

TRS2 非接觸式刀具破損檢測系統



有關本產品的合規資訊，請掃描 QR 碼或造訪以下網址：
www.renishaw.com.tw/mtpdoc



目錄

在您開始之前	1-1
CNC 工具機	1-1
系統維護須知	1-1
專利	1-1
保固	1-1
軟體聲明	1-2
美國政府聲明	1-2
Renishaw 軟體 EULA	1-2
用途	1-2
安全	1-3
使用者須知	1-3
機器供應商／安裝商須知	1-3
設備安裝商須知	1-3
設備操作	1-3
警告	1-4
TRS2 基本說明	2-1
簡介	2-1
軟體例行工作	2-1
狀態指示器	2-1
訊號強度指示	2-2
TRS2 類型效能	2-2
硬體接線 TRS2 裝置的尺寸和雷射警告標籤	2-3
TRS2 裝置及連接器尺寸	2-4
TRS2 規格	2-5
系統安裝	3-1
安裝 TRS2	3-1
簡介	3-1
安裝位置準則	3-1
安裝配置	3-2
氣源	3-3
氣壓	3-3
連接和吹洗氣源	3-4
刀刃吹屑套件	3-6
電子連線	3-7
電源	3-7
設定 TRS2 系統	3-8

準備	3-8
範圍設定	3-8
主軸轉速選擇	3-10
判斷檢查位置	3-10
使用訊號監控功能	3-12
維護	4-1
簡介	4-1
準則	4-1
關於清潔	4-1
設備要求	4-1
清潔系統	4-2
更換接收器鏡頭	4-3
安裝藍寶石玻璃視窗	4-4
維護 – 空氣套件	4-5
移除並重新安裝濾芯元件	4-5
故障排除	5-1
零件清單	6-1

在您開始之前

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。

CNC 工具機

CNC 工具機之操作人員須受過充分的訓練，且遵守製造商之指示。

系統維護須知

保持系統各元件之清潔，並視裝置為精密工具，愛惜使用。

專利

TRS2 非接觸式刀具破損檢測系統及其他相似的 Renishaw 產品，皆受到下列一項或多項專利及/或專利應用的保護：

CN 100569442	US 7732797
EP 1799398	US 8537359
JP 4764427	
SG 130252	
TW 1415708	

軟體聲明

本產品包含內建軟體（韌體），並適用下列聲明：

美國政府聲明

美國政府契約和主契約客戶聲明

本軟體為 Renishaw 開發之商用電腦軟體，僅供私人付費使用。不論有無其他與本電腦軟體有關的租賃或授權合約，美國政府及／或其主承包商之使用、複製及揭露權利，將依據 Renishaw 和美國政府、民事聯邦機構或主承包商分別簽訂之契約或承包契約所述。請查閱適用契約或分包契約以及其所包含的軟體授權條款（如適用），確定您擁有之使用、複製及／或揭露等相關的具體權利。

Renishaw 軟體 EULA

Renishaw 軟體依據以下網址之 Renishaw 授權條款進行授權：
www.renishaw.com.tw/legal/softwareterms

用途

TRS2 是採用雷射的非接觸式刀具辨識系統，可在正常操作條件下對加工中心上的實心切削刀具進行高速刀具破損檢測。

安全

使用者須知

應用此工具機時，建議做好眼部防護措施。

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 產品說明書所述之危險，並保證提供充分的防護裝置和安全聯鎖裝置。

若 TRS2 裝置故障，輸出訊號可能會誤報為光束並未受到阻礙。請勿依賴 TRS2 裝置訊號停止機器運轉。

設備安裝商須知

所有 Renishaw 設備設計皆符合相關 UK、EU 和 FCC 法規之要求。為了讓產品皆依照這些規定運作，設備安裝商有責任確保遵守以下指導原則：

- 任何介面裝置的安裝位置必須遠離任何可能的電氣干擾源（例如變壓器、伺服驅動器）。
- 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迴路）。這一點非常重要，若未遵守會造成接地之間出現電位差。
- 所有屏蔽都必須按使用說明書所述進行連接。
- 電纜不得與高電流來源並行（例如馬達電源電纜），或靠近高速數據線路。
- 電纜應保持在最短的長度。

設備操作

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受到影響。

警告

在使用控制元件或調整元件或者操作時，若不按照本出版物所述的步驟進行，可能受到有害輻射的照射。

請先關閉 TRS2 的電源，再進行維護。

使用 TRS2 系統時，必須嚴格遵循基本的安全防範措施，以利降低火災、觸電和人身傷害的危險，包括以下安全措施：

- 操作本產品前，請閱讀所有說明。
- 本裝置只能由經訓練的合格人員安裝。
- 使用眼睛防護裝置，防止機械危險、冷卻液和切屑的傷害。
- 避免吸入機器上的冷卻液蒸氣。
- 請勿擋住 TRS2 維修面板排出的空氣。
- 眼睛避免直視雷射光束。
- 確保光束未透過任何反射表面反射至眼睛。
- 避免雷射光束偏離當前工作區域。TRS2 隨附雷射警告標示/光束終止器，可固定在機器視窗外以用於此用途。



注意 雷射安全

在 Renishaw TRS2 非接觸式刀具破損檢測系統中使用的雷射會以 670 nm 的波長發出可見紅光，功率輸出低於 1 mW。雷射由頻率為 125 kHz 的連續脈衝序列驅動。脈衝持續時間為 2 μ s，每個脈衝最大能量為 7.2×10^{-9} J。

使用的雷射依 BS EN 60825-1:2014 定義的分類為 Class 2 產品。

符合 21 CFR 1040.10 和 1040.11 以及 IEC 60825-1 第 3 版，如 2019 年 5 月 8 日第 56 號雷射公告所述。

標準 BS EN 60825-1:2014 規定須貼上雷射警告標籤和說明標籤。

警告標籤和說明標籤永久固定在外殼其中一側，如需更多資訊，請參閱第 2-3 頁「TRS2 尺寸和雷射警告標籤」。此外，也隨附黏性警告標籤。Renishaw 建議將此標籤黏貼在工具機外側顯眼處。

TRS2 基本說明

簡介

本指南提供如何安裝及維護 Renishaw TRS2 非接觸式刀具破損檢測系統的說明。

TRS2 是採用雷射的非接觸式刀具破損檢測系統，專為鑽頭與螺絲攻等實心刀具設計。以 5000 r/min、1000 r/min 或 200 r/min 速度旋轉的刀具會移動至雷射光束中。當接收器檢測到可使用的刀具時，TRS2 輸出就會變更。如果刀具破損，輸入將不會變更，系統也不會觸發。

提供兩種 TRS2 類型：硬體接線和使用連接器。使用連接器版本的底部裝有 90° 插槽，可透過纜線連接器組件對機器控制器建立電子連線。此方法可從安裝位置簡單快速移除 TRS2，並更換為類似的裝置。

