍	讀頭無電源	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 請檢查您的讀頭是否具備 5 V ▶ 若是纜線版本，請檢查接頭配線是否正確。 注意：類比與數位系統的腳位配置不同 ▶ 使用 Ti 或 Ri 介面時，請檢查插入介面的 Hirose 接頭是否正確安插且方向正確 ▶ 若 FPC 版本，請檢查 FPC 排線是否正確插入且方向正確
讀頭上的 LED 為紅色，且我無法顯示綠色 LED	信號強度為 <50%	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 檢查讀頭光學視窗及圓盤是否乾淨無汙染 ▶ 還原原廠預設值（請參閱第 16 頁）並檢查讀頭校準 <ul style="list-style-type: none"> - 讀頭安裝高度 - 偏轉角 - 偏置 ▶ 檢查圓盤與讀頭方向 ▶ 檢查讀頭版本是否為適用於所選圓盤的正確類型 (如需讀頭配置的詳細資訊，請參閱 ATOM 資料表 (L-9517-9603))
在旋轉全程皆無法顯示綠色 LED	系統偏擺超出規格範圍	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 檢查讀頭版本是否為適用於所選圓盤的正確類型 (如需讀頭配置的詳細資訊，請參閱 ATOM 資料表 (L-9517-9603)) ▶ 使用 DTI 量錶並檢查偏擺是否在規格範圍內 ▶ 還原原廠預設值 ▶ 重新校準讀頭，以在偏擺的中點顯示綠色 LED ▶ 重新校正系統（參閱第 16 頁） ▶ 20 μm 系統的整條旋轉軸線周圍的讀頭設定 LED 若為綠色或橘色是可接受的。然而系統必須以綠色 LED 的區域比例進行校準。
無法開始校準程序	接線 D 型讀頭無 CAL 按鈕	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 若未使用包含 CAL 按鈕的介面，請檢查正確的針腳是否短路至 0 V <2 秒 ▶ 開始校正前，請檢查 LED 是否為綠色
即使已沿著旋轉全程移動，讀頭上的 LED 仍單閃藍色	在開始校準程序之前，系統因信號強度 <70% 而無法校準	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 離開 CAL 模式並還原原廠預設值（請參閱第 16 頁） ▶ 檢查系統設定並重新校準讀頭，以在重新校正前，讓整條旋轉軸的 LED 呈現綠色

故障排除 (續)

故障	原因	可能的解決方法
讀頭上的 LED 為紫色	此為紅藍色組合 AGC 開啟且信號位準 <50%	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 檢查讀頭光學視窗及圓盤是否乾淨無汙染 ▶ 還原原廠預設值 (請參閱第 16 頁), 然後檢查整條旋轉軸的 LED 是否呈現綠色並重新校正系統 (請參閱第 16 頁)。
讀頭沿著圓盤移動時, 讀頭上的 LED 閃爍參雜其他顏色的白色	AGC 開啟且信號位準為 <70%	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 檢查讀頭光學視窗及圓盤是否乾淨無汙染 ▶ 還原原廠預設值 (請參閱第 16 頁), 然後檢查整條旋轉軸的 LED 是否呈現綠色並重新校正系統 (請參閱第 16 頁)。
即使在通過參考原點數次後, 讀頭上的 LED 仍雙閃藍色	讀頭未檢測到參考原點	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 檢查讀頭方向 ▶ 檢查讀頭校準 ▶ 檢查讀頭光學視窗及圓盤是否乾淨無汙染 ▶ 檢查讀頭版本是否為適用於所選光學尺的正確類型 (如需讀頭配置的詳細資訊, 請參閱 ATOM 資料表 (L-9517-9603))
無參考原點輸出		<ul style="list-style-type: none"> ▶ 確保在校正模式時未使讀頭超速 (最高速度 <100 mm/sec) ▶ 校準系統 (參閱第 16 頁) <ul style="list-style-type: none"> - 若系統完成校正模式, 表示已成功偵測並校準參考原點 - 若仍未偵測出參考原點, 請檢查系統配線 - 若系統未校正參考原點 (讀頭設定 LED 雙閃藍色), 請參閱上述可能的解決方法
參考原點無法再現		<ul style="list-style-type: none"> ▶ 確認參考原點已被校正 (請參閱第 16 頁) ▶ 讀頭支架必須穩固, 且不會造成讀頭機械移動 ▶ 清潔圓盤及讀頭的光學視窗, 檢查是否有刮痕, 然後重新校正系統
讀頭上的 LED 在參考圓點上方時閃爍紅色或不可見	參考原點未定相	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 確認參考原點已被校正 (請參閱第 16 頁) ▶ 清潔圓盤及讀頭的光學視窗, 檢查是否有刮痕, 然後重新校正系統 (請參閱第 16 頁)

ATOM 讀頭：接線讀頭尺寸

尺寸與公差以公釐為單位



*此非光學中心線

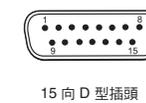
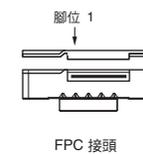
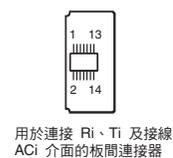
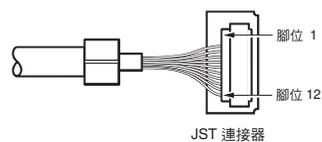
如需詳細的安裝圖，請參閱 www.renishaw.com.tw/encoder 網站

