

TONiC™ T1x3x RTALC20-S增量式直线光栅系统



本页空白。

目录

法律声明	5
存储与使用	8
TONiC T1x3x读数头安装图	10
Ti/TD接口图	11
DOP接口图	12
RTLC20-S栅尺安装图	13
安装RTLC20-S栅尺所需的设备	14
切割RTLC20-S栅尺	15
安装RTLC20-S栅尺	16
安装端部盖条	17
安装基准夹具	17
参考零位选择器和限位磁体安装	18
TONiC快速入门指南	19
系统连接 — Ti或TD接口	20
系统连接 — DOP接口	22
读数头安装和调整	23
系统LED指示灯	24
系统校准	25
恢复出厂默认设置	27
开启或关闭自动增益控制 (AGC)	27
输出信号	28
速度	31
电气连接	32
通用规格	40

RTLC20-S栅尺规格41

参考零位.....41

限位开关.....41

法律声明

专利

雷尼绍TONiC™和RTL20-S光栅系统的功能特点已获得下列专利:

EP0748436	US5861953	EP1173731	US6775008B2	JP4750998
CN100543424C	US7659992	JP4932706	CN100507454C	US7550710
EP1766335	CN101300463B	EP1946048	US7624513B2	JP5017275
CN101310165B	US7839296	EP1957943	US8141265	EP2294363
CN102057256	JP5475759	JP5755299	KR20110033204	CN1314511
EP1469969	JP5002559	US8466943	US8987633	

条款、条件和保修

除非您和Renishaw达成并签署单独的书面协议, 否则此等设备和/或软件应根据其随附的《Renishaw标准条款和条件》出售, 或者您也可以向当地的Renishaw分支机构索取前述的《Renishaw标准条款和条件》。

Renishaw为其设备和软件提供有限保修(如《Renishaw标准条款和条件》所载), 前提是此等设备和软件完全按照Renishaw相关文档中的规定进行安装和使用。如需详细了解保修信息, 请参阅《Renishaw标准条款和条件》。

您从第三方供应商处购买的设备和/或软件应受限于其随附的相应条款和条件。详情请联系第三方供应商。

符合声明

雷尼绍公司特此声明, TONiC光栅系统符合以下指令中的基本要求与其他相关规定:

- 适用欧盟指令



如需查阅标准符合声明全文, 请访问 www.renishaw.com.cn/productcompliance

预期用途

TONiC光栅系统用于测量位置,并在需要运动控制的应用中向驱动器或控制器提供位置反馈。必须按照雷尼绍文档中的规定,并依据《标准保修条款和条件》及所有其他相关法规的要求进行安装、操作和维护。

详细信息

如需详细了解TONiC和RTL20-S光栅系列产品,请参阅以下文档:

《TONiC™光栅系统规格手册》(雷尼绍文档编号: L-9517-9473)
《TONiC™ UHV光栅系统规格手册》(雷尼绍文档编号: L-9517-9431)
《TONiC™ DOP (双输出) 光栅系统规格手册》(雷尼绍文档编号: L-9517-9416)
《RTL20增量式直线栅尺规格手册》(雷尼绍文档编号: L-9517-9486)

这些资料可从我们的网站 www.renishaw.com.cn/tonicdownloads 下载,也可向当地的雷尼绍业务代表索取。

包装

雷尼绍产品的包装中包含下列材料,均可循环使用。

包装组件	材料	ISO 11469	循环使用指导
外包装箱	硬纸板	不适用	可循环使用
	聚丙烯	PP	可循环使用
包装内衬	低密度聚乙烯泡沫	LDPE	可循环使用
	硬纸板	不适用	可循环使用
包装袋	高密度聚乙烯袋	HDPE	可循环使用
	金属化聚乙烯	PE	可循环使用

REACH法规

如需获取第1907/2006 (EC) 号法规 (“REACH”) 之第33(1) 条针对含有高度关注物质 (SVHC) 的产品要求提供的信息, 请访问 www.renishaw.com.cn/REACH

废弃电子电气设备 (WEEE) 处置



在雷尼绍产品及/或随附文件中使用此符号,表示本产品不可与普通生活垃圾混合处置。最终用户有责任在指定的废弃电子电气设备 (WEEE) 收集点处置本产品,以实现重新利用或循环使用。正确处置本产品有助于节省宝贵的资源,并防止对环境造成负面影响。如需了解详细信息,请联系当地的废品处置服务商或雷尼绍经销商。

TONiC软件声明

第三方许可证

Copyright © 2019, Microchip Technology Inc. and its subsidiaries ("Microchip")

All rights reserved.