硬體接線版本不含連接器插槽；機器控制器的電子接線會直接硬體接線至 TRS2。

兩種 TRS2 版本皆可調整為在 300 mm to 2 m 的範圍內檢測破損刀具。

若要對使用通過刀具冷卻液的刀具執行可靠的檢測，在檢查刀具前，必須先停止冷卻液的流動。對於所有刀具，必須先讓刀具表面上的冷卻液停止流動，才能執行可靠的檢測。

備註：移除 TRS2 側邊面板或改造側邊面板固定螺絲將導致保固失效。

軟體例行工作

實心刀具的高速破損刀具檢測程式範例適用於許多的機器控制器類型。TRS2 軟體套件可於下列位置下載 www.renishaw.com.tw/trs2

狀態指示器

TRS2 正面的狀態 LED 可向使用者顯示裝置的狀態。

LED 顏色	狀態
不亮	電源關閉
紅色	刀具破損或無刀具
綠色	檢測到狀態良好的刀具

備註：刀具必須在雷射光束中的檢查點以 5000 r/min、1000 r/min 或 200 r/min 的速度旋轉，才能進行檢測。

訊號強度指示

TRS2 裝置正面的多個 LED 可提供訊號強度的指示。有效刀具檢測的最低要求是琥珀色 LED 和至少一個綠色 LED 亮起。



TRS2 類型效能

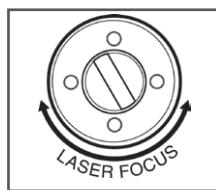
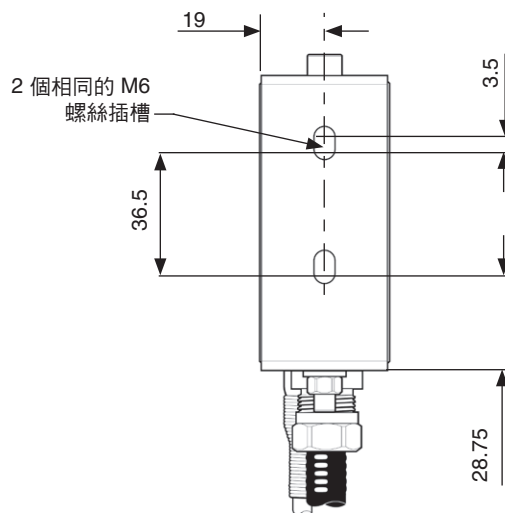
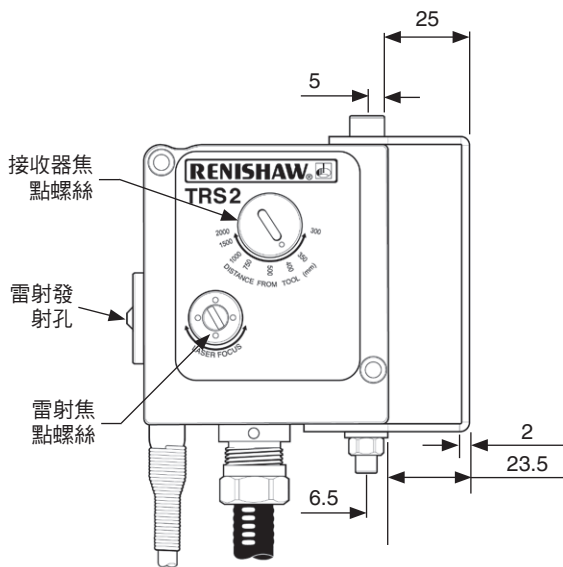
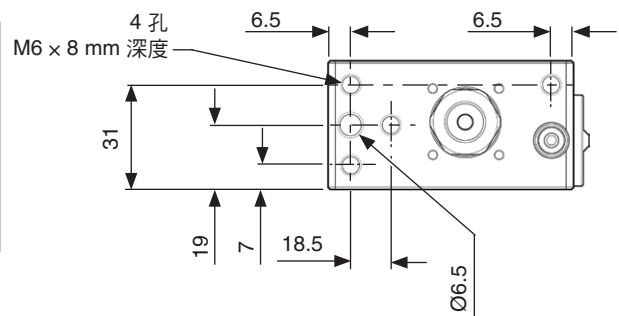
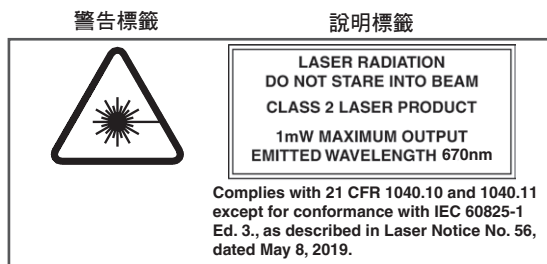
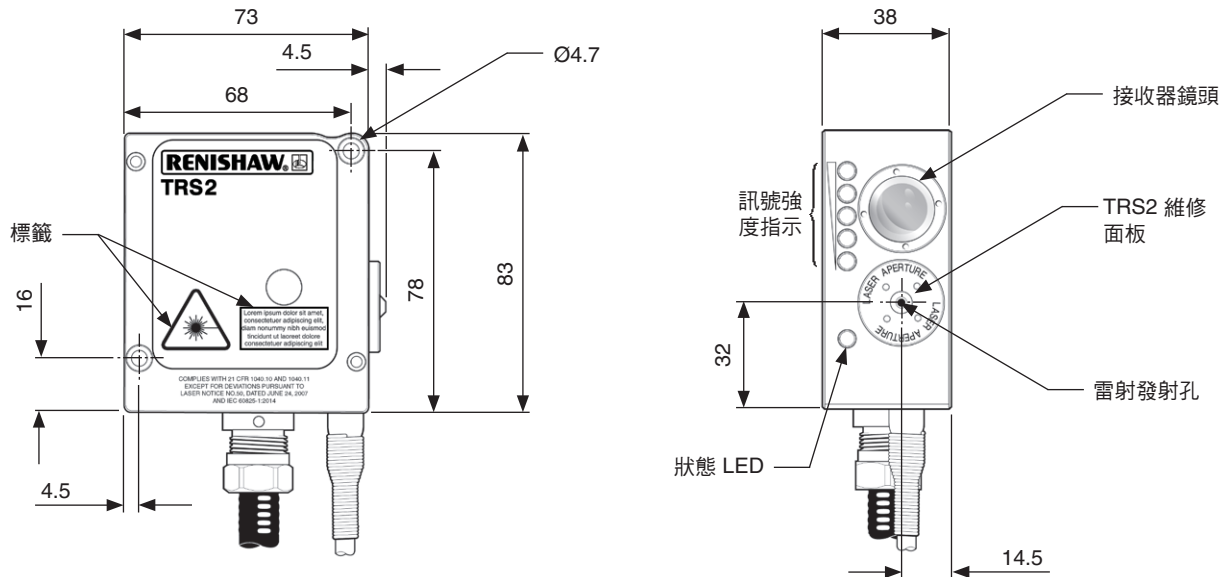
TRS2 的設計可在 300 mm 至 2 m 的範圍內運作，但在 1 m 或以下情況下使用可發揮最大效能。TRS2 可在最低 300 mm 的距離檢測到直徑 0.2 mm 或以上的實心刀具。在 1 m 的距離下，可以檢測到 2 mm 或以上直徑的刀具。

若要檢測刀具，必須有足夠的光線反射回 TRS2。在執行刀具破損循環之前，請確保 TRS2 系統可以檢測到每個刀具。下列因素會影響刀具檢測功能 (尤其是範圍大於 1 m 或刀具直徑小於 2 mm 的情況下)：

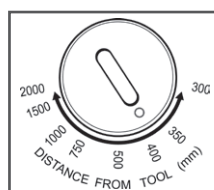
- 刀具的顏色。
- 刀具的幾何與表面加工。
- 範圍。
- 機器環境。
- 安裝。

重要：請務必記得清除刀具上多餘的冷卻液，再執行檢測。

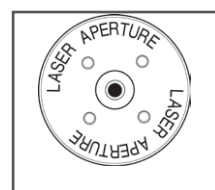
硬體接線 TRS2 裝置的尺寸和雷射警告標籤



雷射焦點螺絲



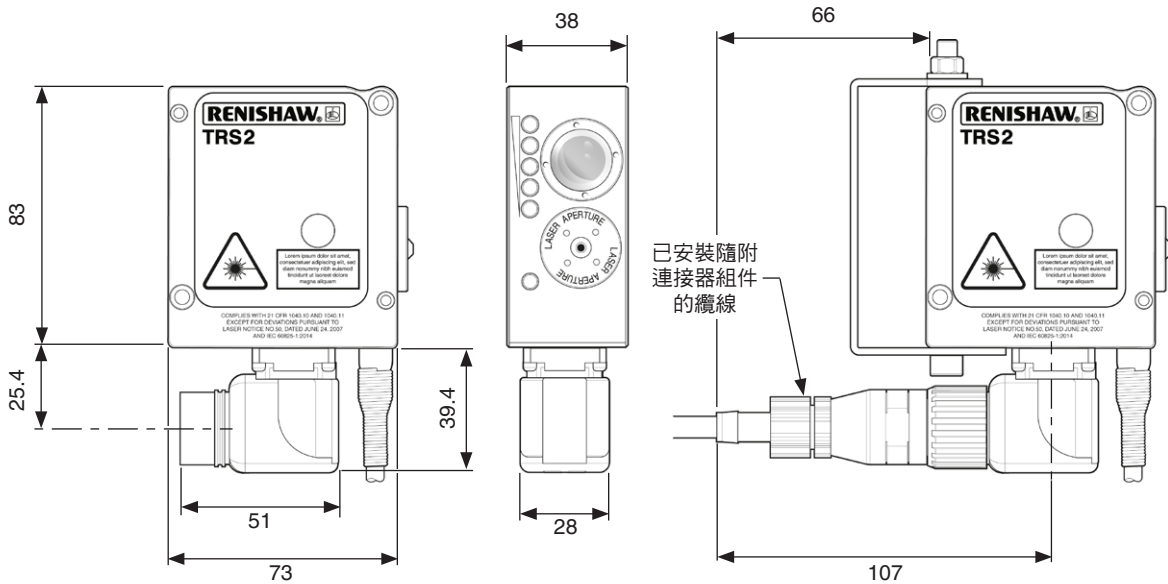
接收器焦點螺絲



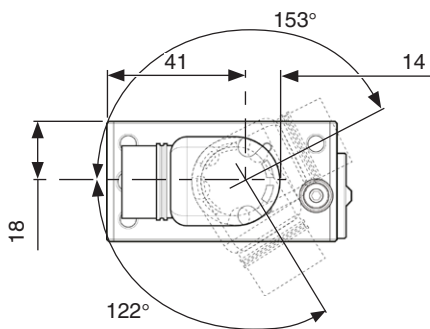
TRS2 維修面板/雷射光孔

尺寸單位為 mm

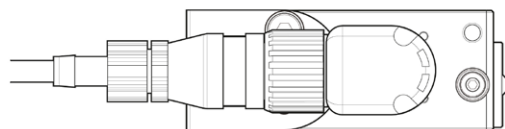
TRS2 裝置及連接器尺寸



不含支架安裝的 TRS2



含支架安裝的 TRS2



尺寸單位為 mm

TRS2 規格

主要用途	可在各種大小的立式及臥式加工中心、龍門加工中心與複合加工機上對實心刀具進行高速非接觸式刀具破損檢測。	
尺寸	高度 寬度 深度	83 mm 38 mm 73 mm
重量	750 g，含 10 m 纜線	
傳輸類型	硬體接線傳輸	
刀具破損檢測	Ø0.2 mm ^{1 2}	
檢測範圍	TRS2 可在 300 mm 和 2 m 之間進行調整。 出廠預設為 350 mm。	
供應電壓	11 Vdc 至 30 Vdc	
供應電流	65 mA @ 12 Vdc，42 mA @ 24 Vdc	
輸出訊號	狀態輸出。 無電壓固態繼電器 (SSR) 輸出，可設定為常開或常關。	
輸入／輸出保護	自復式保險絲保護的電源/輸出	
電氣連線架設	硬體接線系統：裝置下方纜線。 含連接器系統：裝置下方連接器插槽。	
纜線 (連接至機器控制器)	規格	硬體接線系統：Ø4.85 mm，5 芯屏蔽電纜，每芯為 18 × 0.1 mm 絕緣。 系統含接頭：長度 12.5 m，含螺紋插頭的纜線/連接器組件。 Ø6.5 mm，7 芯屏蔽電纜，每芯為 19 × 0.1 mm 絕緣。
	長度	硬體接線系統：5 m，10 m。 系統含接頭：12.5 m。
氣源供應	Ø4 mm 風管（如需詳細資訊，請參閱第 3-3 頁「氣源」）。 TRS2 的氣源必須符合 BS ISO 8573-1：等級 1.7.2.	
雷射類型	2 類雷射產品： 最大輸出 1 mW，發射波長 670 nm。 警告：雷射輻射。請勿直視光束。	
安裝	提供安裝支架，含 M6（2 個）間隙插槽。 可提供替代的固定安排。	

