

TRS1 非接觸式破損刀具檢測系統



© 2005 Renishaw plc。保留所有權利。

本文檔未經 **RENISHAW** 公司事先書面許可，不得以任何形式，進行部分或全部複製或轉換為任何其他媒介或語言。

出版本文檔所含材料並不暗示 **Renishaw** 公司放棄對其所擁有的專利權。

免責條款

RENISHAW已盡最大努力保證本文檔內容的準確性、全面性。然而，**RENISHAW**對本文檔的內容不作任何擔保，尤其對任何隱含的擔保不作任何承諾。**RENISHAW** 公司有權對本文檔及本文檔所述的產品進行更改，恕不另行通知。

商標

RENISHAW 公司徽標中的 **RENISHAW®** 及測頭象徵符號是 **Renishaw** 公司在香港及其他國家或地區的註冊商標。

apply innovation 是 **Renishaw** 公司的商標。

Adobe 和 **Acrobat** 是 **Adobe Systems** 公司在美國及/或其他國家或地區的註冊商標或商標。

本文檔中使用的所有其他品牌名稱和產品名稱為各自所有者的商品名稱、服務標誌、商標或註冊商標。

保固

屬於保固範圍的產品如需維修，必須將產品送到供貨商處進行處理。如果設備安裝錯誤或不當使用，或由非公司授權人員進行維修或調整，**Renishaw** 將不接受任何退換貨要求。如要替換或不用 **RENISHAW** 的設備，必須事先取得同意。未能遵守以上要求將使保固失效。

專利

TRS1 非接觸式破損刀具檢測系統及其相關產品的功能特點正在申請專利保護。

RENISHAW 零件號： H-2000-5254-02-A

發佈時間： 2005 年 03 月

目錄

初步資訊.....	2
警告與小心警示.....	3
鐳射警告標籤及尺寸.....	4
概述.....	5
簡介.....	5
軟體例行檢測程序.....	5
測頭狀態顯示功能.....	5
條形圖顯示畫面.....	5
TRS1 特性.....	5
安裝.....	6
架設.....	6
氣源.....	7
電氣連接： 由 TRS1 接到機械控制器.....	9
系統設定.....	10
範圍設定.....	10
確定檢查點.....	10
清潔.....	11
解決問題.....	12
規格.....	13
維護 - TRS1 系統.....	14
維護 - 空氣調節器裝置.....	16
零件清單.....	18

**EC 標準符合性聲明**

RENISHAW 公司聲明本產品

名稱	描述
TRS1	非接觸式破損刀具檢測系統

按照以下標準進行製造：

BS EN 61326: 1998/ 測量、控制及實驗室使用的電子設備 - EMC 要求。
A1:1998/A2:2001 “附件 A - 工業地點”內容不適用之。
A 類（非國內）限制輻射：

BS EN 60825-1:1993/ 鐳射產品的安全。
A2:2001 第一部分：設備分類、要求和使用者指南。

並且符合下列指示（經修訂）的要求：

89/336/EEC	電磁相容性
73/23/EEC	低電壓

以上內容摘自完整的 EC 符合性聲明。經請求，RENISHAW 可提供一份該聲明的副本。

**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。

請先關閉電源，方可在 **TSR1** 系統上進行維護工作。

在使用 **TRS1** 時，必須嚴格遵循基本的安全防範措施，以降低火災、電擊和人身傷害的危險，包括以下安全措施：

- 操作本產品之前請閱讀所有使用說明。
- 本裝置只能由經訓練的合格人員安裝。
- 使用眼睛保護裝置。
- 避免吸入機器上的冷卻劑蒸氣。
- 請勿使身體的任何部分擋住排氣微孔。
- 請勿直視鐳射光束。
確保光束不經任何反射表面反射到眼睛裏。

**小心 – 鐳射安全**

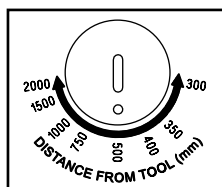
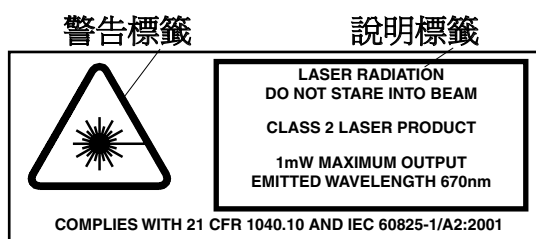
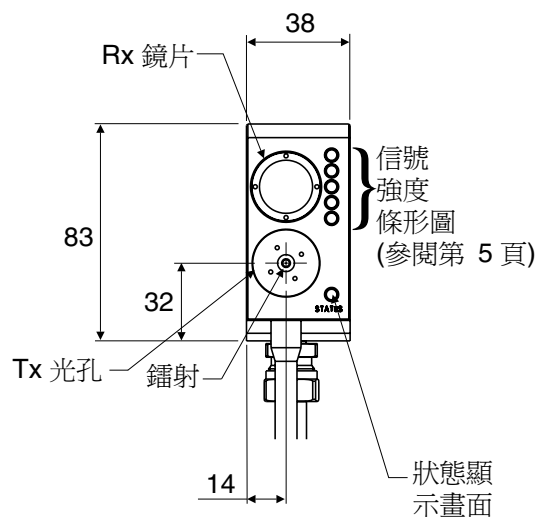
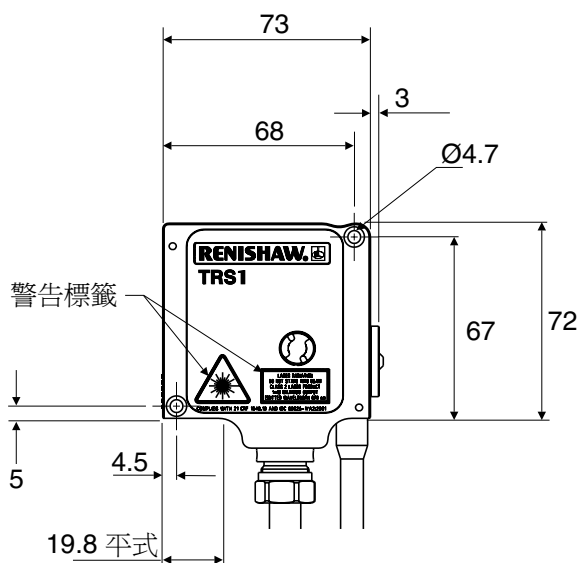
RENISHAW 公司的 **TRS1** 非接觸式破損刀具檢測系統使用的鐳射以 **670nm** 的波長發出連續可見紅光，輸出功率低於 **1 mW**。