ATOM 讀頭：輸出信號

功能		信號	顏色	JST [†] (在板間)	板間連接器 (T)	FPC (F)	15 向 D 型 (D)
				腳位	腳位	腳位	腳位
電源*		5 V	棕色	11	4	9, 10	4, 5
		0 V	白色	5	13	3, 6, 11, 14	12, 13
增量	餘弦	V ₁	+	紅色	4	9	5
			-	藍色	3	5	4
	正弦	V ₂	+	黃色	7	12	2
			-	綠色	6	14	1
參考原點		V ₀	+	紫色	10	2	13
			-	灰色	9	8	12
設定		V _x	清除	12	6	16	6
遠端 CAL		CAL	橘色	8	10	15	14
屏蔽		-	屏蔽	纜線金屬環	纜線金屬環	讀頭主體	案例
請勿連接		-	-	1, 2	1, 3, 7, 11	7, 8	7, 8, 15

*所有電源接頭應用於將纜線的壓降減到最小，或加入電壓感應。

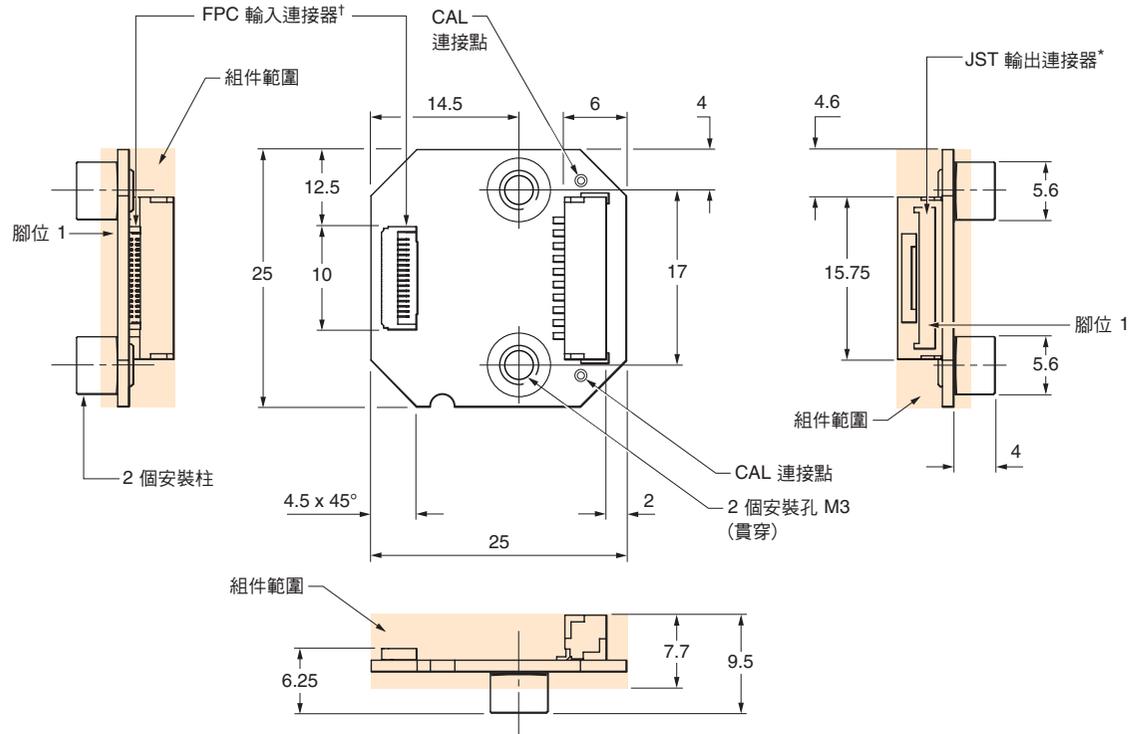
[†]僅可在板間連接器上可用。



ACi 介面：FPC 版本

安裝圖

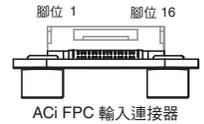
尺寸與公差以公釐為單位



*10 向 JST，GH 壓接式連接器。1.25 mm 節距。適用於纜線尺寸 26 至 30 AWG。
3 m JST 至 15 向 D 型纜線 A-9412-1001

†16 向 Omron 型連接器。XF2W-1615-1

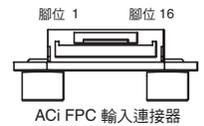
輸入信號



功能	信號		腳位
電源*	5 V		7, 8
	0 V		3, 6, 11, 14
增量	V ₁	+	12
		-	13
	V ₂	+	15
		-	16
參考原點	V ₀	+	4
		-	5
設定	V _x		1
遠端 CAL	CAL		2
請勿連接	-		9, 10