環境	IP 防護等級	IPX8 BS EN 60529:1992+A2:2013 ³ [電子和內部元件]
	IK 防護等級	IK06 BS EN 62262:2002 [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

- 1 每個 TRS2 裝置均經過 Ø0.5 mm、藍色表面、範圍為 350 mm 的 HSS Jobber 鑽頭測試。
測試條件：乾燥的刀具以 5000 r/min 旋轉，TRS2 必須在 1 秒內完成檢測。
- 2 根據範圍、刀具幾何、表面加工與色彩、機器環境及安裝。
- 3 如果氣源在作業期間遭到切斷，發射器鏡頭的外部表面可能會遭到汙染（詳情請參閱第 4-2 頁「清潔系統」）。

系統安裝

安裝 TRS2

簡介

本節提供在機器中安裝 TRS2 的指引。這是安裝程序的重要部分，因為安裝位置和方法可能會影響產品效能。

注意：請勿讓 TRS2 接觸對鋁材有腐蝕性的切削液或冷卻液。

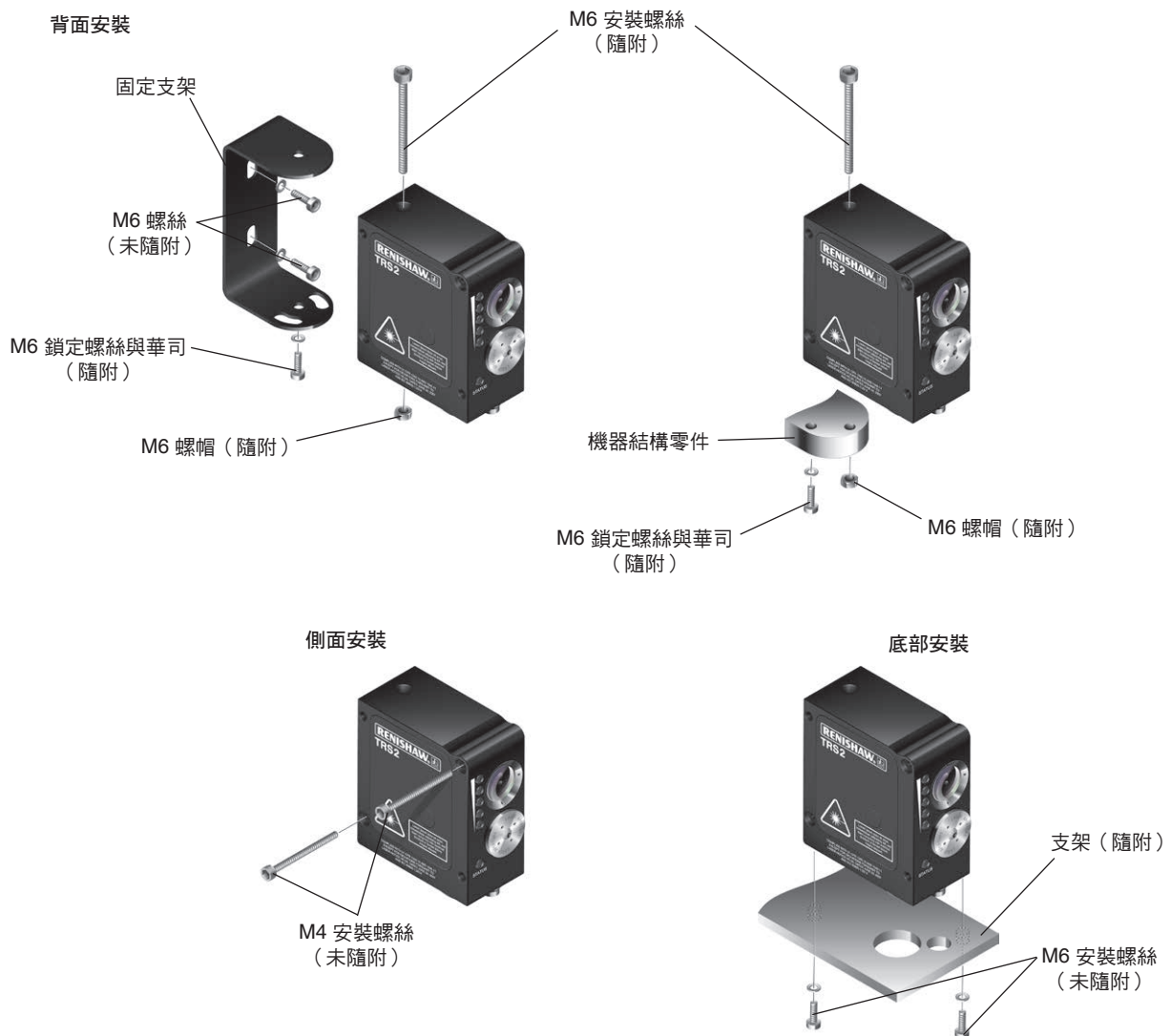
安裝位置準則

- TRS2 必須安裝在非常穩固的安裝表面，以避免雷射光束因為表面震動或彎曲而移動。如果雷射光束移動，可能會無法檢測刀具。
- 確保可以從所選的安裝位置接觸接收器焦點螺絲和雷射焦點螺絲（詳細資訊請參閱第 3-9 頁「調整接收器焦點螺絲」和「調整雷射焦點螺絲」）。
- TRS2 能以側放、直立或上下顛倒方式安裝。請確保安裝方向和位置不會讓裝置直接接觸切屑或冷卻液，且產品上不會發生冷卻液滯留的情況。
- 刀具必須能夠在 TRS2 裝置的 Z 軸移動，以便檢查不同長度的刀具。
- 以垂直於刀具軸的方向安裝 TRS2。無法垂直將會影響效能，且影響程度會隨跨距而提高。
- TRS2 距離刀具越近，反射的光線等級就越大。當刀具檢查位置較靠近 TRS2 裝置時，小直徑刀具或暗色表面加工的刀具更容易進行檢測。
- 確認雷射光束無法接觸機器內的反射表面，因為反射表面會將光束反射至接收器鏡頭。如果任何訊號強度指示器在光束中沒有刀具的情況下亮起，代表可能發生問題。為避免這種情況發生，請移動 TRS2，或將非反射性物體（例如黑色非反射性膠帶）放置在光束路徑中。
- 在 200 r/min 或 1000 r/min 的速度下，建議使用刀刀吹屑來清除刀具上的冷卻液。確保所選位置適合安裝刀刀吹屑（如需詳細資訊，請參閱第 3-6 頁「刀刀吹屑套件」）。

備註：請務必安裝 TRS2 裝置，以免雷射光束照射到機器之外。TRS2 隨附的雷射警告標示/光束終止器可以固定至機器視窗外。

安裝配置

1. 將 TRS2 裝置安裝至機器的穩固部位（請參閱下圖，瞭解可能的安裝配置）。
2. 鎖緊安裝螺絲，如下所示：
對於 M6 安裝螺絲，使用 10 mm A/F 扳手和 5 mm A/F 六角起子鎖緊至 14 Nm。
對於 M4 安裝螺絲，使用 3 mm A/F 六角起子鎖緊到 4 Nm。
3. 如果 TRS2 裝置安裝在背面，請固定 M6 鎖定螺絲和華司（請參閱第 3-2 頁的圖說）並使用 5 mm A/F 六角起子鎖緊至 14 Nm。
4. 將纜線導管和風管彈簧套固定到裝置（如需說明如何將纜線導管和風管彈簧套固定到裝置的指示，請參閱第 3-4 頁「連接和吹洗氣源」）。
5. 將纜線連接至機器控制器（如需連接纜線的指示，請參閱第 3-7 頁「電子連線」）



氣源

TRS2 需要乾淨的氣源，以保護雷射發射器不受加工環境影響。建議將氣源維持開啟狀態，以避免汙染 TRS2 維修面板。若有必要關閉氣源，請務必先關閉冷卻液供應。

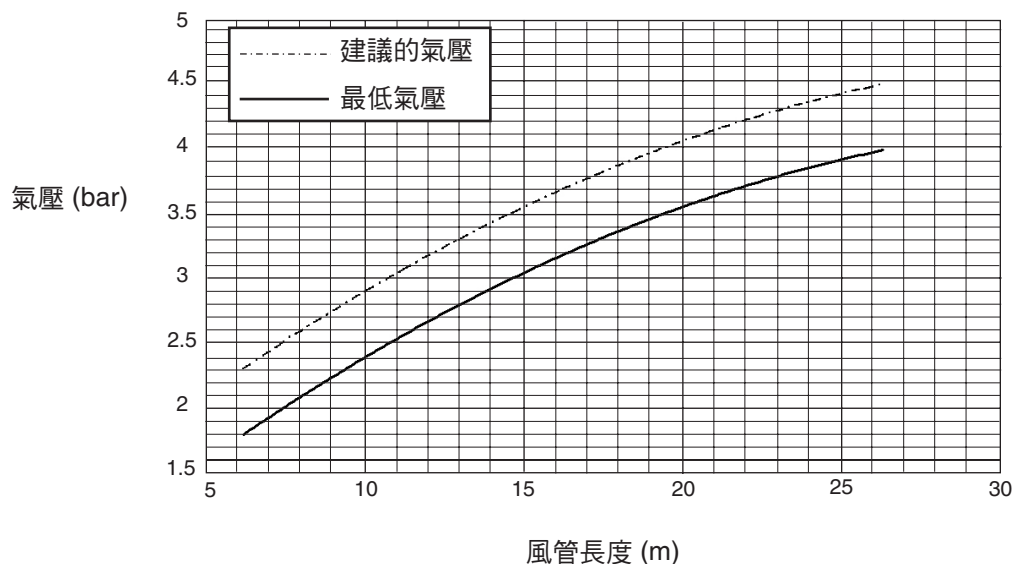
TRS2 系統的的氣源必須符合 BS ISO 8573-1 : Class 1.7.2 空氣品質且無濕氣。如果無法保證空氣品質，Renishaw 提供選用的空氣過濾系統（請參閱第 6-1 頁「零件清單」）。