根據英國標準 **BS EN 60825 -1:1993 + A2: 2001** 的定義，所用的鐳射為 **2** 類產品。

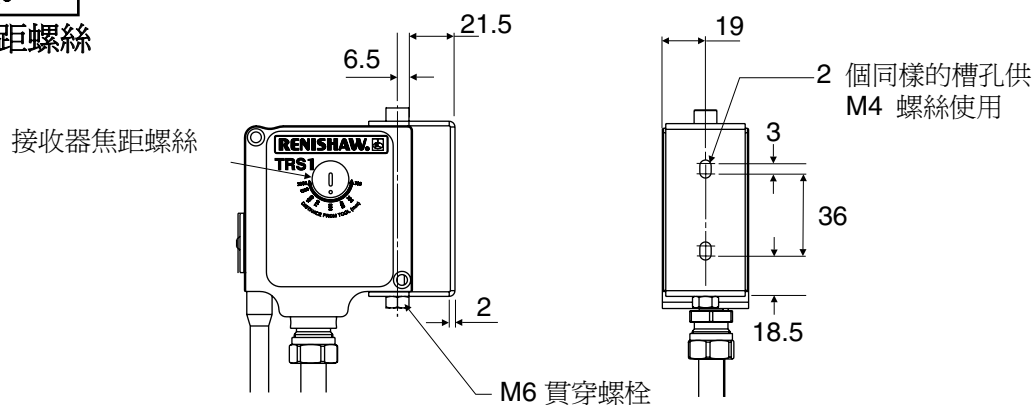
此鐳射除了在 **2001** 年 **7** 月 **26** 日公佈的《第 **50** 號鐳射聲明》中規定的與 **21CFR 1040.10** 的偏離外，其他均符合 **21CFR 1040.10** 的要求。

標準 **BS EN 60825-1** 要求附有鐳射警告和說明標籤。

機架一側有一個永久固定的警告和說明標籤（詳情請參見第 **4** 頁）。還提供一個自粘式警告標籤，可以貼在機器外面。



接收器焦距螺絲



尺寸以毫米為單位

簡介

本部分介紹如何安裝和維護 **RENISHAW TRS1** 非接觸式破損刀具檢測系統。

TRS1 是一種使用鐳射的非接觸式破損刀具檢測系統，專為鑽頭和絲攻等實心中心刀具而設計。

刀具邊以每分鐘 **1000** 轉的速度旋轉，邊移動進入鐳射光束。當接收器檢測到刀具時，輸出啓動並發生改變。

軟體例行檢測程序

在許多種機器控制器上，皆有實心刀具的高速破損刀具檢測程序的應用例子。請參閱本書背面的 光碟。

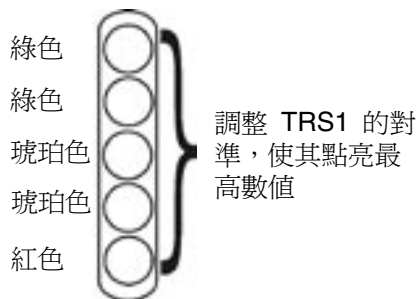
測頭狀態顯示功能

系統前面的測頭狀態顯示器向使用者指示測頭的狀態。

顯示顏色	狀態
未點亮	電源關閉
紅色	破損刀具或者沒有刀具
綠色	刀具正常

條形圖顯示畫面

條形圖顯示畫面指示投到接收器上的光的強度。如果條形圖顯示畫面不點亮，表示接收器沒有檢測到任何光線。



TRS1 特性

根據安裝、設定和刀具類型/條件的不同，**TRS1** 系統在 **2 m** 處能夠檢測到直徑為 **1 毫米** 的明亮鑽頭，在 **0.3 m** 處能夠檢測到直徑為 **0.5 mm** 的明亮鑽頭。

註：要能夠充分檢測刀具，光線必須反射回 **TRS1** 系統。在運行破損刀具循環之前，請確保 **TRS1** 系統能夠檢測到每個刀具，因為這會因範圍、安裝和設定的不同而有所差異。

