

TRS1非接触式刀具破损检测系统



© 2005 Renishaw plc 版权所有

本文档未经Renishaw公司事先书面许可，不得以任何形式，进行部分或全部复制或转换为任何其他媒介或语言。

出版本文档所含材料并不暗示Renishaw放弃对其所拥有的专利权。

免责条款

Renishaw公司已尽最大努力保证本文档内容的准确性、全面性。然而，Renishaw对本文档的内容不作任何担保，尤其对任何隐含的担保不作任何承诺。Renishaw有权对本文档及本文档所述的产品进行更改，恕不另行通知。

商标

Renishaw公司标志中的RENISHAW®及测头图案是Renishaw在英国及其他国家或地区的注册商标。

apply innovation是Renishaw公司的商标。

Adobe和Acrobat是Adobe Systems公司在美国及/或其他国家或地区的注册商标或商标。

本文档中使用的所有其他品牌名称和产品名称为各自所有者的商品名称、服务标志、商标或注册商标。

保修

属于保修范围的产品如需维修，必须将产品送到供货商处进行处理。如果设备安装错误或使用不当，或由非公司授权人员进行维修或调整，Renishaw将不接受任何退换货要求。如要更换或不用Renishaw的设备，必须事先取得同意。如未遵守以上要求将使保修失效。

专利

TRS1非接触式刀具破损检测系统及其相关产品的功能特点正在申请专利保护。

目录

前言	2
警告及注意事项	3
激光警告标签及尺寸	4
概述	5
简介	5
软件例行检测程序	5
测头状态显示功能	5
信号强度指示灯	5
TRS1特性	5
安装	6
架设	6
气源	7
电气连接：由TRS1接到机床控制器	9
系统设定	10
范围设定	10
确定检查点	10
清洁	11
故障排除	12
规格	13
维护 — TRS1系统	14
维护 — 空气调节器装置	16
零件清单	18

**EC标准符合声明**

Renishaw公司声明本产品

名称	描述
TRS1	非接触式刀具破损检测系统

按照以下标准进行制造：

BS EN 61326: 1998/ 测量、控制及实验室使用的电子设备 - EMC要求。
A1:1998/A2:2001 “附件A – 工业地点”内容不适用之。
A类（非国内）限制辐射：

BS EN 60825-1:1993/ 激光产品的安全。
A2:2001 第一部分：设备分类、要求和使用手册。

并且符合下列规定（经修订）的要求：

89/336/EEC 电磁相容性
73/23/EEC 低电压

以上内容摘自完整的“EC符合声明”。如有需要，请向Renishaw索取该声明的副本。



警告

在使用控制元件或调整元件或者执行操作时，若不按照本出版物所述的步骤进行，可能受到有害辐射的伤害。

请先关闭电源，方可在**TRS1**系统上进行维护工作。

在使用**TRS1**时，必须严格遵循基本的安全防范措施，以降低火灾、电击和人身伤害的危险，包括以下安全措施：

- 操作本产品之前请阅读所有使用说明。
- 本装置只能由经专门训练的合格人员安装。
- 使用眼睛保护装置。
- 避免吸入机床上的冷却液蒸汽。
- 请勿使身体的任何部分挡住排气微孔。
- 请勿直视激光光束。确保光束不经任何反射表面反射到眼睛里。



小心 – 激光安全

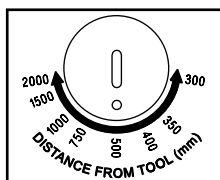
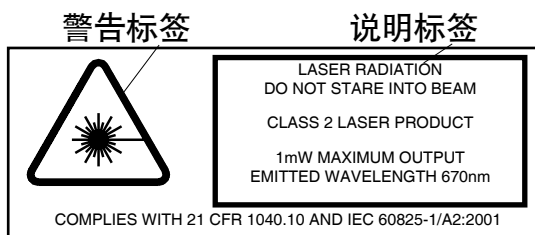
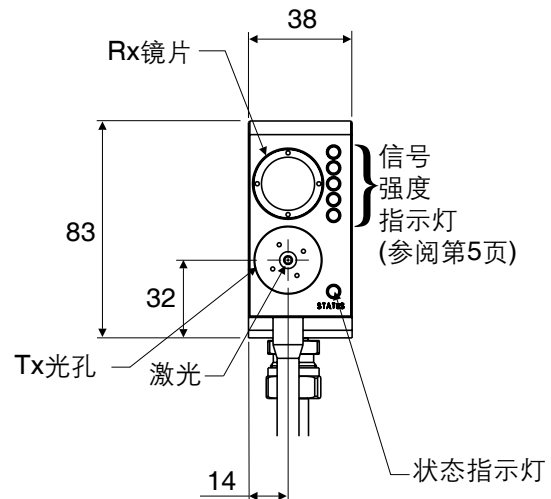
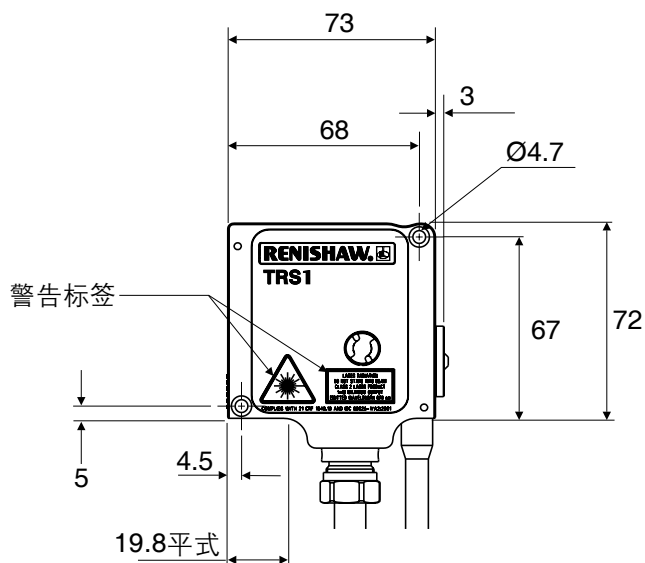
Renishaw的**TRS1**非接触式刀具破损检测系统使用的激光以670 nm的波长发出连续可见红光，输出功率低于1 mW。