*所有電源接頭應用於將纜線的壓降減到最小，或加入電壓感應。

輸出信號

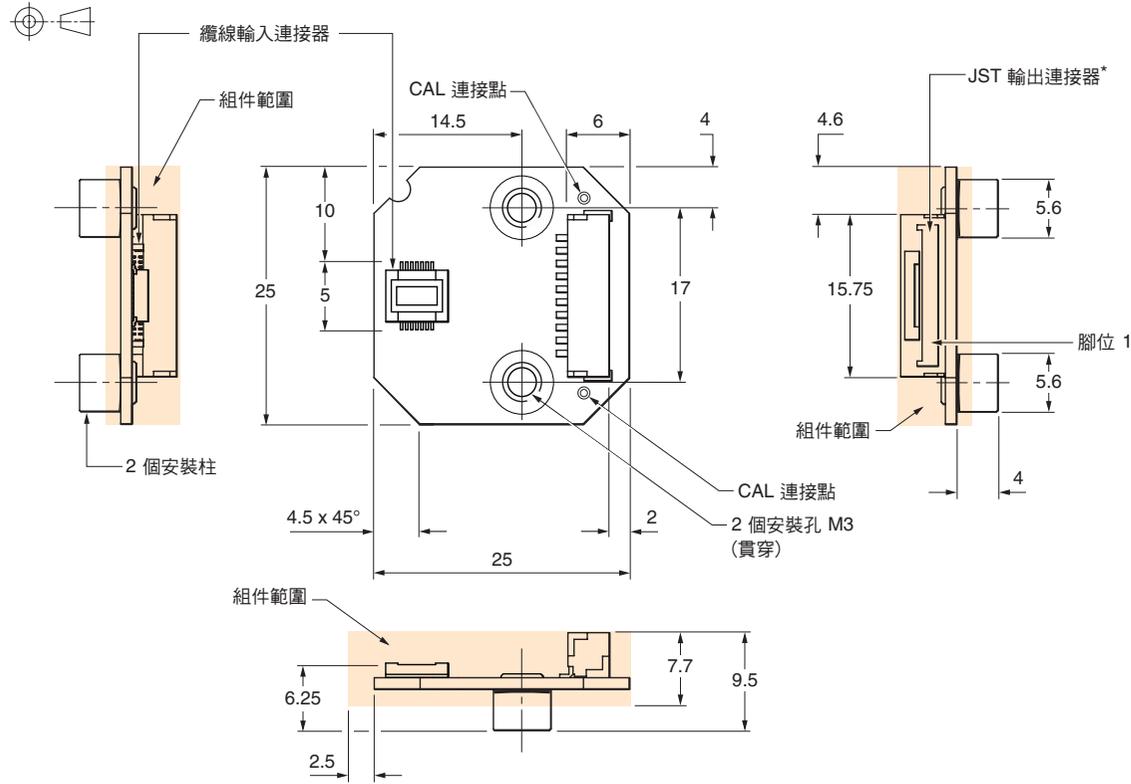


功能	信號	腳位	
		JST 連接器	A-9412-1001 電纜 (15 向 D 型)
電源	5 V	9	7, 8
	0 V	10	2, 9
增量	A	+	14
		-	6
	B	+	13
		-	5
參考原點	Z	+	12
		-	4
設定	X	7	1
遠端 CAL	CAL	8	11

ACi 介面： 纜線版本

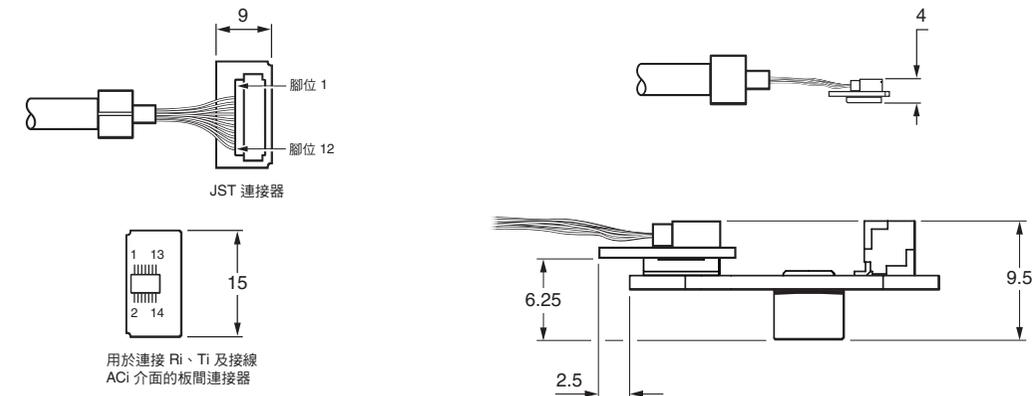
安裝圖

尺寸與公差以公釐為單位



*10 向 JST, GH 壓接式連接器。 1.25 mm 節距。 適用於纜線尺寸 26 至 30 AWG。
3 m JST 至 15 向 D 型纜線 A-9412-10011