架設

安裝表面的強度必須足夠，以避免鐳射光束因安裝表面的振動或撓曲而移動。如果鐳射光束移動，那麼可能檢測不到某些刀具，尤其是小直徑的刀具。

註：如果可行，在安裝 TRS1 系統時，必須確保鐳射光束不會射到機器外面。如果不可行，那麼開放通路的位置必須安排在眼睛平視的上方或下方。

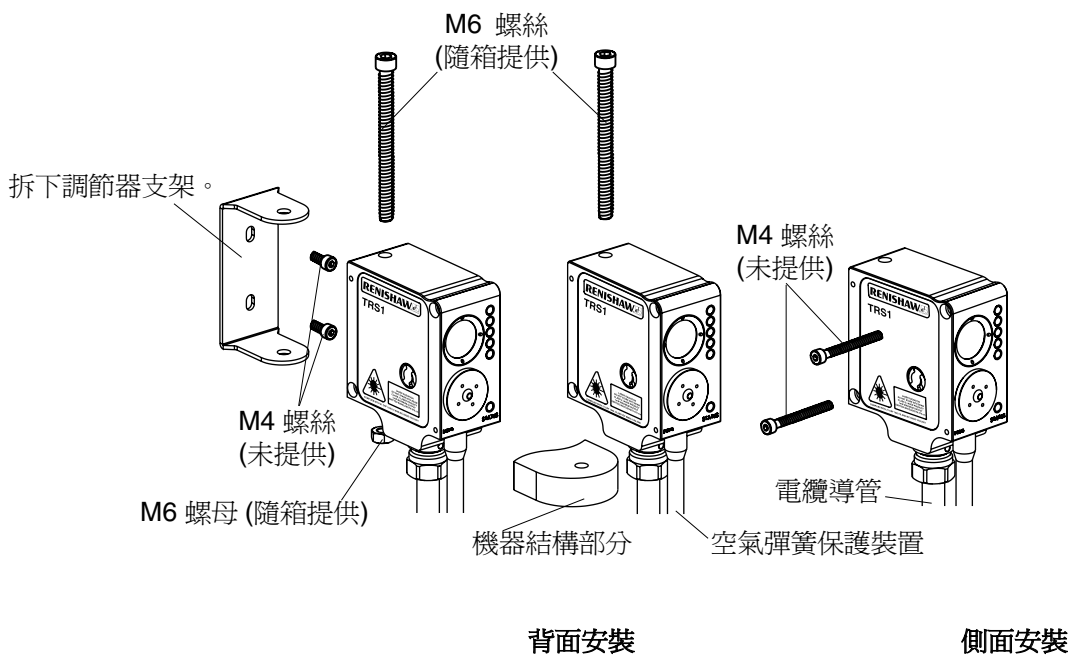
可以使用一塊阻光黑帶，固定在機器窗口的外部。

TRS1 應盡可能靠近要檢測的刀具，使光束與刀具末端成 90 度。TRS1 系統必須與刀具軸線垂直，以獲得最佳性能，參閱第 10 頁上的圖。如果不能垂直安裝，將影響性能，並且這種影響隨間距的增加而增大。

- 刀具必須能夠在 Z 軸上做相對於 TRS1 系統的移動，使不同長度的刀具都能夠被檢查。
- TRS1 離刀具越近，反射光的強度越高，可以比較容易地檢測到小直徑刀具或者表面為藍色的刀具。
- 為了延長使用壽命，安裝系統時應使切屑污染最低。

註： TRS1 系統可以為側面安裝式或直立安裝式。

1. 把系統安裝在機器的剛性構件上，請參閱下圖，瞭解可能的安裝配置。使用 10 mm AF 扳手和 5mm AF 六角扳手將 M6 固定螺絲旋緊至 8.3 牛頓米。使用 3mm AF 六角扳手將 M4 固定螺絲旋緊至 2.6 牛頓米。
2. 將電纜導管和空氣彈簧保護裝置裝配到系統上，參閱下圖。
3. 把電纜連接到機器控制器上，參閱第 9 頁上的圖。



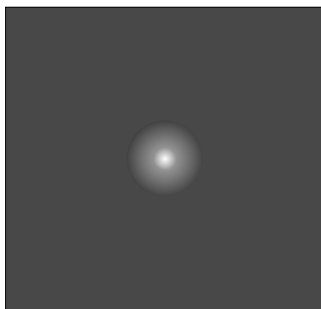
氣源

TRS1 使用清潔的氣源來保護鐳射發射器，防止受到機器運行環境的污染。建議氣源要一直開啓，防止發生污染。

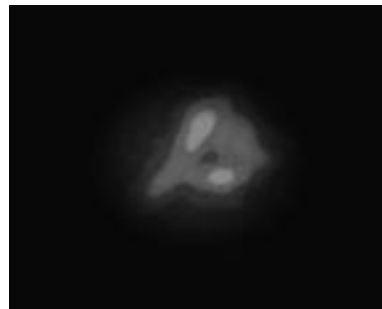
供應 TRS1 系統的氣源必須符合 ISO 8573-1 氣體標準 1.7.2 級的要求，而且必須是乾燥的。如果空氣的不能保證，可以選用 RENISHAW 的氣體過濾系統，參見第 18 頁上的零件清單。

也請參閱第 7 頁上的圖，該圖提供根據所安裝的氣壓管長度採用適當的氣壓的建議。

中斷空氣供應可能使 TRS1 系統受到污染。如果鐳射投射到白紙上時，鐳射光點是分散的，輪廓不清晰，表明受到了污染。參照下面二圖。如果懷疑發生污染，請按照清潔程序進行清潔（參見第 14 頁上的“清潔”）。