氣源故障可能造成 TRS2 系統遭到汙染。如果雷射焦點照在一張白紙上時呈現發散而非銳利狀態，代表受到汙染（請參閱下方兩張圖片）。如果懷疑有汙染情形，請執行清潔程序（如需詳細資訊，請參閱第 4-2 頁「清潔系統」）。



氣壓

下方圖表顯示根據風管長度建議的氣壓。



連接和吹洗氣源

警告：

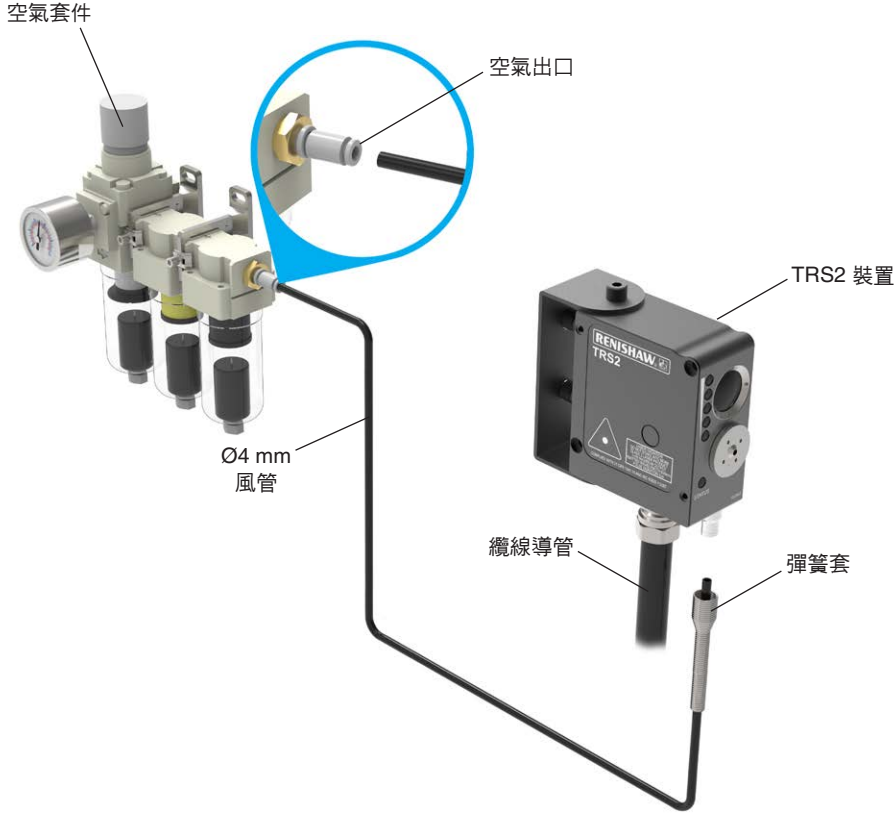
請勿將 TRS2 系統連接至含油的氣源。請先吹洗所有管路再進行連接。

請務必配戴護目鏡。

1. 找出符合 BS ISO 8573-1 的乾淨空氣來源：空氣品質等級為 5.9.4。將合適管路連接至氣源。
2. 將管路連接至空氣套件進氣口前，請短暫開啟氣源，以清除管內的所有異物。
3. 將風管開口端連接至空氣套件進氣口。
4. 選擇長度為 $\text{Ø}4$ mm 的風管，將空氣套件出口連接至 TRS2。盡可能切短長度，將氣壓下降幅度降到最低。記下此管路長度。
5. 將量測的管路長度插入空氣套件出口。
6. 視需要量測並切割彈簧套的長度。

備註：彈簧套的內徑將在安裝至 TRS2 空氣接頭後增加。裁切至一定長度時，確保自此末端測量長度。

7. 暫時貼住管路的開口端，確保冷卻液或異物無法進入。
8. 推動氣源管的開口端以穿過彈簧套。
9. 移除風管末端的膠帶。連接管路至 TRS2 裝置進氣口前，請短暫開啟氣源，以清除管內的所有異物。
10. 將管路開口端連接至 TRS2 裝置。
11. 將彈簧套推到 TRS2 裝置的空氣接頭上。
12. 開啟氣源並設定壓力（如需說明如何設定正確氣壓的指示，請參閱第 3-3 頁「氣壓」）。

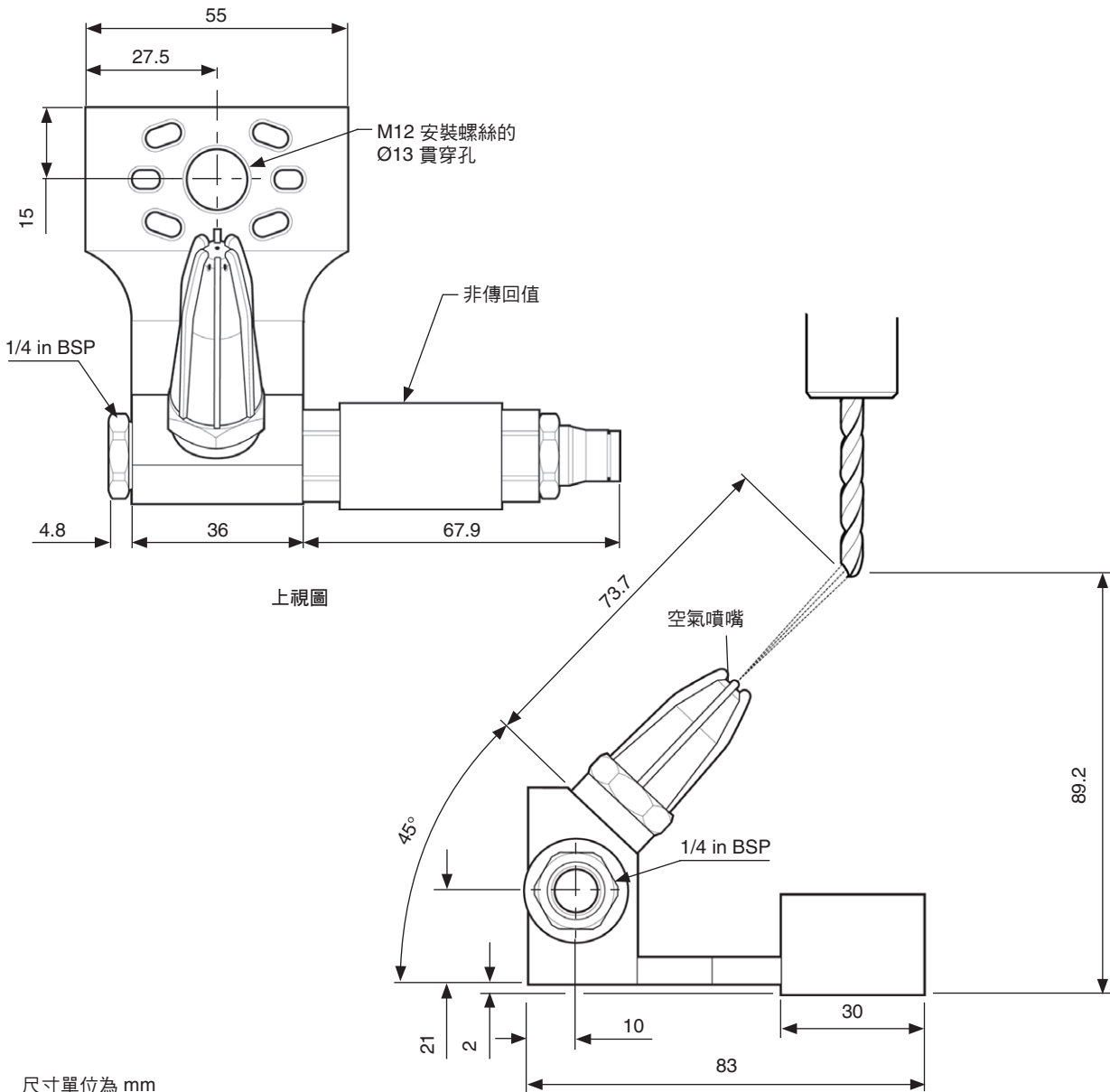


注意：若有必要關閉氣源，請務必先關閉冷卻液供應，避免 TRS2 維修面板遭到汙染。

刀刀吹屑套件

刀刀吹屑套件是 Renishaw 提供的選用裝置（請參閱第 6-1 頁「零件清單」）。可以在刀具破損檢測循環之前使用，以清理刀具的冷卻液和切屑。檢查以 200 r/min 或 1000 r/min 速度旋轉的刀具時，建議使用刀刀吹屑以獲得最高效能。

- 在穩固平面安裝刀刀吹屑套件。
- 透過電磁閥和 M-code 使用送氣控制。
- 請勿從 TRS2 空氣套件取出送氣控制，請使用獨立氣源。
- 將氣壓設定為 4 bar。
- 放置刀具，如下圖所示。
- 在刀具旋轉時，開啟氣源 1 秒。