This software is developed by Microchip Technology Inc. and its subsidiaries ("Microchip").

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

- Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
- Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
- Microchip's name may not be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY MICROCHIP "AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL MICROCHIP BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING BUT NOT LIMITED TO PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWSOEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

美国政府公告

NOTICE TO UNITED STATES GOVERNMENT CONTRACT AND PRIME CONTRACT CUSTOMERS

This software is commercial computer software that has been developed by Renishaw exclusively at private expense. Notwithstanding any other lease or licence agreement that may pertain to, or accompany the delivery of, this computer software, the rights of the United States Government and/or its prime contractors regarding its use, reproduction and disclosure are as set forth in the terms of the contract or subcontract between Renishaw and the United States Government, civilian federal agency or prime contractor respectively. Please consult the applicable contract or subcontract and the software licence incorporated therein, if applicable, to determine your exact rights regarding use, reproduction and/or disclosure.

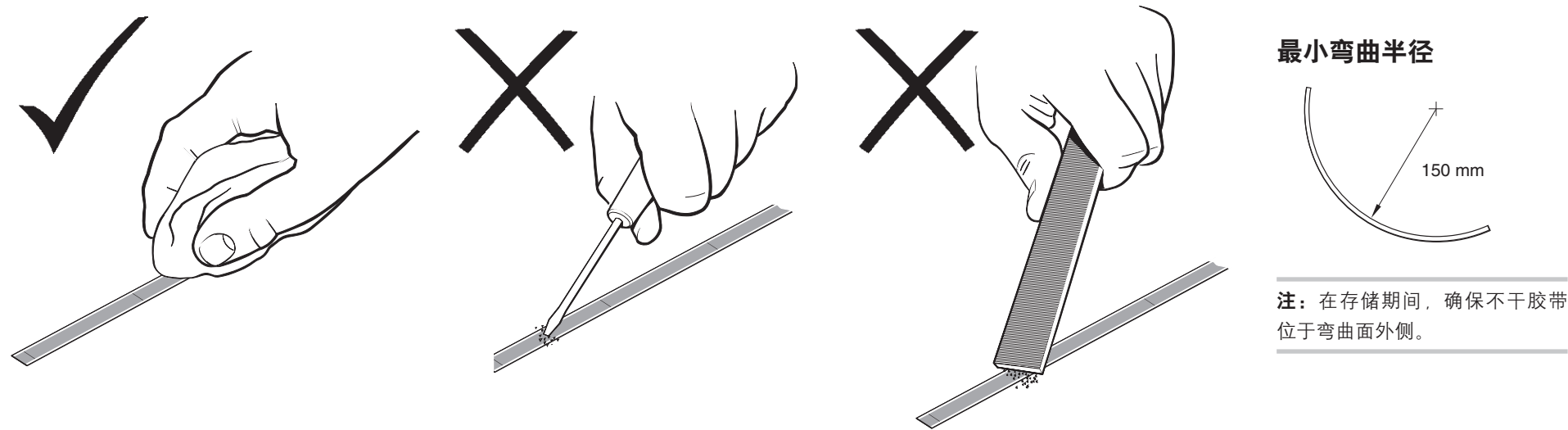
雷尼绍最终用户许可协议 (EULA)

雷尼绍软件已根据雷尼绍许可协议获得许可, 详情请访问

www.renishaw.com.cn/legal/softwareterms

存储与使用

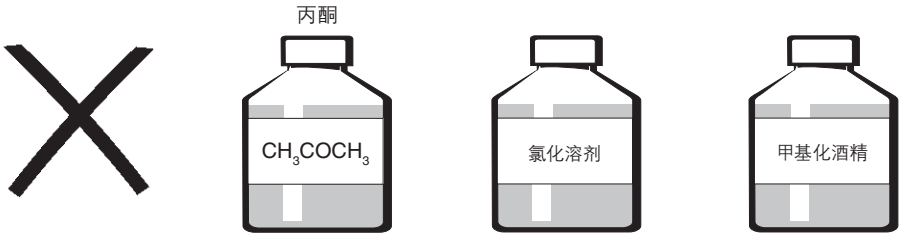
TONiC非接触式光栅系统具有很强的抗污（如灰尘、指纹和油污）能力。但是，在机床等恶劣环境中使用时，应采取防护措施以防止冷却液或油液的渗入。