根据英国标准**BS EN 60825 -1:1993 + A2: 2001**的定义，所用的激光为2类产品。

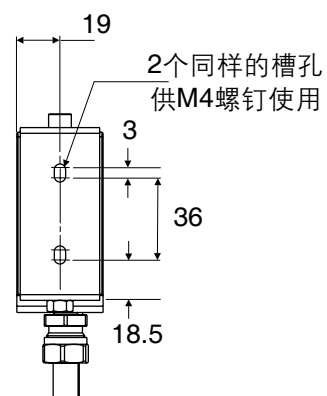
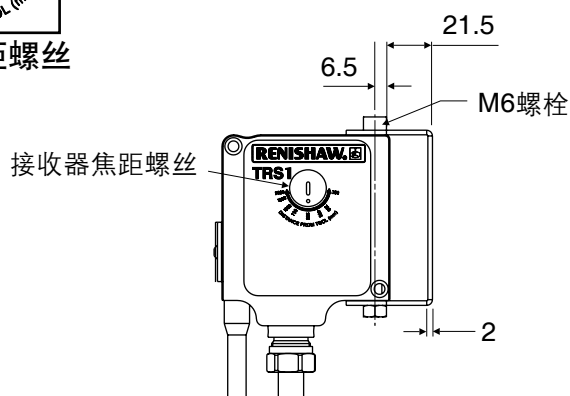
此激光除了在2001年7月26日公布的《第50号激光声明》中规定的与**21CFR 1040.10**的偏离外，其他均符合**21CFR 1040.10**的要求。

标准**BS EN 60825-1**要求附有激光警告和说明标签。

机壳一侧有一个永久固定的警告和说明标签（详情请参见第4页）。还提供一个自粘式警告标签，可以贴在机床外面。



接收器焦距螺丝



简介

本章介绍如何安装和维护Renishaw TRS1非接触式刀具破损检测系统。

TRS1是一种使用激光的非接触式刀具破损检测系统，专为钻头和丝攻等实心中心刀具而设计。

刀具以每分钟1000 rmp的速度旋转，移动进入激光光束。当接收器检测到刀具时，输出启动并发生改变。

软件例行检测程序

在许多机床控制器上，皆有实心刀具的高速刀具破损检测程序的应用实例。请参阅本手册背面的光盘。

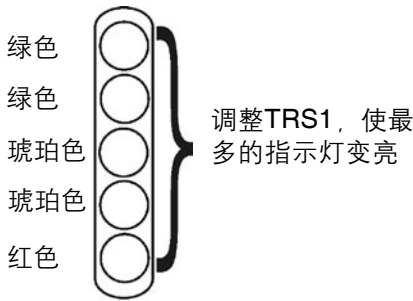
测头状态显示功能

系统前面的测头状态指示灯为使用者指示测头的状态。

显示颜色	状态
未亮	电源关闭
红色	刀具破损或者没有刀具
绿色	被检刀具正常

信号强度指示灯

信号强度指示灯显示投射到接收器上的光的强度。如果信号强度指示灯不亮，表示接收器没有检测到任何光线。



TRS1特性

根据安装、设定和刀具类型/条件的不同，TRS1系统在2 m处能够检测到直径为1 mm的明亮钻头，在0.3 m处能够检测到直径为0.5 mm的明亮钻头。

注：要能够充分检测刀具，必须有足够光线反射回TRS1系统。在运行刀具破损检测循环之前，请确保TRS1系统能够检测到每个刀具，因为这会因范围、安装和设定的不同而有所差异。