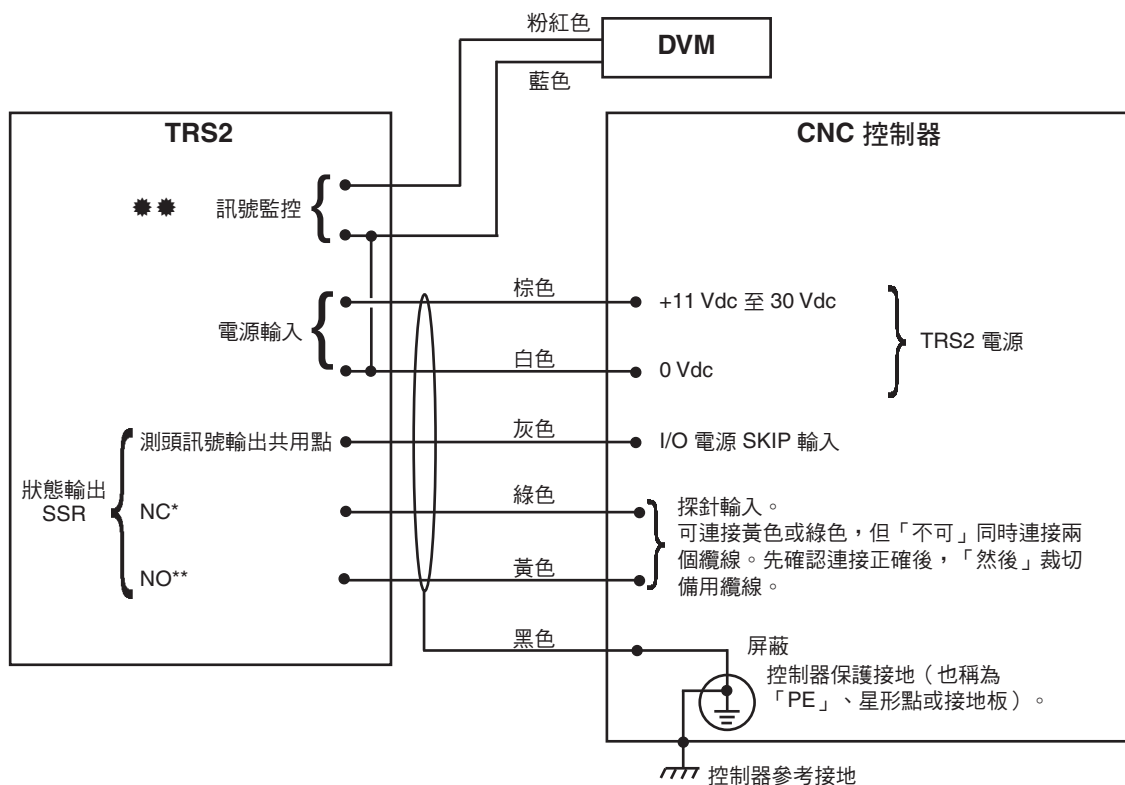
電子連線

電源

TRS2 可以使用 CNC 機器上的 12 V 至 24 V 額定直流電源供電。輸入電壓最大範圍為 11 Vdc 至 30 Vdc，其正常負載為 12 Vdc 時，最高 65 mA；在 24 Vdc 時，最高 43 mA。

SSR 輸出由 50 mA 自復式保險絲保護。要復歸保險絲前，請先切斷電源，然後排除故障。

注意：當 SSR 輸出以常開 (NO) 連接時，如果電源中斷或 TRS2 損壞，TRS2 就會維持非觸發狀態。



狀態	SSR 接觸式	
	*常關 NC	**常開 NO
已檢測的刀具	開啟	關閉
未檢測的刀具	關閉	開啟

◆◆ 表示訊號監控輸出僅適用於配備連接器的 TRS2 版本。建議在無法看到訊號強度指示器的時候使用。

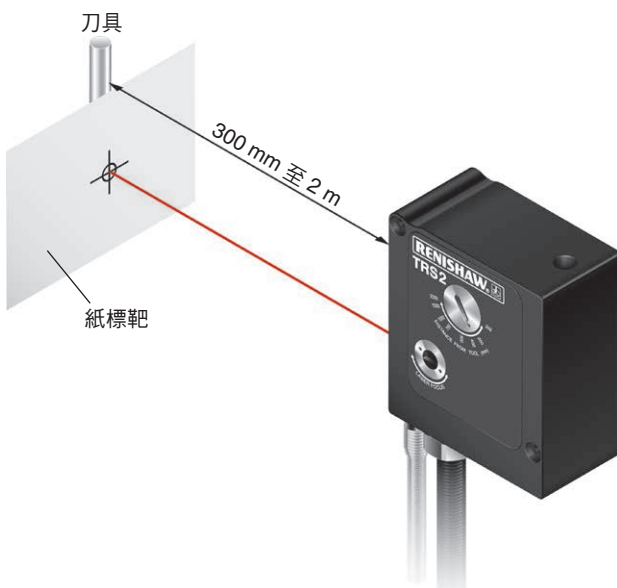
設定 TRS2 系統

準備

若要設定 TRS2 作業範圍，您需要變更接收器焦點螺絲和雷射焦點螺絲的設定。如果在 TRS2 裝置安裝在機器時無法接觸這些螺絲，可以在機器外執行範圍設定。

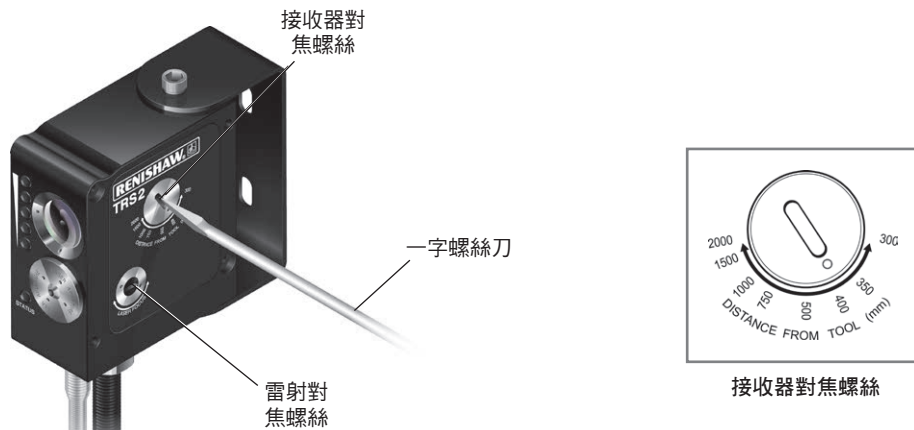
如要判斷 TRS2 系統的檢查位置，您需要使用參考刀具。您必須知道此刀具的長度。直徑必須與檢查的最小直徑工具相同。

範圍設定



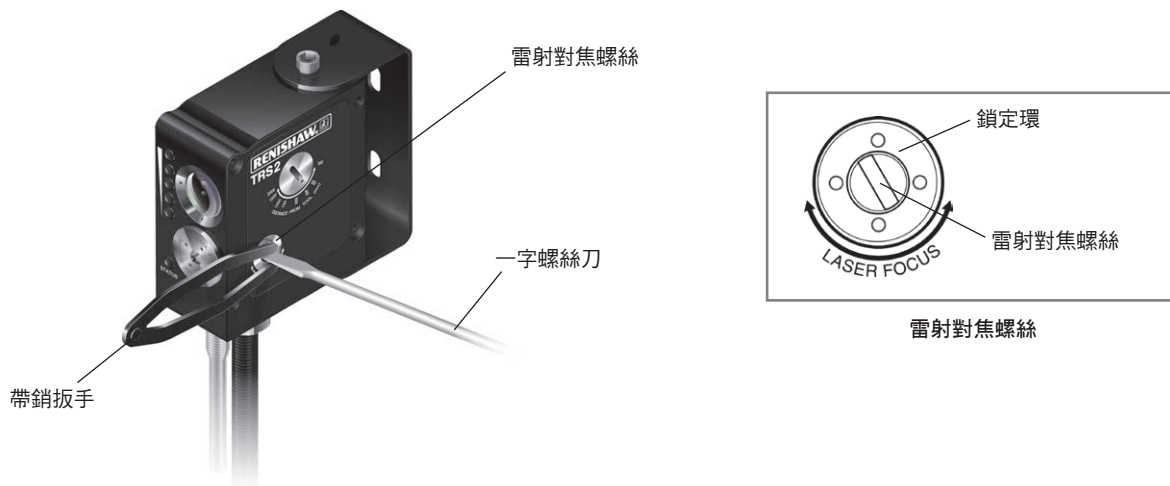
1. 將參考刀具放在刀具檢查執行的位置。
2. 印出指南背面的其中一個標靶。使用膠泥或膠帶貼到刀具上，如上圖所示。
3. 量測刀具和 TRS2 正面的距離（必須介於 300 mm 和 2 m 之間）。

調整接收器對焦螺絲



4. 使用一字螺絲刀或硬幣調整接收器焦點螺絲，直到指標與步驟 3 期間量測的距離相符。

調整雷射對焦螺絲



5. 使用帶鎖扳手，鬆開雷射焦點螺絲的鎖定環 1 到 2 圈（逆時針旋轉）直到完全鬆開為止。

備註：鎖定環的設計可讓螺絲在完全鬆開時不會掉出。

6. 使用一字螺絲刀，調整雷射焦點螺絲直到雷射點照在紙製標靶上的大小縮到最小。在調整期間，請留意確保鎖定環不會因為與雷射焦點螺絲之間的摩擦而意外鎖緊。
7. 使用一字螺絲刀將雷射焦點螺絲固定於定位，然後使用帶鎖扳手將鎖定環鎖緊至 2 Nm，請留意確保雷射焦點螺絲並未移動。

注意：請勿在鎖定環鎖緊的情況下調整雷射焦點螺絲。

8. 最後，從刀具上移除紙製標靶。

主軸轉速選擇

若要讓 TRS2 系統檢測刀具，必須以 5000 r/min、1000 r/min 或 200 r/min 的固定速度旋轉刀具。必須在巨集軟體中選取要求的主軸轉速。