讀頭纜線輸入連接器



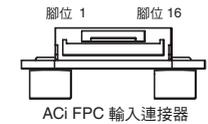
輸入信號

功能	信號	顏色	JST [†] (在板間)	腳位	板間連接器 (T)	腳位
電源*	5 V	棕色		11		4
	0 V	白色		5		13
增量	餘弦	V ₁ +		4		9
		V ₁ -		3		5
	正弦	V ₂ +		7		12
		V ₂ -		6		14
參考原點	V ₀	+		10		2
		-		9		8
設定	V _x	清除		12		6
遠端 CAL	CAL	橘色		8		10
屏蔽	-	屏蔽		纜線金屬環		纜線金屬環
請勿連接	-	-		1, 2		1, 3, 7, 11

*所有電源接頭應用於將纜線的壓降減到最小，或加入電壓感應。

[†]僅可在板間連接器上可用

輸出信號



功能	信號	腳位		
		JST 連接器	A-9412-1001 電纜 (15 向 D 型)	
電源	5 V	9	7, 8	
	0 V	10	2, 9	
增量	A	+	1	14
		-	2	6
	B	+	3	13
		-	4	5
參考原點	Z	+	5	12
		-	6	4
設定	X	7	1	
遠端 CAL	CAL	8	11	

ACi 介面：速度

20 µm 系統

最高速度 (m/s)								最低建議的計數器輸入頻率 (MHz)
0020 (1 µm)	0040 (0.5 µm)	0080 (0.25 µm)	0100 (0.2 µm)	0200 (0.1 µm)	0400 (50 nm)	1000 (20 nm)	2000 (10 nm)	
6.5	6.5	6.5	6	3	–	–	–	40
6.5	6.5	4	3.3	1.6	–	–	–	20
–	–	–	–	–	0.35	0.13	0.065	12
6.5	4	2	1.6	0.8	–	–	–	10
–	–	–	–	–	0.18	0.06	0.03	6
4	2	1	0.8	0.4	–	–	–	5
–	–	–	–	–	0.12	0.04	0.02	4

40 µm 系統

最高速度 (m/s)								最低建議的計數器輸入頻率 (MHz)
0020 (2 µm)	0040 (1 µm)	0080 (0.5 µm)	0100 (0.4 µm)	0200 (0.2 µm)	0400 (0.1 µm)	1000 (40 nm)	2000 (20 nm)	
13	13	13	12	6	–	–	–	40
13	13	8	6.6	3.2	–	–	–	20
–	–	–	–	–	0.7	0.26	0.13	12
13	8	4	3.2	1.6	–	–	–	10
–	–	–	–	–	0.36	0.12	0.06	6
8	4	2	1.6	0.8	–	–	–	5
–	–	–	–	–	0.24	0.08	0.04	4

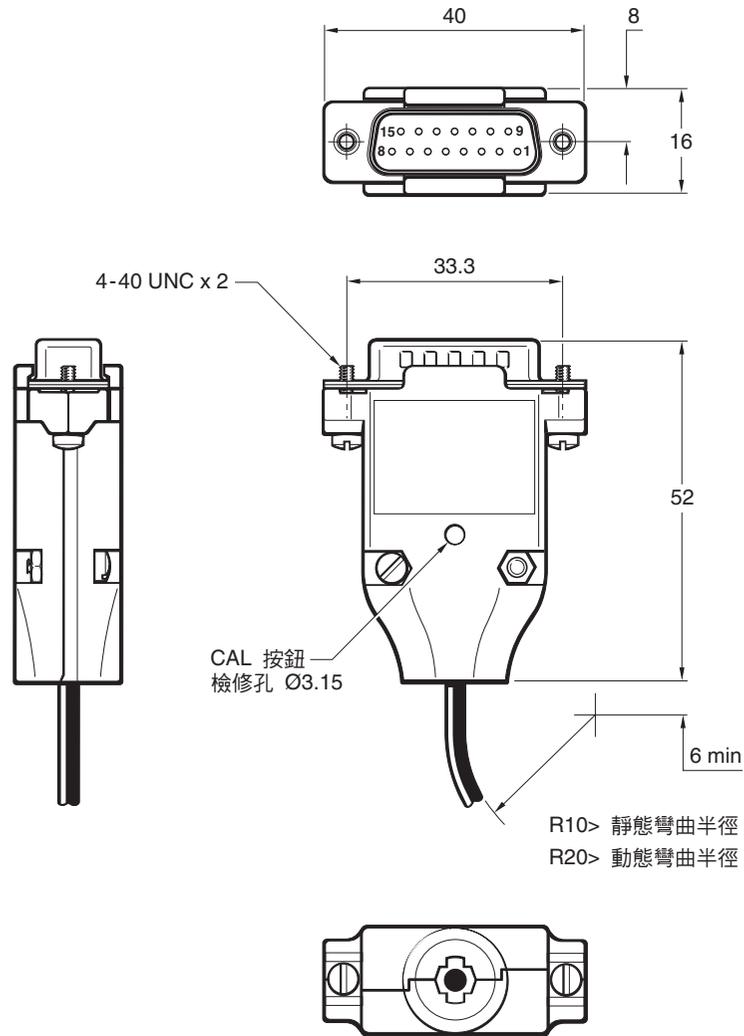
角速度

角速度取決於圓盤光學直徑—使用以下公式換算成 rev/min。

$$\text{角速度 (rev/min)} = \frac{V \times 1000 \times 60}{\pi D} \quad \text{其中 } V = \text{最大線性速度 (m/s)}, D = \text{光學直徑 (mm)}$$