架设

安装表面的刚度必须足够大，以避免激光光束因安装表面的振动或挠曲而移动。如果激光光束移动，那么可能检测不到某些刀具，尤其是小直径的刀具。

注：如果可行，在安装TRIS1系统时，必须确保激光光束不会射到机床外面。如果不可行，那么射出的位置必须安排在眼睛平视的上方或下方。

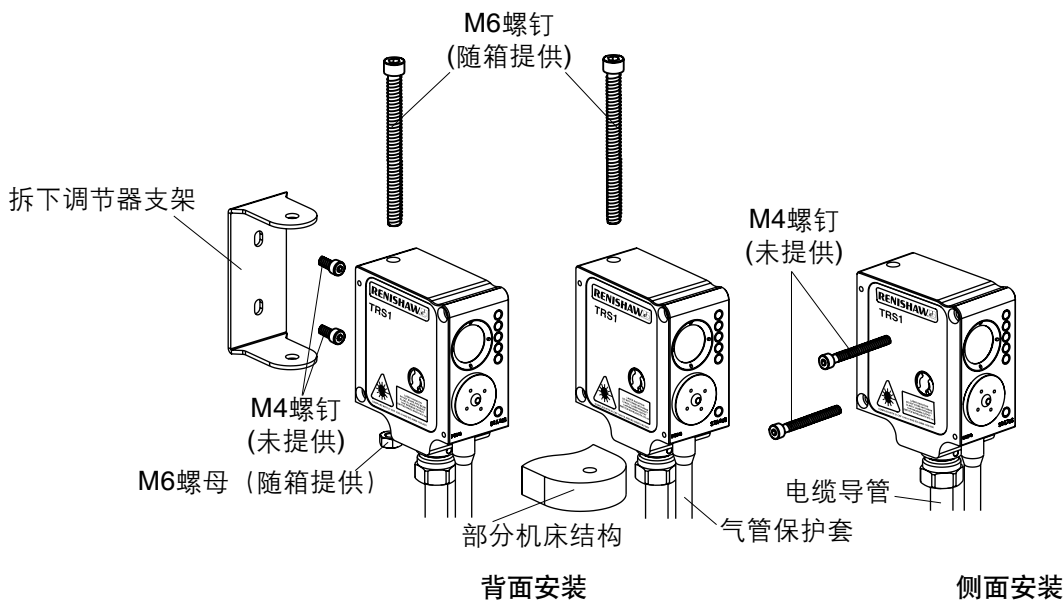
可以使用一块阻光黑带，固定在机床窗口的外部。

TRIS1应尽可能靠近要检测的刀具，使光束与刀具末端成90度。TRIS1系统必须与刀具轴线垂直，以获得最佳性能，参阅第10页的图示。如果不能垂直安装，将影响性能，并且这种影响随间距的增加而增大。

- 刀具必须能在Z轴上相对于TRIS1系统进行移动，以对不同长度的刀具进行检查。
- TRIS1离刀具越近，反射光的强度越高，可以比较容易地检测到小直径刀具或者表面为蓝色的刀具。
- 为了延长使用寿命，安装系统时应使切屑污染降至最低。

注：TRIS1系统可以为侧面安装或直立安装。

1. 把系统安装在机床的刚性构件上，请参阅下图，了解可能的安装配置。使用10 mm AF扳手和5 mm AF六角扳手将M6固定螺钉旋紧至8.3 Nm（牛顿米）。使用3 mm AF六角扳手将M4固定螺钉旋紧至2.6 Nm。
2. 将电缆导管和气管保护套装配到系统上，参阅下图。



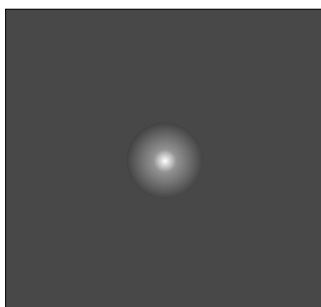
气源

TRS1使用清洁的气源来保护激光发射器，防止受到机床运行环境的污染。建议气源要一直开启，防止发生污染。

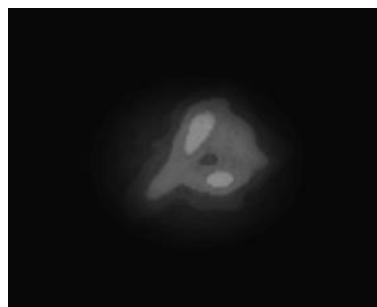
TRS1系统的气源必须符合ISO 8573-1气体标准1.7.2级的要求，而且必须是干燥的。如果空气质量不能保证，可以选用Renishaw的气体过滤系统，参见第18页的零件清单。

也可参阅第11页的图示，该图提供了根据气管长度而定的推荐气压。

中断气源可能使TRS1系统受到污染。如果激光投射到白纸上时，激光光点是分散的，轮廓不清晰，表明受到了污染。参照下面二图。如果怀疑发生污染，请按照清洁程序进行清洁（参见第14页的“清洁”一节）。