- 5000 r/min.這是預設速度，檢測時間最短。建議盡可能使用此速度。不過，選取此速度後，您必須確保速度不超過製造商指示的最高主軸轉速。
- 1000 r/min.5000 r/min 不適用時，請選擇此速度。以此速度檢測刀具之前，必須先使用刀刀吹屑或更高速度旋轉刀具的方式進行清潔。Renishaw plc 提供刀刀吹屑套件，可另外訂購（如需詳細資訊，請參閱第 3-6 頁「刀刀吹屑套件」）。
- 200 r/min.此速度僅適用於槍鑽。檢測時間可能比另外兩種速度長許多。以此速度檢測刀具之前，建議使用刀刀吹屑清潔刀具。

判斷檢查位置

1. 如果使用安裝支架（提供），請使用 10 mm A/F 扳手和 5 mm A/F 六角起子稍微鬆開 M6 安裝螺絲。
2. 鬆開裝置下方的 M6 鎖定螺絲。
3. 以所選主軸轉速（5000 r/min、1000 r/min 或 200 r/min）旋轉參考刀具。
4. 將刀具尾端放置在雷射光束中約 3 mm 的位置（請參閱第 3-11 頁的圖）。移動雷射光束的位置，在刀具上擺動直到最大數量的訊號強度 LED 亮起為止（如需詳細資訊，請參閱第 2-2 頁的「訊號強度指示」）。

如果訊號強度指示器受到阻擋，可以使用訊號監控功能（請參閱第 3-12 頁的「使用訊號監控功能」）。

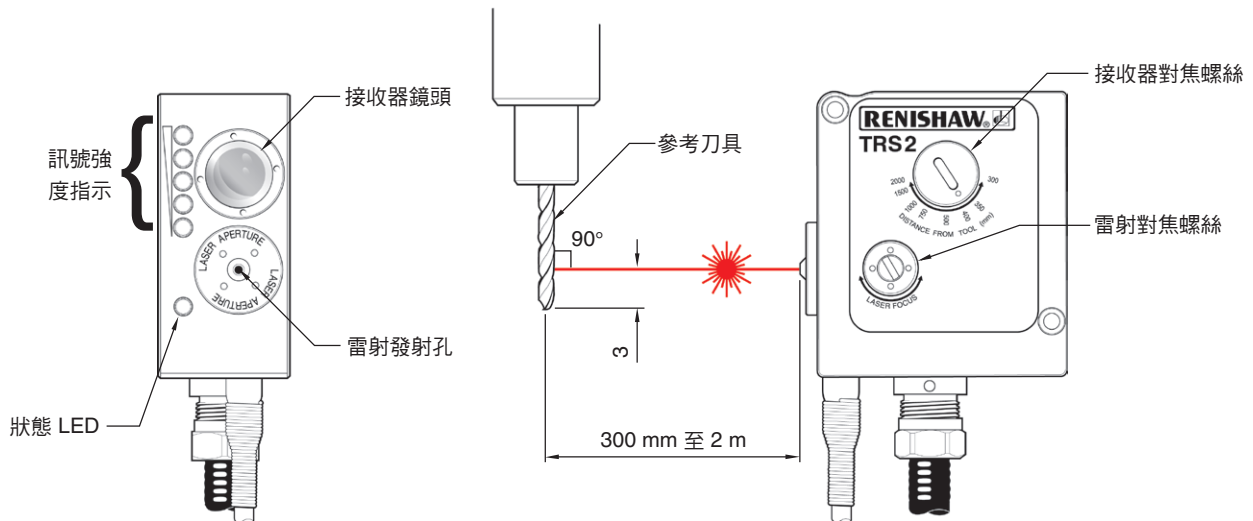
或者，如果參考刀具的直徑小於雷射光束，請將一張白紙放在刀具後。移動雷射光束，直到刀具的陰影位於紙張上的紅色雷射光束點中央。

在相隔距離 2 m 的情況下，可能只有最小刀具的其中一個訊號強度指示器 LED 會亮起。接收的訊號會隨著相隔距離減少而提升。

5. 鎖緊安裝螺絲，如下所示：

對於 M6 安裝螺絲，請使用 10 mm A/F 扳手和 5 mm A/F 六角起子鎖緊至 14 Nm，同時確認 TRS2 裝置未移動。

對於 M4 安裝螺絲，請使用 3 mm A/F 六角起子鎖緊至 4 Nm，同時確認 TRS2 裝置未移動。



6. 如果 TRS2 裝置安裝在背面，請將 M6 鎖定螺絲和華司固定到裝置下方，並使用 5 mm A/F 六角起子鎖緊至 14 Nm。
7. 記下檢查位置的 X 和 Y 座標。

備註：若在 TRS2 系統未隨 X 或 Y 軸而移動的情況下進行安裝，只需要輸入 Z 座標。

8. 請僅在 Z 軸上移動刀具位置，直到雷射光束的中心對齊刀具尖端。記下 Z 座標。
9. 將參考刀具的長度與 Z 座標值相加。
10. 將此檢查位置透過高速刀具檢測程式輸入至記憶位置（請造訪 www.renishaw.com.tw/trs2，根據您的機器控制器參閱適用的程式設計指南）。

預設檢查位置距離刀具尖端 3 mm，但使用者可修改此距離（請參閱程式設計指南）。

備註：使用者有責任確保每個刀具都能在檢查位置加以檢測。

使用訊號監控功能

訊號監控功能僅適用於配備連接器的 TRS2 版本。

如果操作員無法從 TRS2 正面查看訊號強度指示器，訊號監控功能可用於監控反射的光線訊號等級：

1. 將粉紅色 (+) 和藍色 (-) 纜線連接至數位式電壓計 (DVM)。
2. 將 TRS2 裝置的位置沿著刀具旁邊移動，直到獲得最高電壓讀數為止。
3. 完成後，請卸下 DVM。

將藍色纜線連接至 0 V 電源。

切斷粉紅色纜線外露的芯，並使用膠帶隔絕纜線尾端，以避免短路。

維護

簡介

TRS2 系統設計為永久固定在 CNC 加工中心機上，在高溫金屬切削和冷卻液環境中僅需少許維護。

僅可進行本指南中說明的維護作業。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、大修或檢修，請將設備送至供應商。

準則

- TRS2 屬於精密工具，必須小心處理。
- 請勿讓裝置周圍聚積過多廢料。
- 使用冷卻液噴嘴對準 TRS2 裝置正面，定期進行低壓冷卻液清洗。這有助於避免接收器鏡頭累積切屑和乾燥冷卻液。
- 保持電觸點清潔。
- 連續乾淨空氣氣流可保護 TRS2 系統。請大概每 3 個月一次檢查光學鏡組是否受到汙染。維護間隔可能會根據體驗延長或縮短（如需詳細資訊，請參閱第 3-3 頁「氣源」）。

關於清潔

如果 TRS2 的氣流遭到汙染，或系統在有冷卻液的情況下關閉氣流，就需要進行清潔。維修面板遭到嚴重汙染會阻擋雷射光束，並讓 TRS2 無法運作。在此情況下，狀態 LED 不會在檢查到良好刀具時變更狀態。

如果懷疑發生汙染，請先找出原因並修正問題，再清潔系統。如有必要，請變更風管（如需詳細資訊，請參閱第 3-3 頁「氣源」）。

如維修面板或接收器鏡頭受到汙染，請依照下方說明清潔。

設備要求

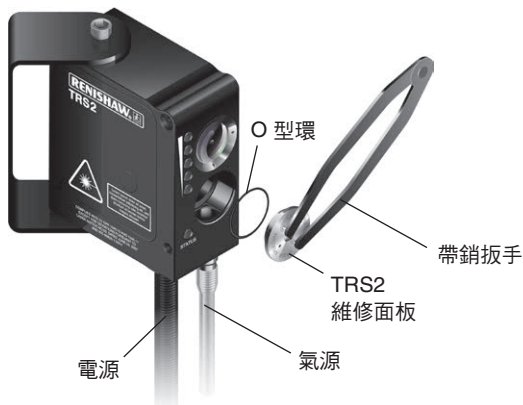
- 帶鎖扳手。
- 精密儀器清潔劑、鏡頭清潔劑或異丙醇。
- 除塵清潔噴劑。
- 清潔棉花棒。

清潔系統

注意：移除 TRS2 維修面板之前，應先切斷電源，防止受到雷射光束的照射。

1. 記下氣源壓力，然後關閉氣源和電源。
2. 使用隨附的帶銷扳手移除 TRS2 維修面板和發射器的 O 形環。

備註：視需要提供替換的維修面板和 O 形環（如需詳細資訊，請參閱第 6-1 頁「零件清單」）。



3. 開啟氣源並提高壓力，吹洗出風管中的冷卻液。如果在管線中找到冷卻液，就必須進行清潔或更換。
4. 等到冷卻液停止吹出，請關閉氣源。



5. 抹除任何存在的油汙。
6. 將溶液噴到鏡頭表面上，並使用棉花棒清潔。
7. 清潔 TRS2 維修面板，以清除所有油汙和異物痕跡。

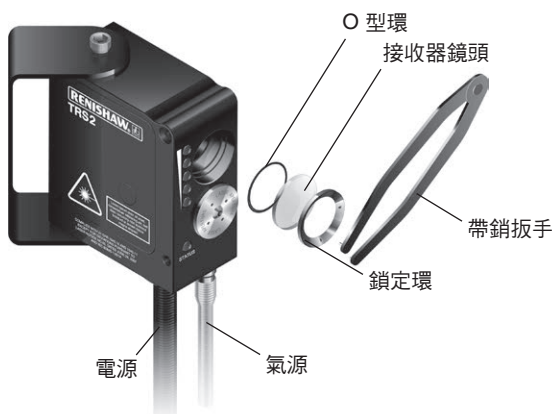
- 將 O 形環和 TRS2 維修面板裝回，確保 O 形環正確就位。鎖緊維修面板至 2 Nm。
- 將清潔液噴到接收器鏡頭表面上，並使用棉花棒清潔。
- 開啟氣源並將壓力設定為步驟 1 中記下的值。
- 開啟電源。
- 接著，檢查雷射光束顯示良好的點（如需詳細資訊，請參閱第 3-3 頁「氣源」）。