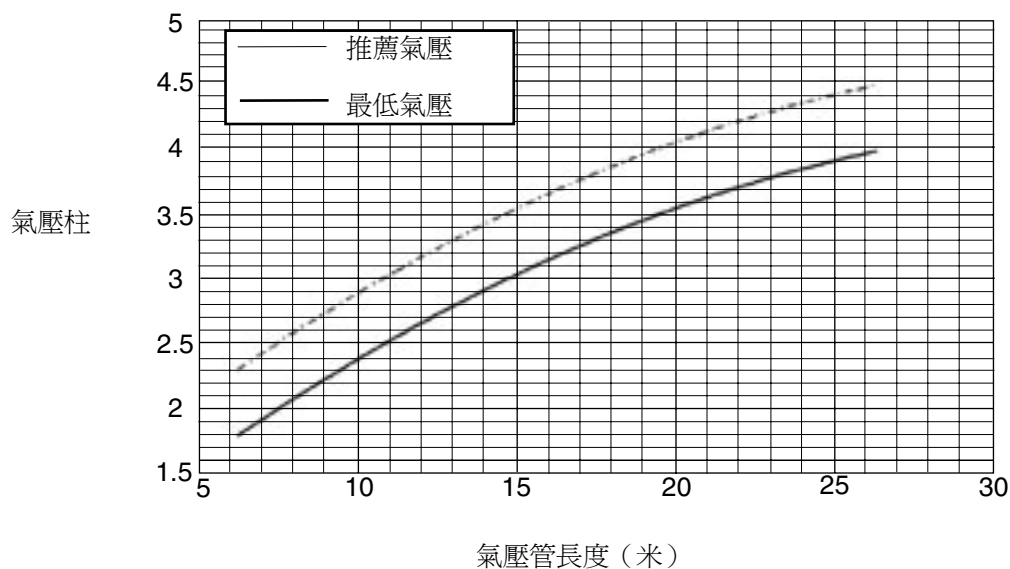
正常光點



分散光點

空氣壓力

參見下圖，瞭解根據氣壓管長度選用適當的氣壓的建議。





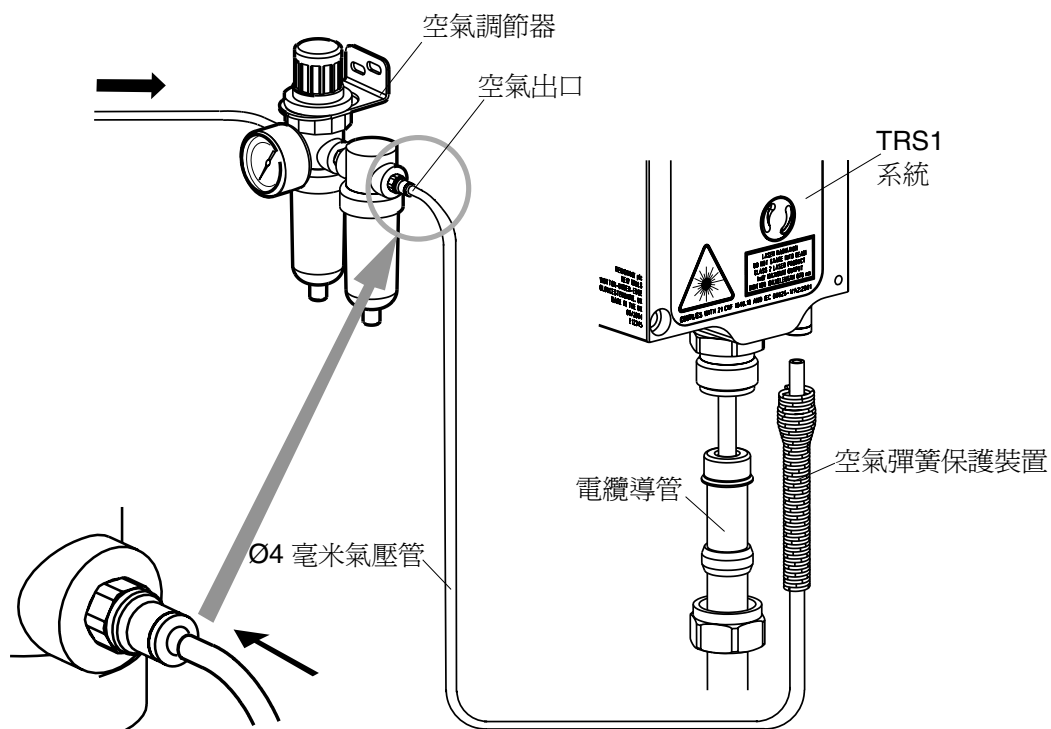
警告：請勿把 TRS1 系統連接到含油的氣源上。連接之前應吹掃所有的導管。

連接和吹掃氣源

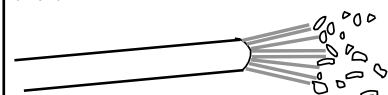


警告：必須佩戴安全眼鏡。

1. 把氣源接到適當的導管上。
2. 在導管與空氣調節系統的入口連接之前，開啓氣源一會兒，把導管內的碎屑吹掃出去。
3. 將 4 mm 氣壓管的一端連接到空氣調節系統上。
4. 把 4 mm 導管切爲所需的長度，長度應儘量短，以減少氣壓降。記錄所安裝的導管長度。
5. 用膠帶暫時把導管的自由端封起來，保證沒有冷卻劑或者空氣進入導管。
6. 推動供氣管道的自由端，使之穿過空氣彈簧保護器。
7. 在導管與 TRS1 系統的入口連接之前，開啓氣源一會兒，把導管內的碎屑吹掃出去。
8. 把導管的自由端連接到 TRS1 系統上。
9. 將空氣彈簧保護器向上推到 TRS1 系統空氣連接件的上方。
10. 開啓氣源，根據第 7 頁上的圖設定壓力。