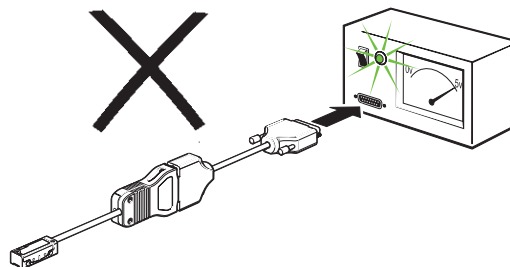
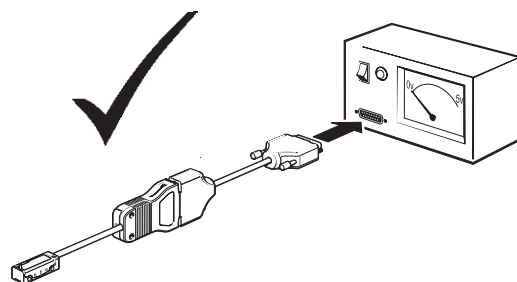
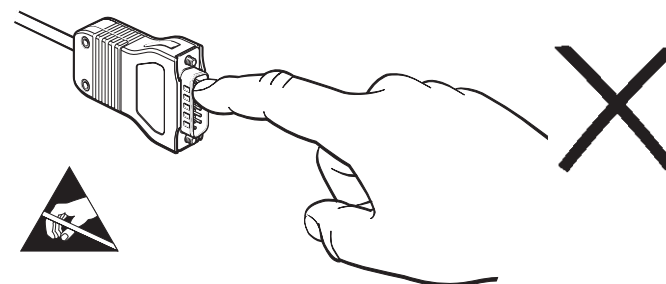
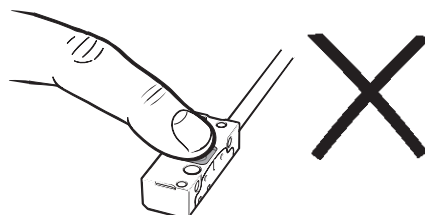
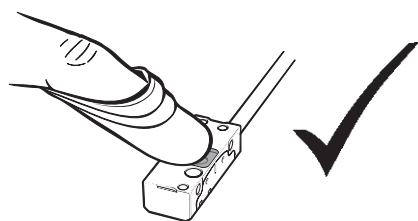