更換接收器鏡頭

在嚴苛的環境下，接收器鏡頭可能會受損或遭汙染，因此需要更換（如需詳細資訊，請參閱第 6-1 頁「零件清單」）。

- 記下氣源壓力，然後關閉氣源和電源。
- 使用隨附的帶銷扳手移除接收器鏡頭鎖定環。

注意：確保冷卻液和切屑不會進入外殼。



- 移除和丟棄鏡頭和 O 形環。
- 安裝更換的 O 形環和鏡頭，確認 O 形環正確就位。
- 將鏡頭鎖定環裝回，並鎖緊至 2 Nm。
- 開啟氣源並將壓力設定為步驟 1 中記下的值。
- 開啟電源。

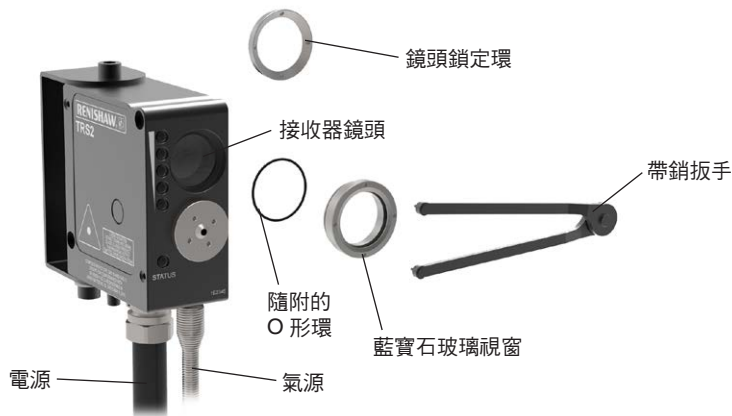
備註：如果加工環境特別惡劣，可安裝硬藍寶石玻璃視窗以提供額外保護（如需詳細資訊，請參閱第 4-4 頁「安裝藍寶石玻璃視窗」）。

安裝藍寶石玻璃視窗

如果 TRS2 接收器鏡頭可能因為切屑噴濺而刮傷，可以使用硬藍寶石玻璃視窗提供保護（如需詳細資訊，請參閱第 6-1 頁「零件清單」）。

安裝藍寶石玻璃視窗後，訊號級別可能會降低，如訊號強度指示器所示。亮起的綠色 LED 數量會減少，但這是正常現象。不過，這可能會影響檢測部分小型深色刀具的情況。

1. 記下氣壓，然後關閉氣源和電源。
2. 使用帶銷扳手移除並丟棄鏡頭鎖定環。請勿取出接收器鏡頭。



3. 將隨附的 O 形環滑動至接收器鏡頭外徑，然後將藍寶石玻璃視窗安裝到鏡頭鎖定環上。使用帶銷扳手鎖緊至 2 Nm。

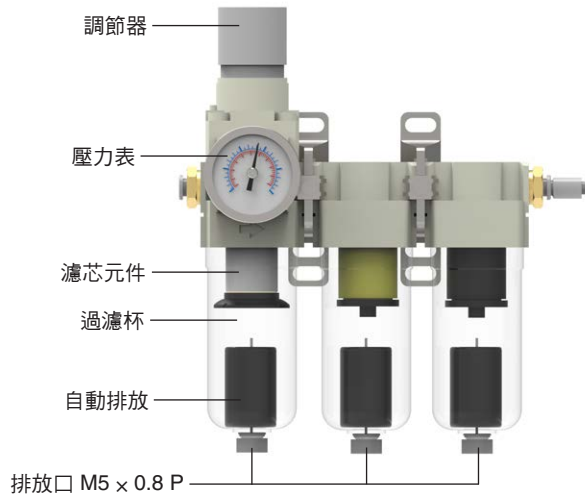


4. 開啟氣源並將壓力設定為步驟 1 中記下的值。
5. 開啟電源。

維護 – 空氣套件

空氣套件（參見下圖）搭載自動排放功能，可清除過濾盆中累積的液體。待液體到達各過濾盆內的浮筒高度，將會排放液體。排放口的螺紋規格為 M5 × 0.8，可排放至廢料處。

若進入氣源遭受嚴重汙染，可能需要適當的前置過濾器，以延長空氣套件的使用壽命。



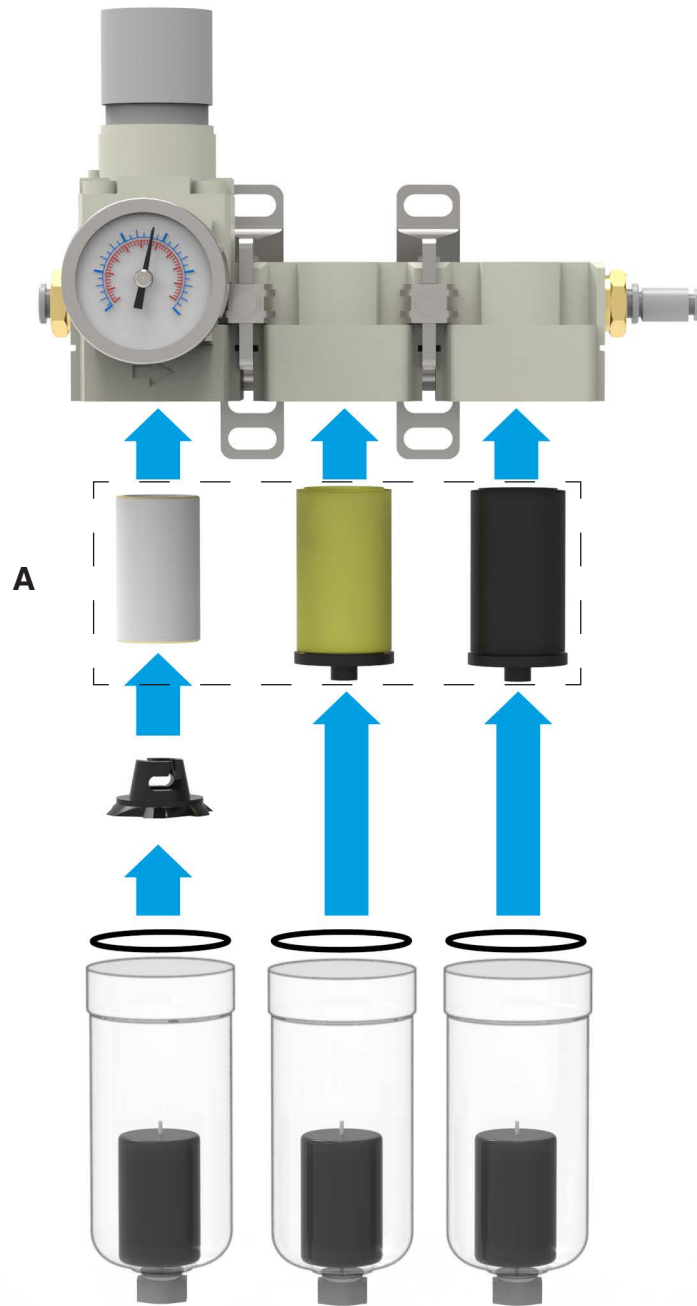
移除並重新安裝濾芯元件

如需下列說明資訊，請參閱第 4-6 頁的圖。

定期檢查濾芯 (A)。應於髒汙或潮濕時更換，且至少每年更換一次：

1. 記下氣源壓力，然後關閉氣源。
2. 用手旋鬆過濾杯。
3. 從過濾杯凹處取出 O 形環。丟棄 O 形環。
4. 拆下螺絲並從過濾器中取出濾芯。
5. 裝上更換的過濾器。
6. 在過濾杯凹處裝入新的 O 形環。
7. 重新裝回過濾杯並用手旋緊。
8. 開啟氣源並將壓力設定為步驟 1 中記下的值。