連接之前，應開啓氣源，吹掃導管，把導管裏殘留的小微粒吹出，因為這些微粒可能擋住空氣噴嘴。



警告：氣源應當保持開啓，否則冷卻劑可能進入 TRS1。

電源

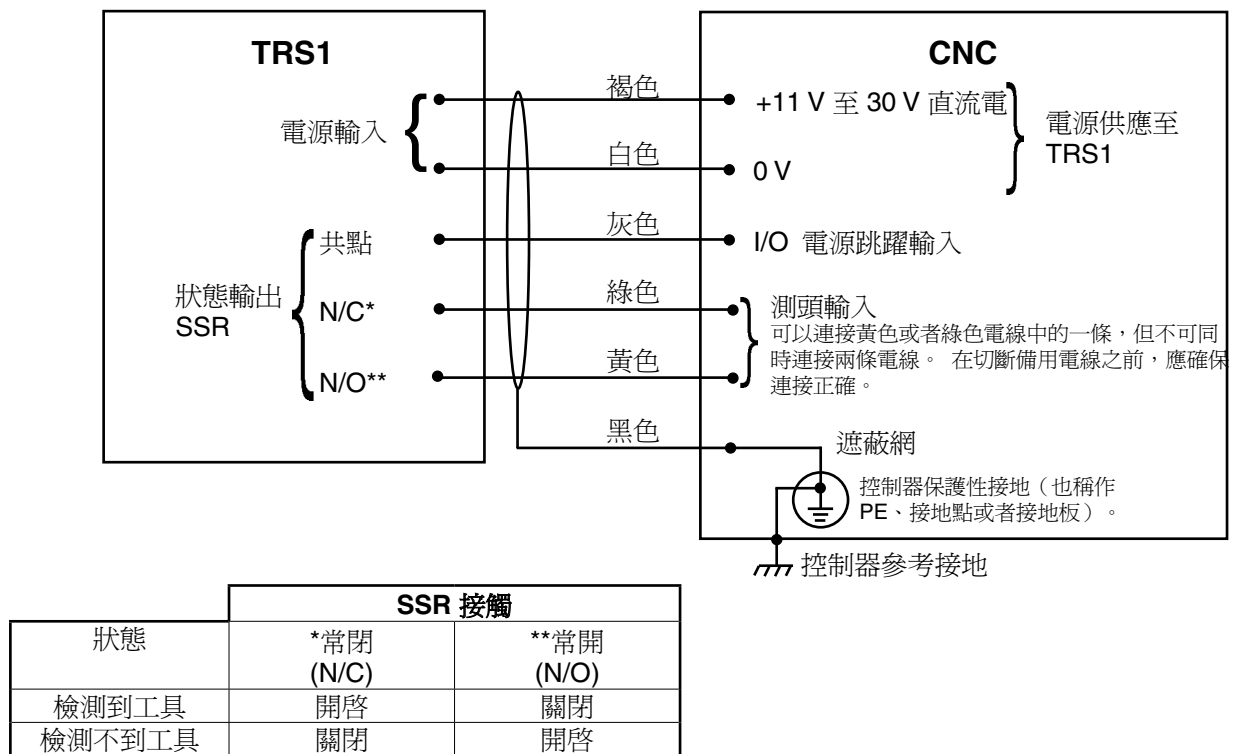
TRS1 能夠從 CNC 機器上標稱為 12 V 至 24 V 的直流電源上取得電源。輸入電壓範圍為 11 V 至最大 30 V 直流電，可承受的典型負載最高為 45 mA。

此外，TRS1 還可以使用來自 RENISHAW 公司的 PSU3 電源。

SSR 輸出由一個可更換的 50 mA 保險絲進行保護。要更換時，先移除電源並排除故障原因。



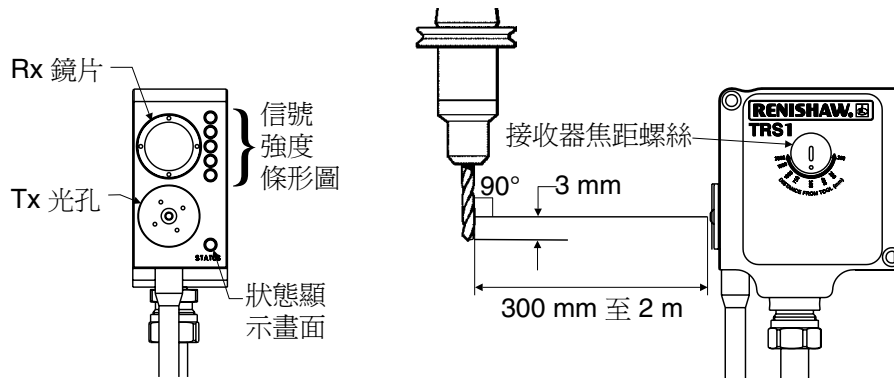
警告：如果 SSR 輸出為常開（N/O）連接，那麼電源中斷或者 TRS1 損壞，TRS1 將保持在非觸發狀態。



注意：上圖是一個連接示例圖。有關具體的控制器圖，請參見本書背面 光碟 上的 readme.txt 檔案 A-4010-0014。

範圍設定

1. 把參考刀具放在要進行刀具檢查的位置上。參考刀具的長度必須已知，而且必須是要檢查的刀具中直徑最小的，因為這樣可以使反射光信號最弱。
2. 測量刀具與 TRS1 前表面之間的距離（範圍必須在 300 mm 和 2 m 之間）。
3. 使用一字螺絲起子或硬幣調節接收器焦距螺絲的位置，直到指針指向所要的範圍。