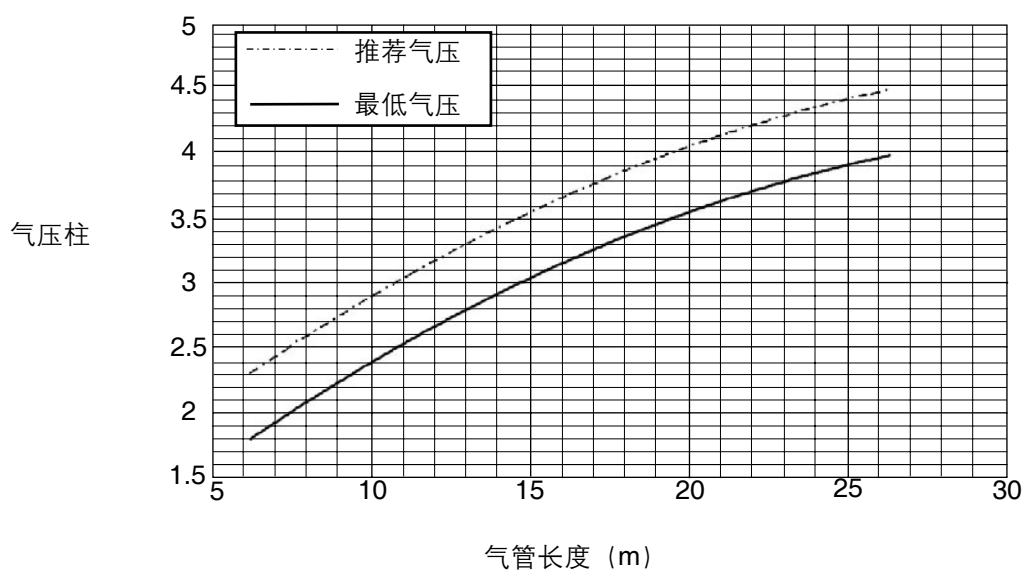
正常光点



分散光点

空气压力

参见下图，了解如何根据气管长度选用适当的气压。





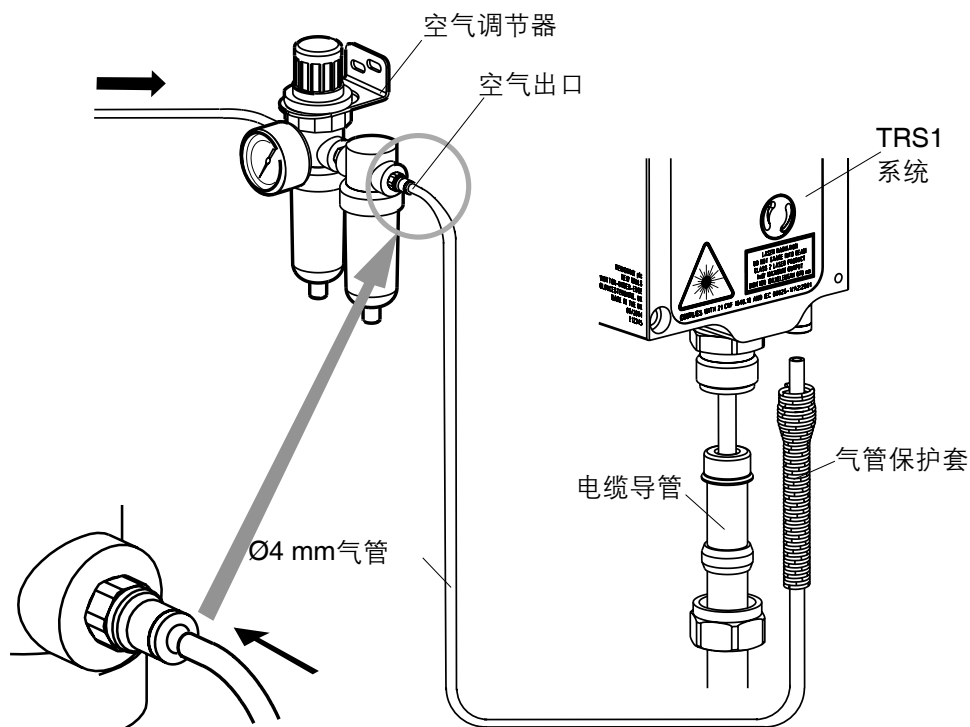
警告：请勿把TRS1系统连接到含油的气源上。连接之前应净化所有的导管。

连接和净化气源

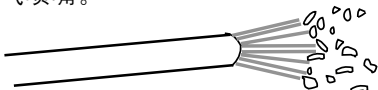


警告：必须佩戴安全眼镜。

1. 把气源接到适当的导管上。
2. 在连接导管与空气调节系统的入口之前，先将气源开启一会儿，把导管内的碎屑吹出去。
3. 将4 mm气压管的一端连接到空气调节系统上。
4. 把4 mm导管切为所需的长度，长度应尽量短，以减少气压降。记录所安装的导管长度。
5. 用胶带暂时把导管的自由端封起来，保证没有冷却剂或者空气进入导管。
6. 推动供气管道的自由端，使之穿过空气弹簧保护器。
7. 在连接导管与TRS1系统的入口之前，先将气源开启一会儿，把导管内的碎屑吹出去。
8. 把导管的自由端连接到TRS1系统上。
9. 将气管保护套向上推到TRS1系统气管连接件的上方。
10. 开启气源，根据第7页的图示设定压力。