Ri 介面：介面圖面

尺寸與公差以公釐為單位



CAL 按鈕操作

按下然後放開 (<2 秒) - 校準 (CAL) 程序開始/離開
 按下然後放開 (>3 秒) - 自動增益控制 (AGC) 開始/離開
 於「關機/開機」循環時按住 - 還原原廠預設值

輸出信號

數位

功能	信號		腳位
電源*	5 V		7, 8
	0 V		2, 9
增量	A	+	14
		-	6
	B	+	13
		-	5
參考原點	Z	+	12
		-	4
警報 [†]	E	+	11
		-	3
設定	X		1
屏蔽	-		案例
請勿連接	-		10, 15

類比

功能	信號		腳位	
電源*	5 V		4, 5	
	0 V		12, 13	
增量	餘弦	V ₁	+	9
			-	1
	正弦	V ₂	+	10
			-	2
參考原點	V ₀	+	3	
		-	11	
設定	V _x		6	
遠端 CAL	CAL		14	
屏蔽	-		案例	
請勿連接	-		7, 8, 15	

*所有電源接頭應用於將纜線的壓降減到最小，或加入電壓感應。

[†]警報信號可作為線路驅動器信號或 3 態輸出。

請在訂購時，選擇偏好的選項。

Ri 介面：速度

時脈輸出

Ri0100、Ri0200 及 Ri0400 的介面具有時脈輸出。

客戶必須確保符合最低建議的計數器輸入頻率。

最高速度 (m/s)						最低建議的計數器輸入頻率 (MHz)
20 μm 系統			40 μm 系統			
0100 (0.2 μm)	0200 (0.1 μm)	0400 (50 nm)	0100 (0.4 μm)	0200 (0.2 μm)	0400 (0.1 μm)	
–	0.8	0.4	–	1.6	0.8	12
–	0.5	0.25	–	1.0	0.5	10
0.8	0.4	0.2	1.6	0.8	0.4	6
0.5	0.25	0.12	1.0	0.5	0.24	4

非時脈輸出

Ri0004、Ri0008、Ri0020 及 Ri0040 介面具有非時脈輸出。

20 μm 系統		40 μm 系統		最低建議的計數器輸入頻率 (MHz)
介面類型	最高速度 (m/s)	介面類型	最高速度 (m/s)	
0004 (5 μm)	10	0004 (10 μm)	20	$\left(\frac{\text{編碼器速度 (m/s)}}{\text{解析度 (μm)}} \right) \times 4$ 安全係數
0008 (2.5 μm)	10	0008 (5 μm)	20	
0020 (1 μm)	10	0020 (2 μm)	20	
0040 (0.5 μm)	10	0040 (1 μm)	20	

類比速度

40 μm 系統 – 20 m/s (-3dB)

20 μm 系統 – 10 m/s (-3dB)