栅尺和读数头



仅读数头



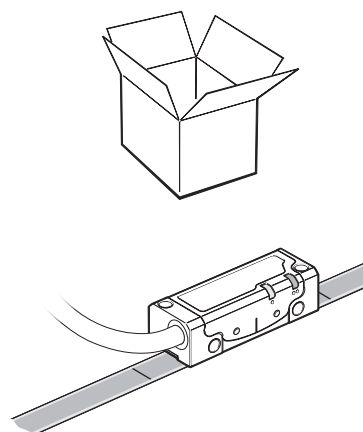


温度

存储	
系统	-20°C 至 +70°C

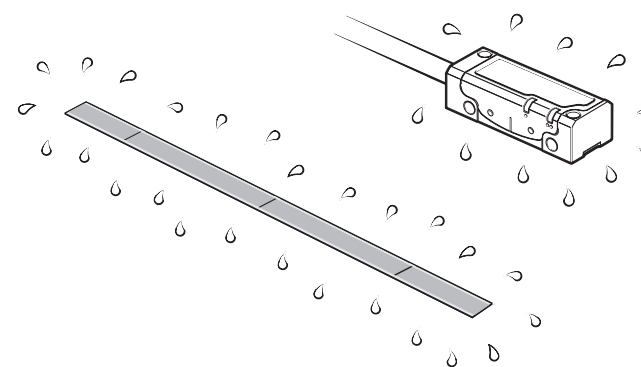
烘焙	
UHV型读数头	+120°C

工作	
系统	0°C 至 +70°C



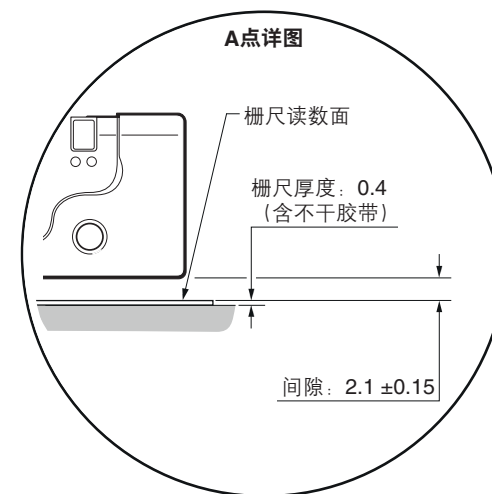
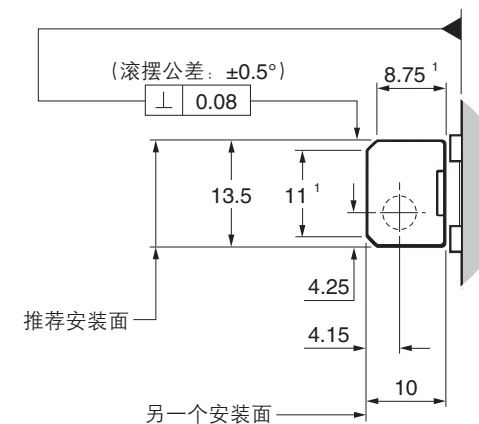
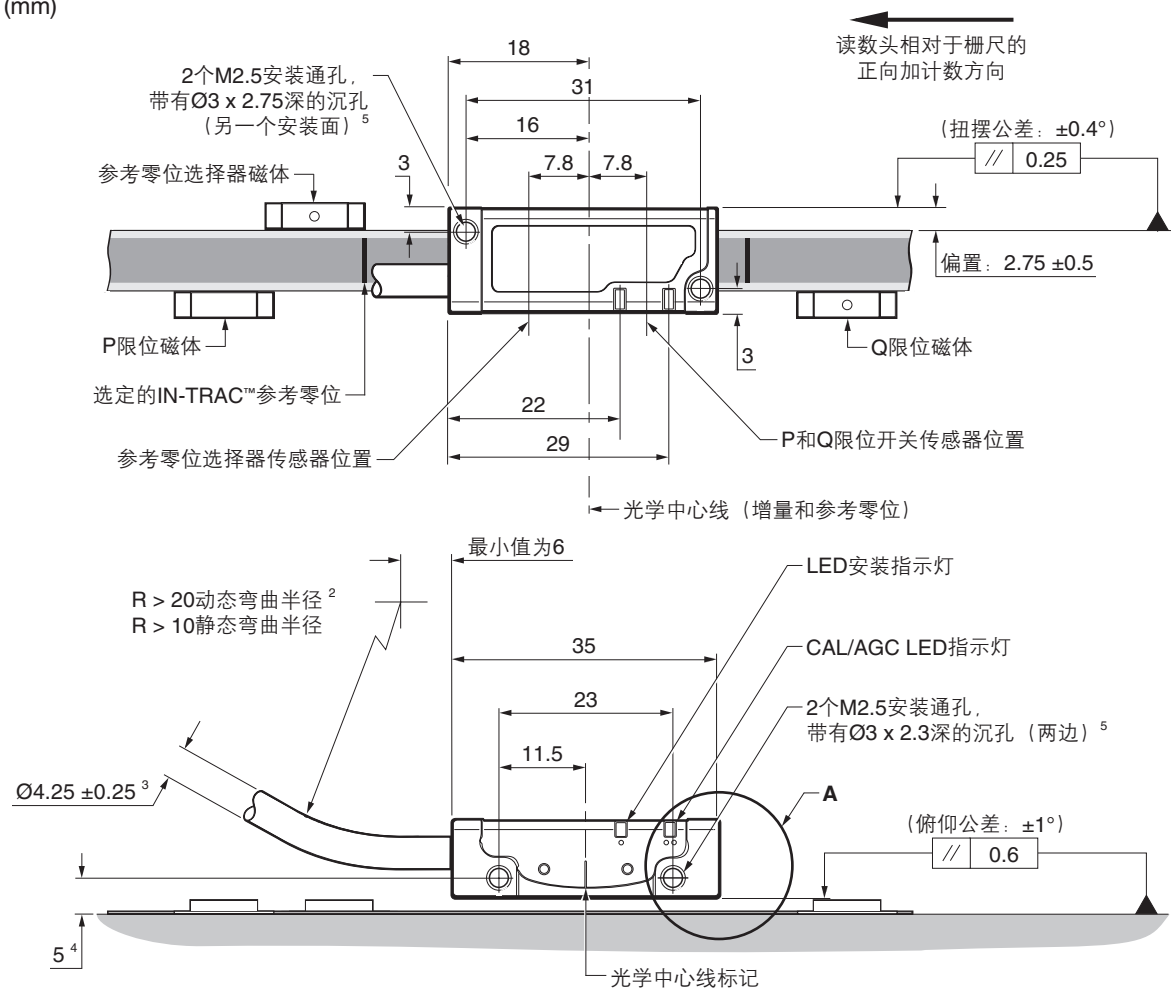
湿度