连接之前，应开启气源，净化导管，把导管里残留的小微粒吹出，因为这些微粒可能挡住空气喷嘴。



警告：气源应当保持开启，否则冷却液可能进入TRS1。

电源

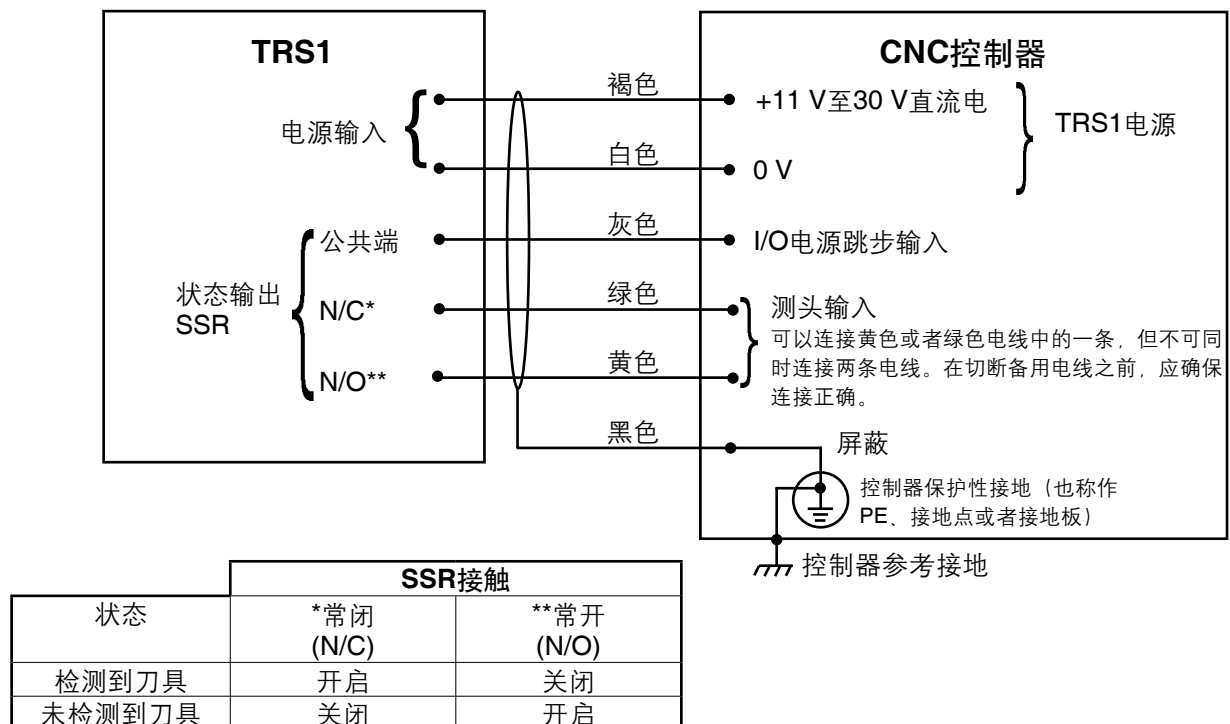
TRS1能够从数控机床上标称为12 V至24 V的直流电源上获得电源。输入电压范围为11 V至最大30 V直流电，可承受的典型负载最高为45 mA。

此外，TRS1还可以使用Renishaw的PSU3电源。

SSR输出由一个可更换的50 mA保险丝进行保护。要更换时，先移除电源并排除故障原因。



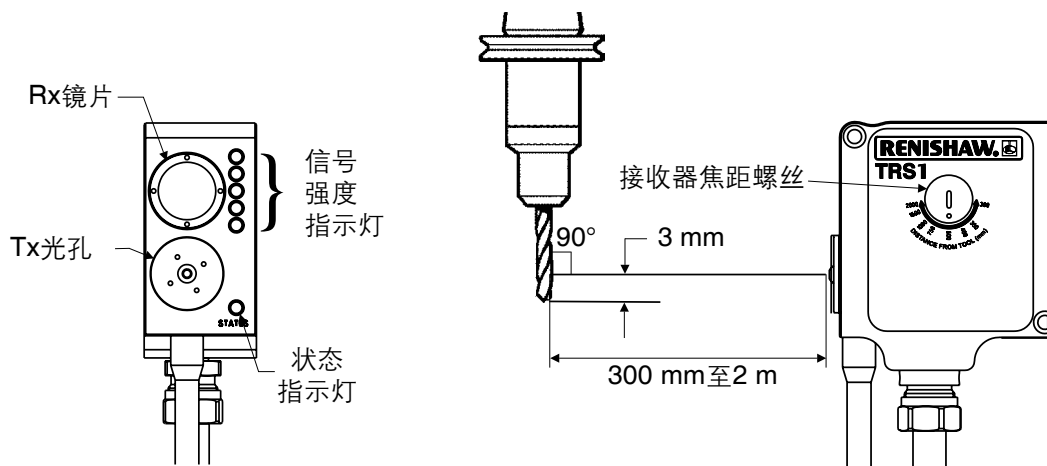
警告：如果SSR输出为常开（N/O）连接，那么电源中断或者TRS1损坏，TRS1将保持在非触发状态。



注：上图为连接示例图。有关具体的控制器连接图，请参见本书背面光盘上的readme.txt文件 A-4010-0014。

范围设定

1. 把参考刀具放在要进行刀具检查的位置上。参考刀具的长度必须已知，而且必须是被检刀具中直径最小的，因为这样可以使反射光信号最弱。
2. 测量刀具与TRS1前表面之间的距离（范围必须在300 mm和2 m之间）。
3. 使用一字螺丝刀或硬币调节接收器焦距螺丝的位置，直到指针指向所需的范围。