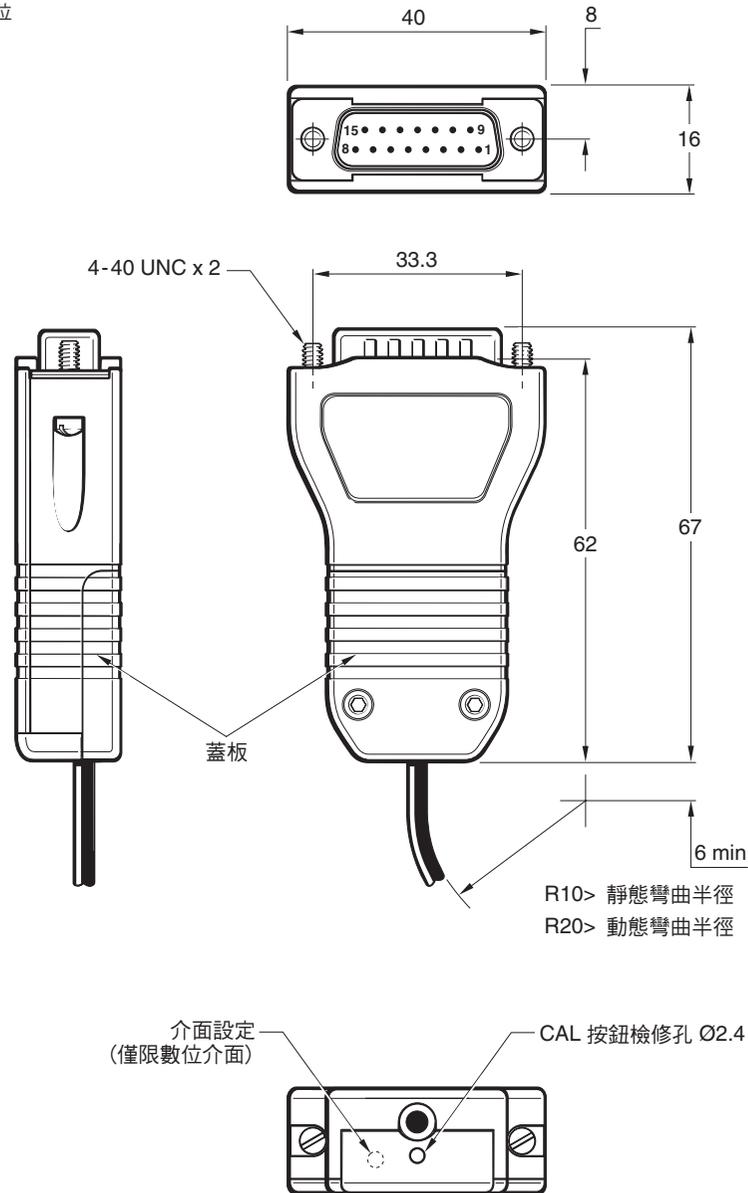
角速度

角速度取決於圓盤光學直徑—使用以下公式換算成 rev/min。

角速度 (rev/min) = $\frac{V \times 1000 \times 60}{\pi D}$ 其中 V = 最大線性速度 (m/s)，D = 光學直徑 (mm)

Ti 介面：介面圖面

尺寸與公差以公釐為單位



CAL 按鈕操作

按下然後放開 (<2 秒) - 校準 (CAL) 程序開始/離開
 按下然後放開 (>3 秒) - 自動增益控制 (AGC) 開始/離開
 於「關機/開機」循環時按住 - 還原原廠預設值
 如需 LED 診斷，請參閱「讀頭 LED 診斷」及「Ti LED 診斷」

輸出信號

數位

功能	信號		腳位
電源*	5 V		7, 8
	0 V		2, 9
增量	A	+	14
		-	6
	B	+	13
		-	5
參考原點	Z	+	12
		-	4
警報†	E	+	11
		-	3
設定	X		1
屏蔽	-		案例
請勿連接	-		10, 15

類比

功能	信號		腳位	
電源*	5 V		4, 5	
	0 V		12, 13	
增量	餘弦	V_1	+	9
			-	1
	正弦	V_2	+	10
			-	2
參考原點	V_0	+	3	
		-	11	
設定	V_x		6	
遠端 CAL	CAL		14	
屏蔽	-		案例	
請勿連接	-		7, 8, 15	

*所有電源接頭應用於將纜線的壓降減到最小，或加入電壓感應。
 †視介面配製而定，警報輸出將採取 3 態形式或線路驅動 E- 信號。
 請在訂購時，選擇偏好的選項。

Ti 介面：速度

20 μm 系統

最高速度 (m/s)											最低建議的計數器輸入頻率 (MHz)
0004 (5 μm)	0020 (1 μm)	0040 (0.5 μm)	0100 (0.2 μm)	0200 (0.1 μm)	0400 (50 nm)	1000 (20 nm)	2000 (10 nm)	4000 (5 nm)	10KD (2 nm)	20KD (2 nm)	
10	10	10	6.48	3.24	1.62	0.648	0.324	0.162	0.0654	0.032	50
10	10	10	5.4	2.7	1.35	0.54	0.27	0.135	0.054	0.027	40
10	10	8.1	3.24	1.62	0.81	0.324	0.162	0.081	0.032	0.016	25
10	10	6.75	2.7	1.35	0.675	0.27	0.135	0.068	0.027	0.013	20
10	9	4.5	1.8	0.9	0.45	0.18	0.09	0.045	0.018	0.009	12
10	8.1	4.05	1.62	0.81	0.405	0.162	0.081	0.041	0.016	0.0081	10
10	6.48	3.24	1.29	0.648	0.324	0.13	0.065	0.032	0.013	0.0065	8
10	4.5	2.25	0.9	0.45	0.225	0.09	0.045	0.023	0.009	0.0045	6
10	3.37	1.68	0.67	0.338	0.169	0.068	0.034	0.017	0.0068	0.0034	4
4.2	0.84	0.42	0.16	0.084	0.042	0.017	0.008	0.004	0.0017	0.0008	1

40 μm 系統

最高速度 (m/s)											最低建議的計數器輸入頻率 (MHz)
0004 (10 μm)	0020 (2 μm)	0040 (1 μm)	0100 (0.4 μm)	0200 (0.2 μm)	0400 (0.1 μm)	1000 (40 nm)	2000 (20 nm)	4000 (10 nm)	10KD (4 nm)	20KD (2 nm)	
20	20	20	12.96	6.48	3.25	1.296	0.648	0.324	0.103	0.064	50
20	20	20	10.8	5.4	2.7	1.08	0.54	0.27	0.108	0.054	40
20	20	16.2	6.48	3.24	1.62	0.648	0.324	0.162	0.064	0.032	25
20	20	13.5	5.4	2.7	1.34	0.54	0.27	0.136	0.054	0.026	20
20	18	9	3.6	1.8	0.9	0.36	0.18	0.09	0.036	0.018	12
20	16.2	8	3.24	1.62	0.8	0.324	0.162	0.082	0.032	0.0162	10
20	12.96	6.48	2.58	1.296	0.648	0.26	0.13	0.064	0.026	0.013	8
20	9	4.5	1.8	0.9	0.45	0.18	0.09	0.046	0.018	0.009	6
20	6.74	3.36	1.34	0.676	0.338	0.136	0.068	0.034	0.0136	0.0068	4
8.4	1.68	0.84	0.32	0.168	0.084	0.034	0.016	0.008	0.0034	0.0016	1