95%相对湿度(无凝露), 符合IEC 60068-2-78标准



TONiC T1x3xi读数头安装图

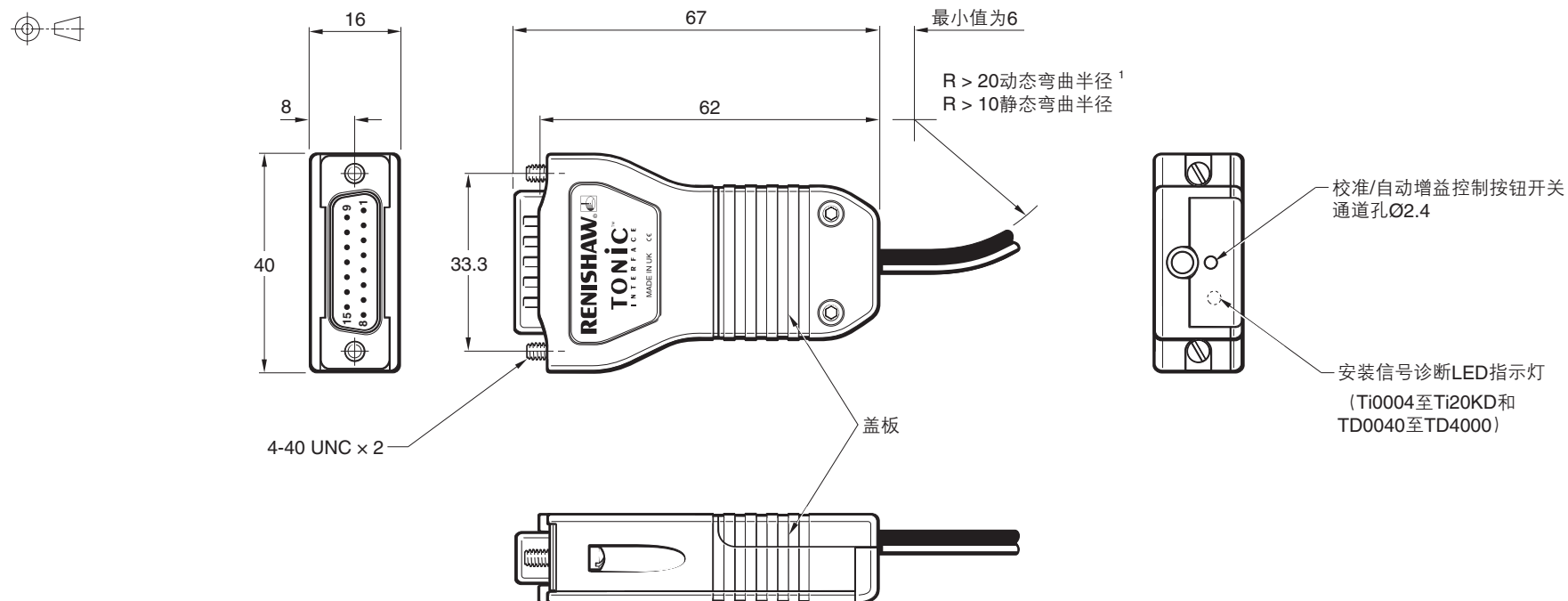
尺寸和公差 (mm)



- 1 安装面厚度。
2 动态弯曲半径不适用于UHV电缆。UHV电缆仅适用于静态使用。
3 UHV电缆的直径约为3 mm。
4 距离基体的尺寸。
5 建议的螺纹啮合长度最小值为5 mm (包括沉孔后为7.5 mm), 建议的紧固扭矩为0.25 Nm至0.4 Nm。

Ti/TD接口图

尺寸和公差 (mm)



CAL按钮操作

功能	操作
校准 (CAL) 程序启用/禁用	按下并松开 (< 3秒)
自动增益控制 (AGC) 启用/禁用	按下并松开 (> 3秒)
恢复出厂默认设置	在电源“关闭/开启”循环期间按住