确定检查点

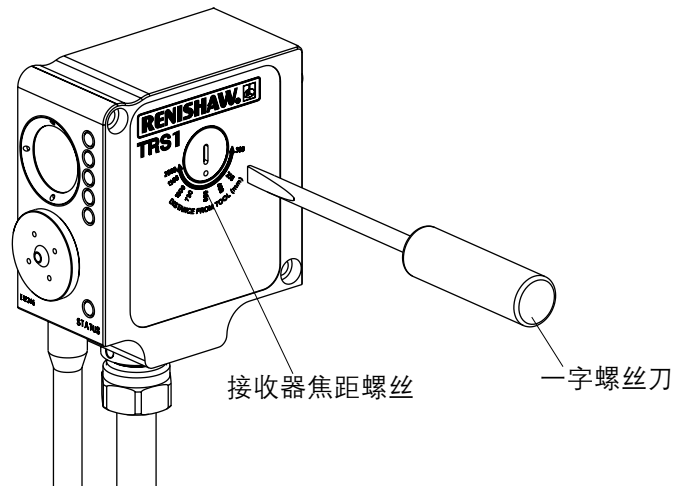
1. 以1000 rpm速度旋转参考刀具。
2. 刀具末端应当放置在激光光束的大约3 mm处，参阅第10页的图示。使TRS1系统相对于刀具做左右移动，直到在信号强度指示灯中有最大数量的指示灯变亮。（参阅第5页的图示）。

此外，也可以把一张白纸放在刀具后面，使刀具的影子位于红色激光光点的中心。

在间隔2 m处，对于最小刀具，信号强度指示灯中可能只亮一个红灯。收到的信号随间隔的缩小而增大。

3. 使用10 mm AF扳手和5 mm AF六角扳手将M6固定螺钉旋紧至8.3 Nm。使用3 mm AF六角扳手将M4固定螺钉旋紧至2.6 Nm，并检查TRS1系统没有发生移动。
4. 记下检查点的X和Y坐标。在TRS1不随X或Y轴移动的装置中，只需输入Z坐标。
5. 让刀具只沿Z轴移动，直到激光光束只照射到刀具末端。记下Z坐标。
6. 将参考刀具的长度加到Z坐标值上。
7. 把这个检查点输入到记忆位置中，这些位置由高速检查程序存取。
8. 检查点的预设值为距离刀具末端3 mm，但用户可以修改这一距离。
9. 用户有责任保证每个刀具都能在检查点被检测到。

注：如果在机床上安装系统时，无法接近焦距调节螺丝，可以在机床之外设定范围。



清洁

建议在切削循环中，经常使用低压冷却液冲洗TRS1系统。这可以防止切屑或者冷却液集结在接收器镜片上，要做到这一点很简单，只需将一个冷却液喷嘴对准TRS1系统的前面即可。

故障	校正
状态灯不亮。	● 检查电源连接。 ● 检查电缆是否损坏。
状态指示灯发生变化，但是控制器没有跳步。	● 确保使用正确的继电器触点（常开或常闭）。 ● 检查控制器上的连接。 ● 检查跳步是否生效。
没有激光光束。	● 检查Tx光孔是否被挡住。 ● 检查电源连接。
TRS1系统检测不到所有正常的刀具。	● 检查主轴速度是否设定为1000 rpm，主轴倍率开关是否100%。 ● 检查Rx镜片是否有污染或损坏。 ● 检查检测范围是否在300 mm至 2 m之间。 ● 检查系统在X、Y和Z轴上的对准情况。 ● 检查在检测点处，刀具在激光光束中的位置。 ● 检查接收器焦距螺丝的设定是否正确。 ● 检查激光光束是否与刀具旋转轴线成90°角射在刀具上。
未能检测到特定的正常刀具。	● 检查刀具的反射是否足够好（信号强度指示灯必须变亮）。 ● 检查刀具上的冷却液没有阻挡激光光束与刀具之间的瞄准线。如果出现阻挡，请移动到刀具的更清洁部分，或者采用旋转、吹气或其他方法移除冷却液。 ● 如果刀具不是实心的，可能检测不到。
分散的激光光束。	● 清洁Tx光学镜组，并查明污染源。

注：关于最新故障排除表，请登录Renishaw网站查询，网址：www.renishaw.com，然后搜索TRS1

应用	高速非接触式实心刀具的破损检测。
工作温度	5 °C至50 °C
存储温度	-10 °C至70 °C
IP等级	电子元件按IPX8标准密封。有压缩空气时，激光镜片按IPX5标准密封。
寿命	经测试，可使用超过1百万次开/关循环。
刀具直径	参见第5页。
气源	对于Ø4 mm的空气导管，请参见第7页的图示，查阅根据气管长度选用适当气压的建议。 TRS1系统的气源必须符合ISO 8573-1的要求：空气品质达1.7.2级。
重量	0.75 kg，包括10 m电缆在内。
安装	提供带M4安装孔的安装支架。还可以使用产品机壳中的M4孔，进行另一种安装。
范围	参见第5页。
输入电压	11 V至30 V直流电
电流消耗	一般低于45 mA。
电缆	5芯加屏蔽电缆。每芯为18/0.1绝缘。 Ø5.0 x 10 m。
输出	常开/常闭固态继电器（SSR）触点，最高40 mA（保险丝为50 mA），参阅第9页。