類比速度

20 μm 系統 – 10 m/s (-3dB)

40 μm 系統 – 20 m/s (-3dB)

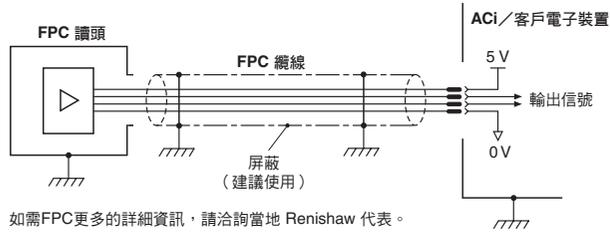
角速度

角速度取決於圓盤光學直徑—使用以下公式換算成 rev/min。

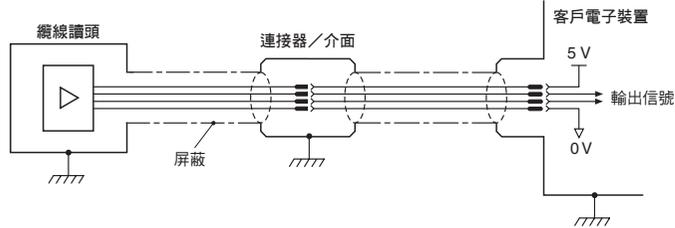
$$\text{角速度 (rev/min)} = \frac{V \times 1000 \times 60}{\pi D} \quad \text{其中 } V = \text{最大線性速度 (m/s)} \cdot D = \text{光學直徑 (mm)}$$

電氣連接

接地與屏蔽



如需FPC更多的詳細資訊，請洽詢當地 Renishaw 代表。



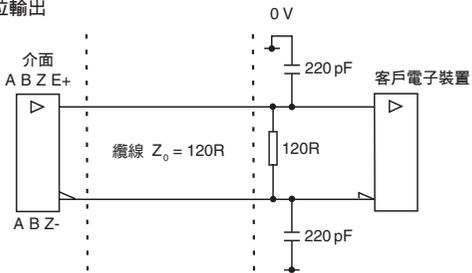
重要：屏蔽應接至機器接地（現場接地）。

注意：ACi的介面與客戶電子裝置之間的最大纜線長度為25 m，Ti為50 m。

（Ti時脈輸出為40或50 MHz時，最大長度為25 m）。

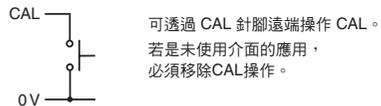
建議的信號端接

數位輸出



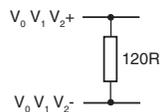
標準 RS422A 線路接收電路。
用於改善抗雜訊能力的建議電容器。

遠端 CAL 操作



可透過 CAL 針腳遠端操作 CAL。
若是未使用介面的應用，
必須移除CAL操作。

類比輸出



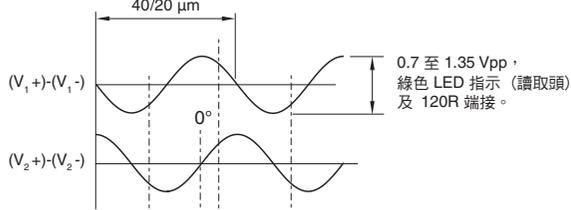
ATOM 旋轉安裝指南

輸出規格

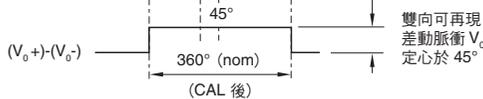
類比輸出信號

ATOM 讀取頭與
Ri 和 Ti 類比介面

增量 2 通道 V_1 及 V_2 差動正弦波正交，
定心 ~ 1.65 V (90° 移相)