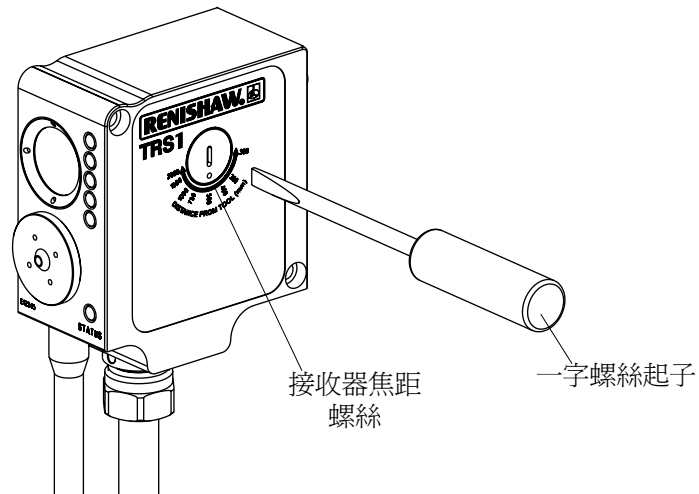


確定檢查點

1. 以 1000 rpm 速度旋轉參考刀具。
2. 刀具末端應當放置在鐳射光束的大約 3 mm 處，參閱第 10 頁上的圖。使 TRS1 系統相對於刀具做左右移動，直到在條形圖中有最大數量的顯示畫面點亮。（參閱第 5 頁上的圖）。
此外，也可以把一張白紙放在刀具後面，使刀具的影子位於紅色鐳射光點的中心。
在間隔 2 m 處，對於最小刀具，條形圖上可能只亮一道紅光。收到的信號隨間隔的縮小而增大。
3. 使用 10 mm AF 扳手和 5 mm AF 六角扳手將 M6 固定螺絲旋緊至 8.3 牛頓米。使用 3 mm AF 六角扳手將 M4 固定螺絲旋緊至 2.6 牛頓米，並檢查 TRS1 系統沒有發生移動。
4. 記下檢查點的 X 和 Y 座標。在 TRS1 不隨 X 或 Y 軸移動的裝置中，只需輸入 Z 座標。
5. 讓刀具只沿 Z 軸移動，直到鐳射光束只照射到刀具末端。記下 Z 座標。
6. 將參考刀具的長度加到 Z 座標值上。
7. 把這個檢查點輸入到記憶位置中，這些位置由高速檢查程式存取。
8. 檢查點的預設值為距離刀具末端 3 毫米，但使用者可以修改這一距離。
9. 保證每個刀具都能在檢查點被檢測到是使用者的責任。

註：如果在機器上安裝系統時，無法接近範圍設定螺絲，可以在機器之外設定範圍。

（接 11 頁）



清潔

建議在切削循環中，經常使用低壓冷卻劑沖洗 TRS1 系統。這可以防止切屑或者乾冷卻劑集結在接收器鏡片上，要做到這一點很簡單，只要將一個冷卻劑噴嘴對準 TRS1 系統的前面即可。

故障	校正
狀態燈不點亮。	● 檢查電源連接。 ● 檢查電纜是否損壞。
狀態顯示畫面發生變化，但是控制器沒有跳躍。	● 確保使用正確的繼電器觸點（常開或常閉）。 ● 檢查控制器上的連接。 ● 檢查是否有適當的跳躍。
沒有鐳射束。	● 檢查 Tx 光孔是否被擋住。 ● 檢查電源連接。
TRS1 系統檢測不到所有正常的工具。	● 檢查主軸速度是否設定為 1000 轉/分，且不做主軸取代設定。 ● 檢查 Rx 鏡片是否有污染或損壞。 ● 檢查檢測範圍是否在 300 毫米至 2 米之間。 ● 檢查系統在 X、Y 和 Z 軸上的對準情況。 ● 檢查在檢測點處，刀具在鐳射光束中的位置。 ● 檢查接收器焦距螺絲的設定是否正確。 ● 檢查鐳射光束是否與刀具旋轉軸線成 90° 度角射在刀具上。
未能檢測到特定的正常工具。	● 檢查刀具的反射是否足夠好（條形圖顯示畫面必須點亮）。 ● 檢查刀具上的冷卻劑沒有阻擋鐳射光束對刀具的視線。如果出現阻擋，請移動到刀具的更清潔部分，或者採用旋轉、空氣沖洗或其他方法移除冷卻劑。 ● 如果刀具不是實心的，可能檢測不到。
分散的鐳射光束。	● 清潔 Tx 光學鏡組，並查明污染源。

註： 關於最新問題解決圖，請登錄 RENISHAW 網站查詢，網址：www.renishaw.com.tv，然後搜索 TRS1。

應用	高速非接觸式實心刀具的破損檢測。
工作溫度	5 °C 至 50 °C
存儲溫度	–10 °C 至 70 °C
IP 等級	電子儀器的密封達到 IPX8。在空氣開啓時，鐳射鏡片的密封達到 IPX5。
壽命	經測試，可使用超過 1 百萬次開/關循環。
刀具直徑	查看第 5 頁。
氣體供應	對於 Ø4 mm 的空氣導管，請參見第 7 頁上的圖，查閱根據氣壓管長度選用適當氣壓的建議。 供應 TRS1 系統的氣源必須符合 ISO 8573-1 的要求：空氣品質達 1.7.2 級。
重量	0.75 公斤，10 米電纜包括在內。
架設	使用 M4 安裝孔安裝隨附的安裝支架。還可以使用產品機架中的 M4 孔，進行另一種安裝。
範圍	查看第 5 頁。
輸入電壓	11 V 至 30 V
電流消耗	一般低於 45 mA。
電纜	5 芯加屏蔽電纜。每芯為 18/0.1 絕緣。 Ø5.0 x 10 米。
輸出	常開/常閉實心狀態繼電器（SSR）觸點，最高 40 mA（保險絲為 50 mA），參閱第 9 頁。