備註：虛線方塊 A 內的項目皆含在 Renishaw 的空氣過濾服務套件中（如需詳細資訊，請參閱第 6-1 頁「零件清單」）。



故障排除

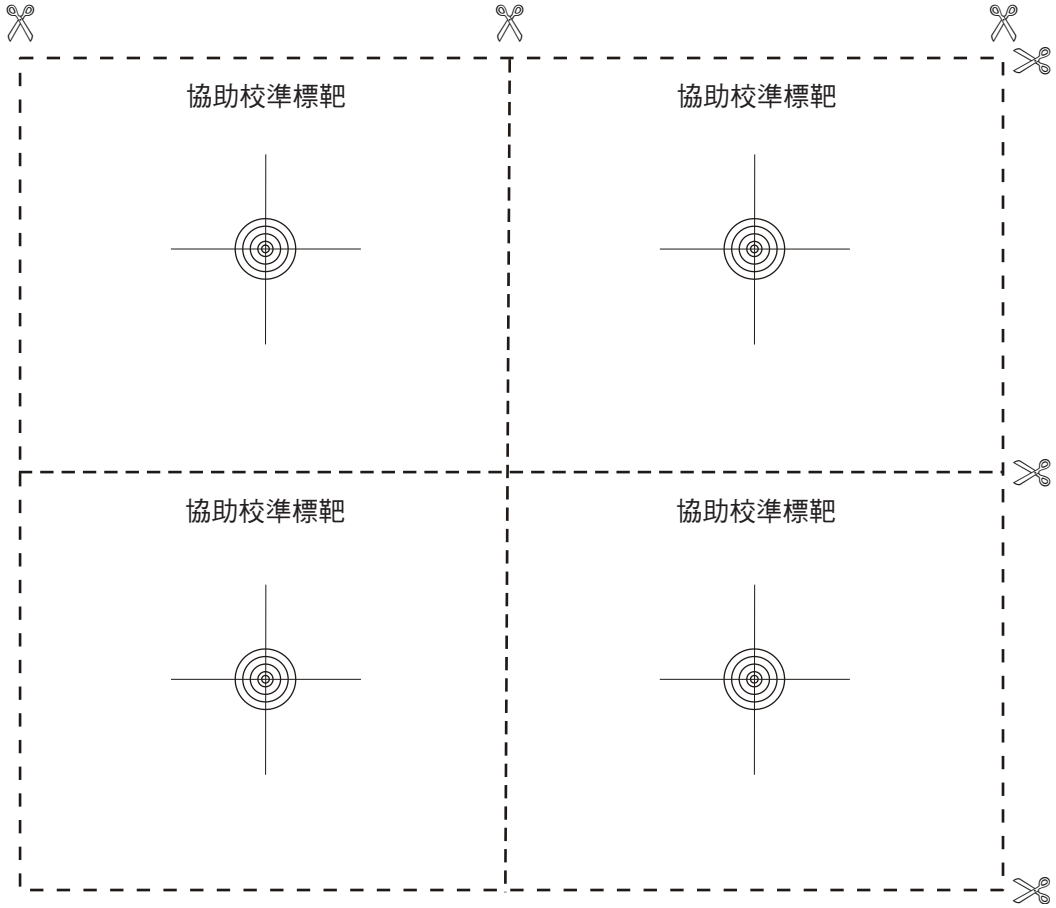
徵狀	原因	對策
TRS2 無法開啟（狀態 LED 指示燈未亮起）。	連線故障。	檢查線路連線是否正確。
	電源電壓錯誤。	檢查 TRS2 的電源電壓正確設定為 11 Vdc 至 30 Vdc。
	保險絲燒毀。	檢查連接，並排除任何短路。
	纜線受損。	硬體接線系統：請聯絡您當地的 Renishaw 辦事處以取得建議。 含連接器系統：更換纜線。
狀態 LED 會變更，但控制器沒有 SKIP。	SSR 輸出對機器控制器的連接錯誤。	請務必使用正確的繼電器接點：常開或常關。
		檢查機器控制器的連接（如需詳細資訊，請參閱第 3-7 頁「電子連線」）。
		檢查是否啟用正確 SKIP。
TRS2 維修面板沒有發出雷射光束，或雷射光束呈現發散狀態。	維修面板可能被擋住。	請清潔維修面板，並移除任何異物（如需詳細資訊，請參閱第 4-2 頁「清潔系統」）。
	光學鏡組有污垢。	清潔雷射發射器光學鏡組，並找出汙染來源（如需詳細資訊，請參閱第 4-2 頁「清潔系統」）。
		請確認氣源與特定要求相符（如需詳細資訊，請參閱第 3-3 頁「氣源」）。
	連線故障。	檢查線路連線是否正確。

徵狀	原因	對策
TRS2 無法檢測所有良好刀具。	設定的主軸轉速不正確。	確認主軸轉速設定為 5000 r/min、1000 r/min 或 200 r/min，且不設定主軸倍率。
	接收器鏡頭遭到汙染。	清潔接收器鏡頭外部（如需詳細資訊，請參閱第 4-2 頁「清潔系統」）。
	接收器鏡頭嚴重汙染或受損。	更換接收器鏡頭（如需詳細資訊，請參閱第 4-3 頁「更換接收器鏡頭」）。如果加工環境特別惡劣，請考量加上藍寶石視窗（如需詳細資訊，請參閱第 4-4 頁「安裝藍寶石玻璃視窗」）。
	接收器焦點螺絲設定錯誤。	確認接收器焦點螺絲設定至正確範圍（如需詳細資訊，請參閱第 3-9 頁「調整接收器焦點螺絲」）。
	刀具檢查位置和 TRS2 超出範圍。	檢查 TRS2 和刀具檢查位置之間的縫隙是否介於 300 mm 和 2 m 之間。如有必要，請編輯刀具檢查位置或重新放置 TRS2。
	雷射焦點螺絲設定錯誤。	檢查雷射焦點螺絲設定，讓雷射點直徑在檢查位置縮到最小（如需詳細資訊，請參閱第 3-9 頁「調整雷射焦點螺絲」）。
	TRS2 和刀具未校正。	檢查 X、Y 和 Z 軸的系統校正，並視需要進行調整（如需詳細資訊，請參閱第 3-10 頁「判斷檢查位置」）。
	TRS2 安裝至不穩定的結構。	在足夠穩固的安裝表面安裝 TRS2，避免雷射光束因為表面震動或彎曲而移動。確認所有支架安裝螺絲均適當鎖緊。
TRS2 無法檢測特定良好刀具。	刀具表面加工過高或顏色過於黯淡。	確認刀具提供足夠良好的反射（至少一個綠色訊號強度 LED 指示器必須亮起）。
	刀具上的冷卻液過多。	確認刀具上的冷卻液並未阻擋光束對刀具的視線。如有阻擋情況，請移動至較乾淨的刀具部位，或透過旋轉、刀刀吹屑或其他方法清除冷卻液。
	刀具幾何不適用於檢測。	如果刀具擁有 12 或更多凹槽，可能無法被檢測到。 如果刀具沒有實心中心，可能無法加以檢測。

零件清單

項目	零件編號	說明
TRS2 硬體接線裝置套件 (10 m)	A-5450-0400	TRS2 裝置附有 Ø4.85 mm × 10 m 電纜安裝支架、帶銷扳手、工具機支援卡和雷射警告標示/光束終止器 (× 2)。
TRS2 硬體接線全安裝套件 (10 m)	A-5450-1000	包含 TRS2 硬體接線裝置套件 (10 m)，加上空氣套件、Ø4 mm × 20 m 風管、2 m 風管彈簧套 (× 2) 和 4 m 電纜導管。
TRS2 硬體接線裝置套件 (5 m)	A-5450-0415	TRS2 裝置附有 Ø4.85 mm × 5 m 電纜、安裝支架、帶銷扳手、工具機支援卡和雷射警告標示/光束終止器 (× 2)。
TRS2 裝置套件含 90° 連接器插槽	A-5450-0420	TRS2 裝置附有 90° 連接器插槽、安裝支架、帶銷扳手、工具機支援卡和雷射警告標示/光束終止器 (× 2)
TRS2 附有 90° 連接器插槽全部安裝套件	A-5450-1500	包含 TRS2 裝置套件，隨附 90° 連接器插槽，加上 Ø6.5 mm × 12.5 m 含連接器纜線、空氣套件、Ø4 mm × 20 m 風管、2 m 風管彈簧套 (× 2) 和 4 m GP9 導管。
固定支架	M-5450-0014	背面安裝 TRS2 裝置的支架。
帶銷扳手	P-TL09-0005	適用於移除 TRS2 維修面板和鏡頭固定環。
空氣套件	A-5450-2000	過濾器/調節器。氣源空氣符合 BS ISO 8573-1 Class 1.7.2。
空氣過濾器維護套件	A-6435-4001	更換空氣過濾器/調節器裝置的濾芯。
纜線導管	P-CF01-0001	硬體接線 TRS2 系統的彈性纜線導管。按公尺訂購。
導管 (GP9)	P-HO01-0010	TRS2 系統導管 (GP9) 含纜線連接器。按公尺訂購。
PU 管 Ø4 mm (0.16 in)	P-PF26-0076	Ø4 mm 風管。按公尺訂購。
彈簧套 Ø4 mm (0.16 in)	M-2253-0207	2 m 長度可保護 Ø4 mm 風管。
導管密封套	P-CF02-0001	適用硬體接線 TRS2 系統的纜線/導管密封套 (M16 × 1.5P)。
導管密封套套件 (GP9)	A-6270-0383	適用於 TRS2 系統含纜線連接器的纜線/導管套管 (M20 × 1.5P)。包含潤滑脂袋、O 形夾與止滑螺帽。
纜線密封管	P-CA61-0054	密封管的纜線密封範圍為 Ø6.5 至 Ø4 mm (M16 × 1.5P)。
止滑螺帽	P-NU09-0016	止滑螺帽可搭配電纜/導管密封套使用 (M16 × 1.5P)。
TRS2 維修面板套件	A-5450-0440	更換維修面板和 O 形環。
含連接器組件的纜線	A-2253-6107	12.5 m 長度的含連接器纜線。適用於搭配含 90° 連接器套件的 TRS2 系統使用。
刀刀吹屑套件	A-5299-5571	含噴嘴的刀刀吹屑、非回流閥門和安裝支架。
PU 管 Ø6 mm	P-PF26-0070	Ø6 mm 風管。按公尺訂購。


項目	零件編號	說明
接收器鏡頭套件	A-5450-0470	更換接收器鏡頭和 O 形環。
藍寶石玻璃視窗套件	A-5450-0460	硬藍寶石玻璃保護視窗、鎖定環、O 形環和帶銷扳手。
清潔棉花棒	P-AD99-0171	適用清潔光學鏡組的清潔棉花棒 (x50)。
刊物。均可從我們的網站上下載，網址： www.renishaw.com.tw 。		
軟體程式和功能	H-2000-2298	資料表：工具機的測頭量測軟體 – 程式與功能。



www.renishaw.com.tw/contact



#renishaw

 +886 (4) 2460 3799

 taiwan@renishaw.com

© 2007–2023 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® 及測頭標誌為 Renishaw plc 註冊商標。Renishaw 產品名稱、命名及「apply innovation」標記為 Renishaw plc 或其子公司商標。其他品牌、產品或公司名稱為各自所有者的商標。

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。

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。

文件編號：H-5450-8404-05-A

發布日期：10.2023