简介

TRS1系统设计为永久固定在数控加工中心上，在热金属切屑和冷却液的环境中工作，极少需要维护。

只需进行本指南所述的例行维护。进一步拆卸和维修Renishaw设备是一项高度专业化的操作，必须由授权的Renishaw服务中心来完成。

属于保修范围的产品如需维修、大修或者保养，应将产品送到供货商处进行处理。

指导

- TRS1属精密工具，须小心操作。
- 应在切削循环中使用低压冷却液冲走切屑，使TRS1上无金属切屑。
- 应将系统牢靠地固定在刚性构件上。
- 不要让系统周围堆积过多的废料。
- 保持电触点清洁。
- 有持续的清洁空气流保护TRS1系统。大约每隔3个月应检查光学镜组是否受到污染。保养时间间隔可以根据经验延长或缩短，参阅第7页。

清洁

如果TRS1的气源出现污染，或者系统内仍有冷却液但没有压缩空气时，都可能需要进行清洁。过度污染将阻碍激光光束并且使TRS1不能正常工作。在这种情况下，当检查到正常刀具时，“状态”指示灯将不改变状态。

如果怀疑有污染，应先找到原因并解决问题，然后再清洁系统。如有必要，应更换空气导管，请参阅第7页。

如果接收器镜片受到污染，应先清洁，请参阅第14页。

设备要求

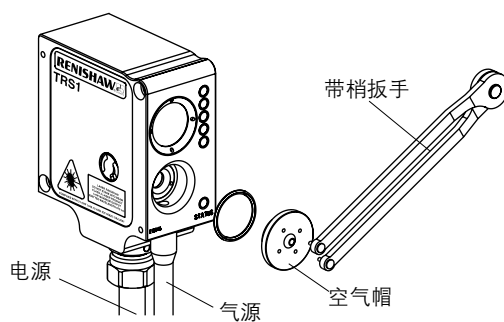
- 带柄扳手。
- 清洁剂，RS No. 266-0856（推荐）或异丙醇。
- 使用随箱的带柄扳手进行除尘清洁空气喷雾（RS No. 846-698）。
- 2件装的聚酯拭子（RS No 408-1794）。



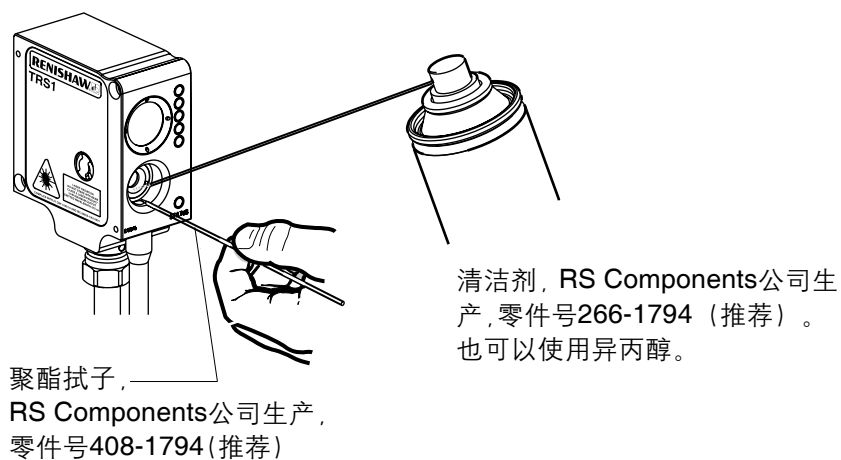
警告：移除空气帽之前，应先切断电源，以防受到激光光束的照射。

按照下列步骤清洁TRS1系统：

1. 记录气源压力，然后关闭气源和电源。
2. 用随箱的带柄扳手拆除发射器的空气帽。
3. 开启气源，提高压力，吹净导管内残留的冷却液。
4. 当不再有冷却液排出时，关闭气源。



5. 把清洁剂喷入镜片腔内。
6. 擦去残留的油。
7. 在镜片表面上喷清洁剂，然后用拭子擦拭干净。
8. 检查是否有正常的激光光点，参阅第7页。
9. 清洗空气帽，清除所有的油渍和碎屑。
10. 把空气帽装回原位，并旋紧至2 Nm，检查是否有O形密封圈。
11. 开启气源，把压力设定为步骤1中记录的数值。
12. 此外，还请按照第5步至第7步的说明，使用清洁溶剂和聚酯药签清洁接收器镜片。
13. 开启电源。



注：下列步骤适用于Renishaw的空气调节器系统M-2253-5120。

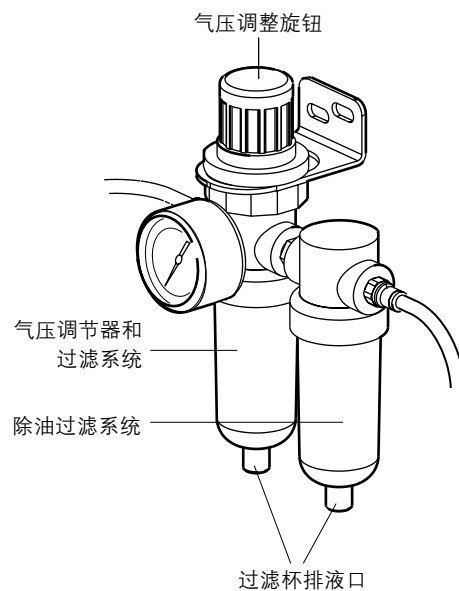
检查液位

定期检查每个过滤杯内的积液。液位须保持在过滤元件的下方。

排空液体

按照下列步骤排空过滤器里的积液：

1. 记录气源压力，然后关闭气源。大量的液体将从过滤杯中排出。
2. 开启气源，把压力设定为步骤1中记录的数值。
3. 重复步骤1和步骤2，直到杯内液体排空为止。