簡介

TRS1 系統設計為永久固定在 CNC 電腦數控加工中心上，在熱金屬切屑和冷卻劑的環境中工作，所需的維護極少。

只需進行本指南所述的例行維護。進一步拆卸和維修 RENISHAW 設備是一項高度專業化的操作，必須由授權的 RENISHAW 服務中心來完成。

屬於保固範圍的產品如需維修、大修或者保養，應將產品送到供貨商處進行處理。

指導

- TRS1 是一個精密工具，必須小心操作。
- 應當在切割循環中使用低壓冷卻劑沖走切屑，使 TRS1 上無金屬切屑。
- 應將系統牢靠地固定在剛性構件上。
- 不允許系統周圍堆積過多的廢料。
- 保持電觸點清潔。
- 有持續的清潔空氣流保護 TRS1 系統。大約每 3 個月應檢查光學鏡組是否受到污染。保養時間間隔可以根據經驗延長或縮短，參閱第 7 頁。

清潔

如果供應 TRS1 的空氣出現污染，或者系統內仍有冷卻劑但空氣卻關斷了，都可能需要進行清潔。過度污染將阻礙鐳射光束並且使 TRS1 不能正常工作。在這種情況下，當檢查到正常刀具時，“狀態”顯示畫面將不改變狀態。

如果懷疑有污染，應先找到原因並解決問題，然後再清潔系統。如有必要，應更換空氣導管，請參閱第 7 頁。

如果接收器鏡片受到污染，應先清潔，請參閱第 14 頁。

設備要求

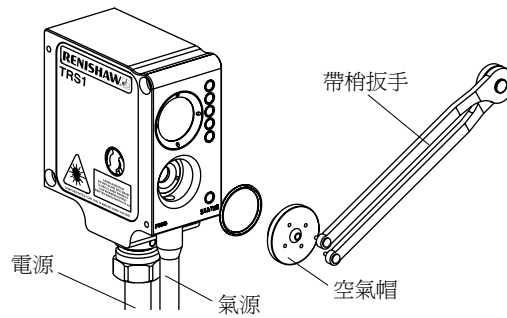
- 帶梢扳手。
- 清潔劑，RS No. 266-0856（推荐）或異丙醇。
- 使用隨箱的帶梢扳手進行除塵清潔空氣噴霧。（RS No. 846-698）。
- 2 件裝的聚酯拭子（RS No 408-1794）。



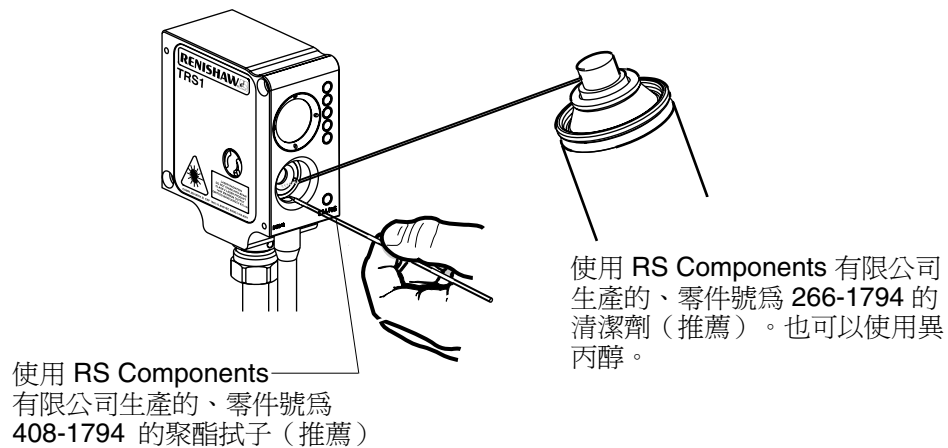
警告：移除空氣帽之前，應先切斷電源，防止受到鐳射光束的照射。

按照下列步驟清潔 TRS1 系統：

1. 記錄氣源壓力，然後關閉氣源和電源。
2. 用隨箱的帶梢扳手拆除發射器的空氣帽。
3. 開啓氣源，提高壓力，吹掃導管內殘留的冷卻劑。
4. 當不再有冷卻劑跑出時，關閉氣源。



5. 把清潔劑噴入鏡片腔內。
6. 擦去殘留的油。
7. 在鏡片表面上噴清潔劑，然後用拭子擦拭乾淨。
8. 檢查是否有正常的鐳射光點，參閱第 7 頁。
9. 清洗空氣帽，清除所有的油漬和碎屑。
10. 把空氣帽裝回，並旋緊至 2 牛頓米，檢查是否有 O 形密封圈。
11. 開啓氣源，把壓力設定為步驟 1 中記錄的數值。
12. 此外，還請使用清潔溶劑和聚酯藥簽按第 5 步至第 7 步的指示清潔接收器鏡片。
13. 開啓電源。



註：下列步驟適用於 RENISHAW 公司的空氣調節器系統 M-2253-5120。

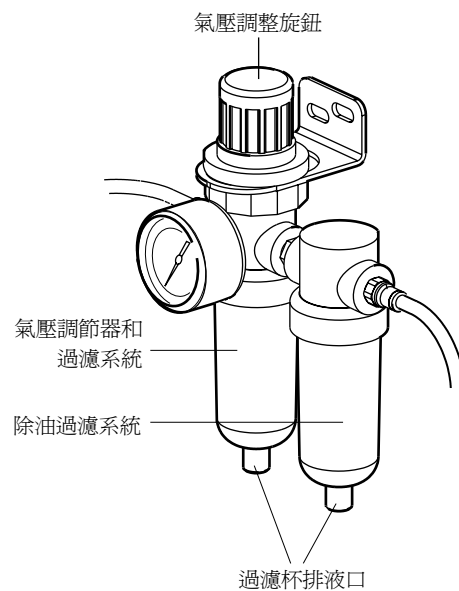
檢查液位

定期檢查每個過濾杯內的積液。液位必須保持在過濾元件的下方。

排空液體

按照下列步驟排空過濾器裏的積液：

1. 記錄氣源壓力，然後關閉氣源。將有大量的液體從過濾杯中排出。
2. 開啓氣源，把壓力設定為步驟 1 中記錄的數值。
3. 重覆步驟 1 和步驟 2，直到杯內液體排空為止。