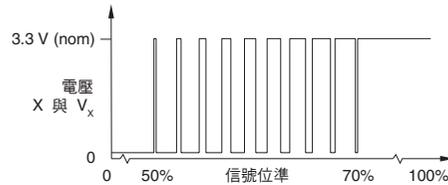
參考



差分脈號 V_{0+} 和 V_{0-} 集中於 1.65 V

設定（讀頭、ACi、Ri 及 Ti 類比）

正常操作時

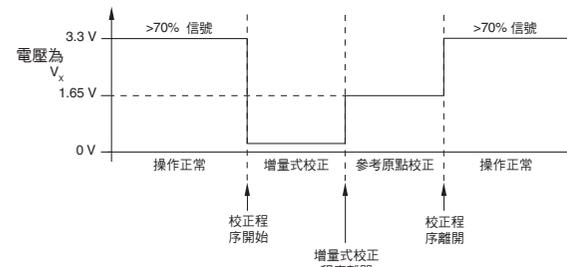


50% 與 70% 信號位準之間，X 與 V_x 為工作週期，20 μ m 持續時間。

3.3 V 耗費的時間隨著增量信號位準增加。

在 >70% 信號位準時， V_x 為標稱 3.3 V。

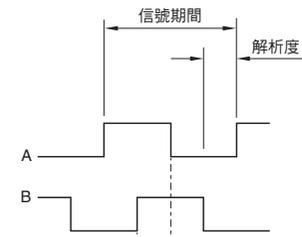
CAL 程序時（僅讀頭、Ri 類比 與 Ti 類比）



數位輸出信號

波形—方波差動線路驅動器至 EIA RS422A
所有ACI 介面，Ri 和 Ti 介面

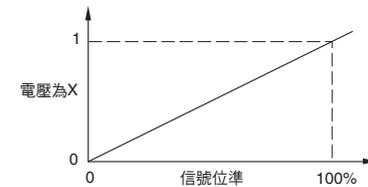
增量[†] 2 通道 A 與 B 正交（90° 移相）



參考[†]

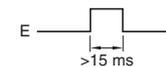


設定*（僅限 Ti 數位）



設定信號電壓與增量信號振幅成比例

警報[†] 差動線路驅動輸出（Ri 與 Ti 數位）



介面型號	警報發生於
Ri0004 Ri0008 Ri0020 Ri0040	<40% 信號或超速
Ri0100 Ri0200 Ri0400	<20% 信號或 >130% 信號

介面型號	警報發生於
Ti	<20% 信號或 >135% 信號或超速

3 態警報（ACi、Ri 及 Ti 數位）

警報條件有效時，差動傳輸信號強制開路 >15 ms

Ri 及 Ti 的警報條件如以上所述，ACi 的警報條件：<40% 信號強度或超速。

*如圖所示的設定信號，未於校正程序時出現

[†]為了清楚表示，圖中未顯示反相信號

一般規格

電源	5 V ±10%	ATOM 讀取頭一般 <50 mA 包含 ACi 的 ATOM 一般 <100 mA 包含 Ri 的 ATOM 一般 <100 mA 包含 Ti 的 ATOM 一般 <200 mA 注意：目前的耗電量數字係指末端接的系統。 如需類比輸出，端接 120R 時，總共汲取 10 mA。如需數位輸出，端接 120R 時，每條通道對 (如 A+, A-) 將進一步汲取 25 mA。 來自於 5 V dc 電源的電力，符合 SELV 或標準 IEC BS EN 60950-1 的需求
	漣波	200 mVpp 最高@頻率高達 500 kHz
溫度	存放條件	-20 °C 至 +70 °C
	工作溫度	0 °C 至 +70 °C
溼度		相對溼度 (未凝結) 至 EN 60068-2-78
防護等級	纜線版本	IP40 Ri 介面 IP20
	FPC 版本	IP20 (已安裝蓋子) Ti 介面 IP20
加速 (讀頭)	工作溫度	400 m/s ² , 3 軸
衝擊 (讀頭)	工作溫度	1000 m/s ² , 6 ms, ½ 正弦, 3 軸
振動	工作溫度	100 m/s ² 最大 @ 55 Hz 至 2000 Hz, 3 軸
質量	FPC 讀頭	2.3 g
	纜線讀頭	4 g
	纜線	18 g/m
	ACi	4 g
	Ri	70 g
	Ti	100 g
讀頭纜線		10 芯，高撓性、EMI 屏蔽纜線 最大外徑 3.5 mm 撓曲壽命 >20 x 10 ⁶ 循環，以 20 mm 彎曲半徑 最大長度 5 m (使用 Renishaw 核准的延長線時，最多可延長至 25 m) UL 認可 
FPC 纜線		16 芯、0.5 mm 絞距 最小外露導線長度 1.5 mm 最大外露導線長度 2.5 mm 最大長度 1 m
連接器種類	纜線版本	板間連接器相容於 Ri、Ti 及 ACi 介面 (纜線版本) 系列介面 15 向 D 型連接器
	FPC	16 芯，0.5 mm 絞距，相容於 ACi (FPC 版本)
標準 SDE (類比)		40 μm 版本 <±120 nm 20 μm 版本 <±75 nm

Renishaw 編碼器系統已根據相關 EMC 標準設計，但必須正確整合，才可達到 EMC 符合性。特別必須注意屏蔽配置。

圓盤規格

材料	鈉鈣玻璃
形狀尺寸	2.3 mm 厚
參考原點	單一參考原點
刻劃精度	圓盤 <100 mm ±0.5 μm 圓盤 >100 mm ±0.7 μm

圓盤尺寸 (mm)	17	20	25	27	30	36	50	56	68	108
刻劃精度 (角秒)	15.81	12.95	9.82	9.0	7.91	6.49	4.5	3.95	3.24	2.78

熱膨脹係數	~8 μm/m/°C									
標稱外徑 (mm)	40 μm	17, 20, 25, 27, 30, 36, 50, 56, 68, 108	20 μm	30, 36, 50, 56, 68, 108						

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 4 2473 31
F +886 4 2473 313
E taiwan@renishaw.com
www.renishaw.com.tw

RENISHAW 
apply innovation™

如需查詢 Renishaw 全球聯絡方式，
請造訪 Renishaw 網站
www.renishaw.com.tw/contact

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

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。

© 2013-2023 Renishaw plc 保留所有權利 版本：0923