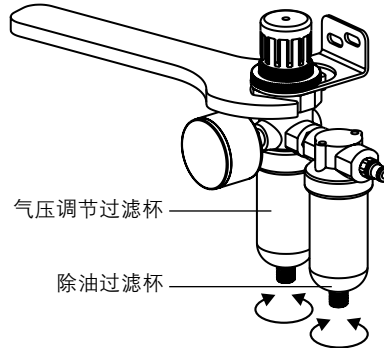


拆除和重装过滤元件

定期检查过滤元件。过滤元件变脏或者潮湿时，应该更换，而且至少每年更换一次。更换步骤如下：

1. 记录气源压力，然后关闭气源。
2. 用手拧开过滤杯。
3. 取出过滤杯内凹槽中的O形环。丢弃O形环。
4. 拧开螺丝，拆下过滤元件。
5. 装上新的过滤元件以及O形环（如果适用）。这些步骤如下页图中的虚线方框A所示。

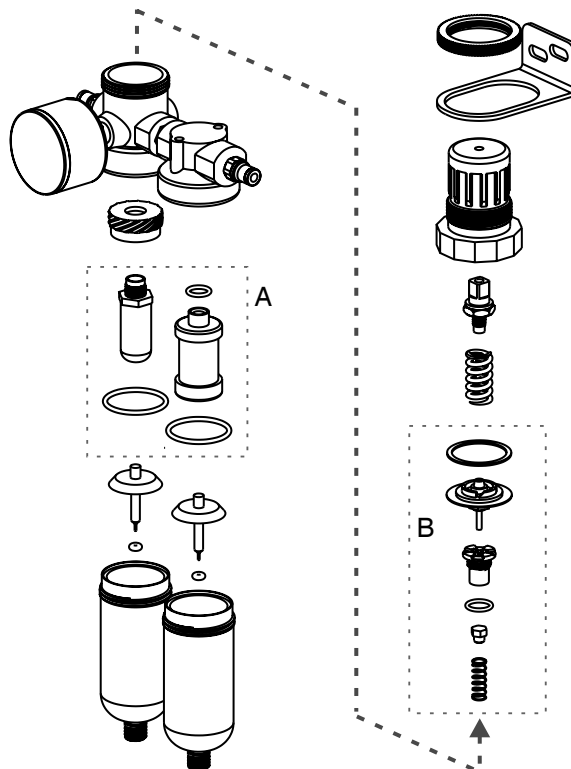
6. 在过滤杯内的凹槽中装入新的O形环。
7. 重新装回过滤杯并用手拧紧。
8. 开启气源，把压力设定为步骤1中记录的数值。



更换维护套件中的其他组件

1. 记录气源压力，然后关闭气源。
2. 使用38 mm的AF扳手，拆除调节器头。
3. 从调节器机体上拆下需要更换的组件（如图中虚线方框所示）。
4. 将新的组件装配到调节器机体上。
5. 装回调节器头，锁紧至7.7 Nm（5.7 磅英尺）。
6. 开启气源，把压力设定为步骤1中记录的数值。

注：虚线方框A和B内显示的物件都包含在Renishaw空气过滤器维护套件中（参见第18页的零件清单）。



类型	零件号	描述
TRS1	A-4178-0400	TRS1套件、10 m电缆、安装支架、带梢扳手、产品文档和软件光盘、激光警告标牌
TRS1套件	A-4178-1000	包含A-4178-0400套件中的所有物件以及电缆导管、空气调节器和25 m气管和气压导管
带梢扳手	P-TL09-0005	用于拆除空气帽
空气套件	A-2253-5120	带有2 x Ø4 mm空气连接件和仪表的空气调节器、25 m x Ø4 mm气压管
空气过滤器维护套件	P-FI01-S002	空气调节器维护套件 - 两个过滤杯所用的零件
精装型空气过滤器	P-FI01-0008	带有过滤器阻塞指示和自动排液的空气调节器
产品文档和软件光盘	H-2000-5254	包含安装和使用说明书、程序手册、软件和软件安装说明书
电缆导管	P-CF01-0001	依公尺销售
气管	P-PF26-0010	25 m Ø4 mm黑色尼龙管
PSU3	A-2019-0018	PSU3电源系统（详情请见H-2000-2200参数手册，其英文版本可从Renishaw网站 www.renishaw.com 下载）
空气导管	M-2253-0207	2 m x Ø7 mm不锈钢气管保护套
电缆密封管	P-CF02-0001	电缆导管密封管
电缆密封管	P-CA61-0054	空气导管密封管（半球形）
防松螺母	P-NU09-0016	M16 x 1.5 mm防松螺母
空气帽	A-4178-0440	备用空气帽

中华人民共和国
雷尼绍公司北京办事处
中国北京市朝阳区左家庄1号国门
大厦2H室
邮编：100028

T +86 10 8448 5306
F +86 10 8448 1528
E beijing@renishaw.com
www.renishawchina.com

RENISHAW 
apply innovation™

如需查询**Renishaw**全球联络方式

请访问**Renishaw**网站：

www.renishaw.com/contact



H - 2000 - 5254 - 02