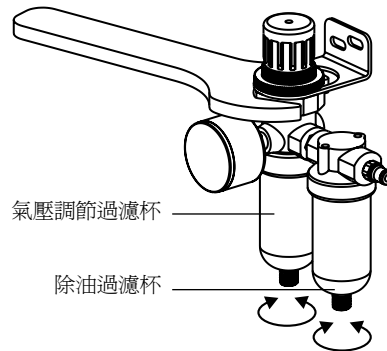


拆除和重裝過濾元件

定期檢查過濾元件。過濾元件髒時或者潮濕時，應該更換，並至少每年更換一次。更換操作如下：

1. 記錄氣源壓力，然後關斷氣源。
2. 用手旋鬆過濾杯。
3. 取出過濾杯內凹槽中的 O 形環。丟棄 O 形環。
4. 旋鬆螺絲，拆下過濾元件。
5. 裝上新的過濾元件以及 O 形環（如果適用）。這些步驟如下一頁圖中的虛線方框 A 所示。

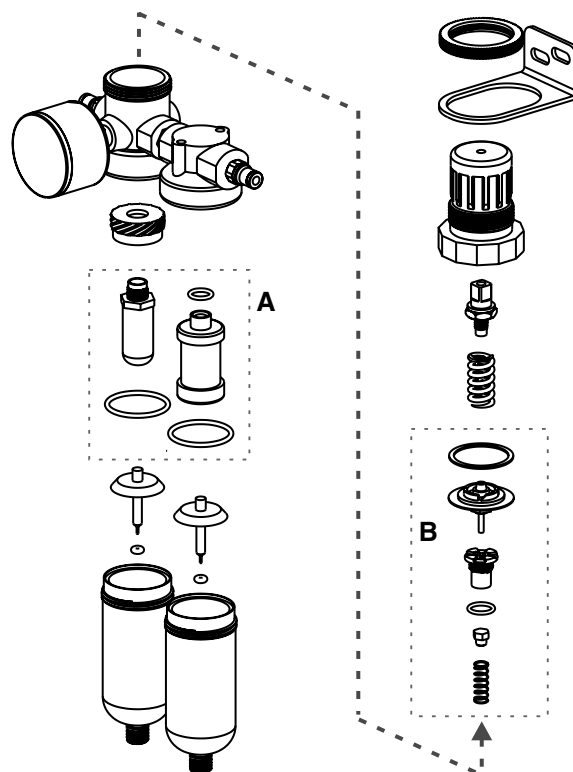
6. 在過濾杯內的凹槽中裝入新的 O 形環。
7. 重新裝回過濾杯並用手旋緊。
8. 開啓氣源，把壓力設定爲步驟 1 中記錄的數值。



更換維護套件中的其他組件

1. 記錄氣源壓力，然後關斷氣源。
2. 使用 38 毫米的 AF 扳手，拆除調節器頭。
3. 從調節器機體上拆下需要更換的組件（如圖中虛線方框所示）。
4. 將新的組件裝配到調節器機體上。
5. 裝回調節器頭，鎖緊至 7.7 牛頓米（5.7 磅英尺）。
6. 開啓氣源，把壓力設定爲步驟 1 中記錄的數值。

註：虛線方框 A 和 B 內顯示的物件都包含在 RENISHAW 空氣過濾器維護套件中（參見第 18 頁上的零件清單）。



類型	零件號	描述
TRS1	A-4178-0400	TRS1 套件、10 米電纜、安裝支架、帶梢扳手、產品文檔和軟體光碟、鐳射警告標牌
TRS1 套件	A-4178-1000	包含 A-4178-0400 套件中的所有物件以及電纜導管、空氣調節器和 25 米氣壓管和氣壓導管
帶梢扳手	P-TL09-0005	用於拆除空氣帽
空氣套件	A-2253-5120	帶有 2 x Ø4 mm 空氣連接件和儀錶的空氣調節器、25 米 Ø4 mm 氣壓管
空氣過濾器維護套件	P-FI01-S002	空氣調節器維護套件 - 兩個過濾器所用的零件
精裝型空氣過濾器	P-FI01-0008	帶有過濾器阻塞指示和自動排液的空氣調節器
產品文檔和軟體光碟	H-2000-5254	包含安裝和使用說明書、程式手冊、軟體和軟體安裝說明書
電纜導管	P-CF01-0001	依公尺銷售
氣壓管	P-PF26-0010	25 米 Ø4 mm 黑色尼龍管
PSU3	A-2019-0018	PSU3 電源系統（詳情請見 H-2000-2200 資料表，其英文版本可在 RENISHAW 網站 www.renishaw.com 下載）
氣壓導管	M-2253-0207	2 米 Ø7 mm 不銹鋼氣壓管保護裝置
電纜密封管	P-CF02-0001	電纜導管密封管
電纜密封管	P-CA61-0054	氣壓導管密封管（半球形）
止滑螺母	P-NU09-0016	M16 x 1.5 mm 止滑螺母
空氣帽	A-4178-0440	備用空氣帽

Renishaw (Hong Kong) Ltd,
香港九龍灣
常悅道11號
新明大廈
3樓4室

T +852 2753 0638
F +852 2756 8786
E hongkong@renishaw.com
www.renishaw.com.tw

RENISHAW 
apply innovation™

有關全球聯絡網詳細資訊，

請參閱網站

www.renishaw.com.tw/contact



H - 2000 - 5254 - 02