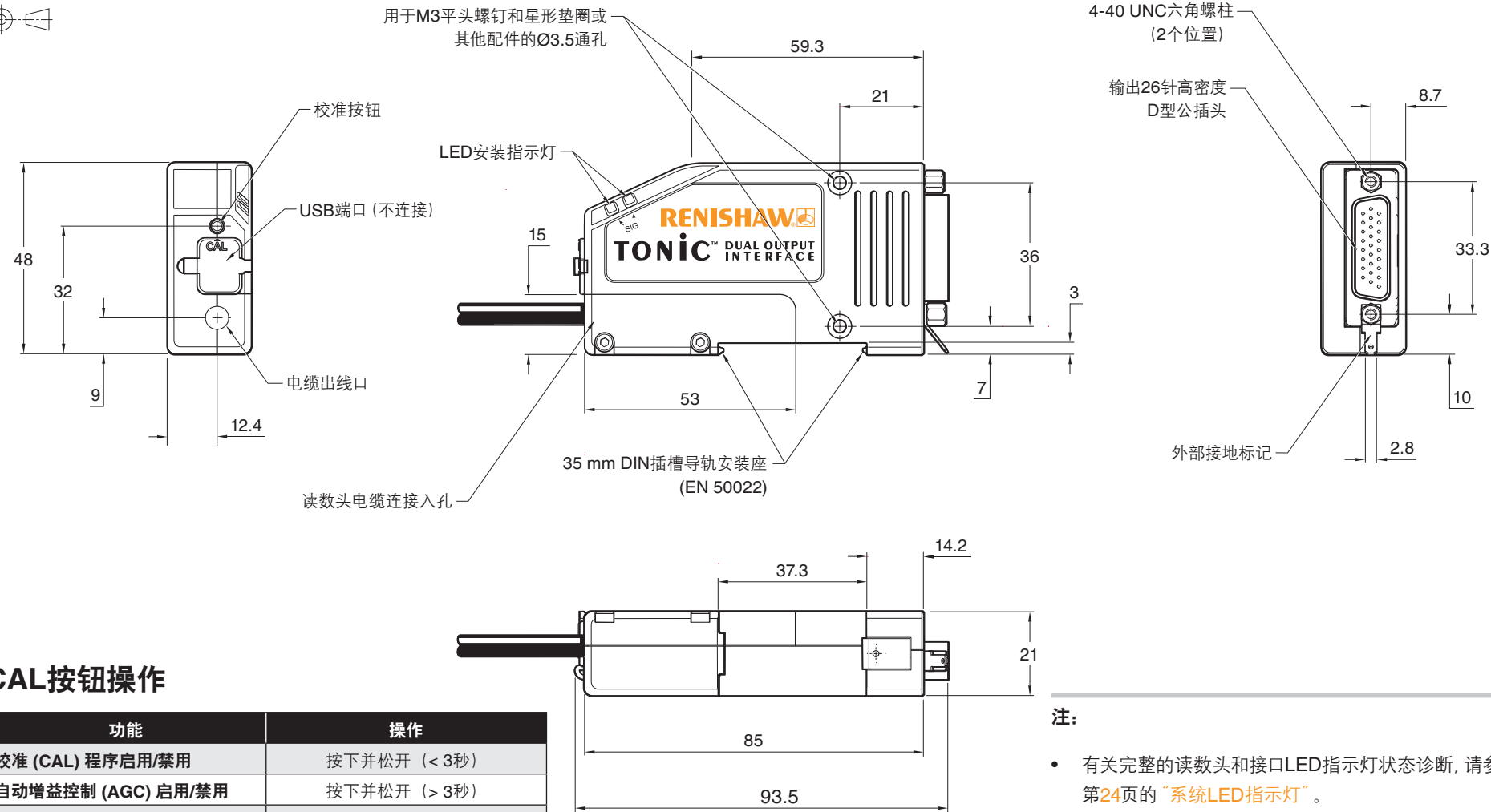
注:

- 有关完整的读数头和接口LED指示灯状态诊断, 请参见第24页的“系统LED指示灯”。
- 仅读数头具有超高真空兼容性。Ti/TD接口必须保持置于真空室外。

¹ 动态弯曲半径不适用于UHV电缆。UHV电缆仅适用于静态使用。

DOP接口图

尺寸和公差 (mm)



CAL按钮操作

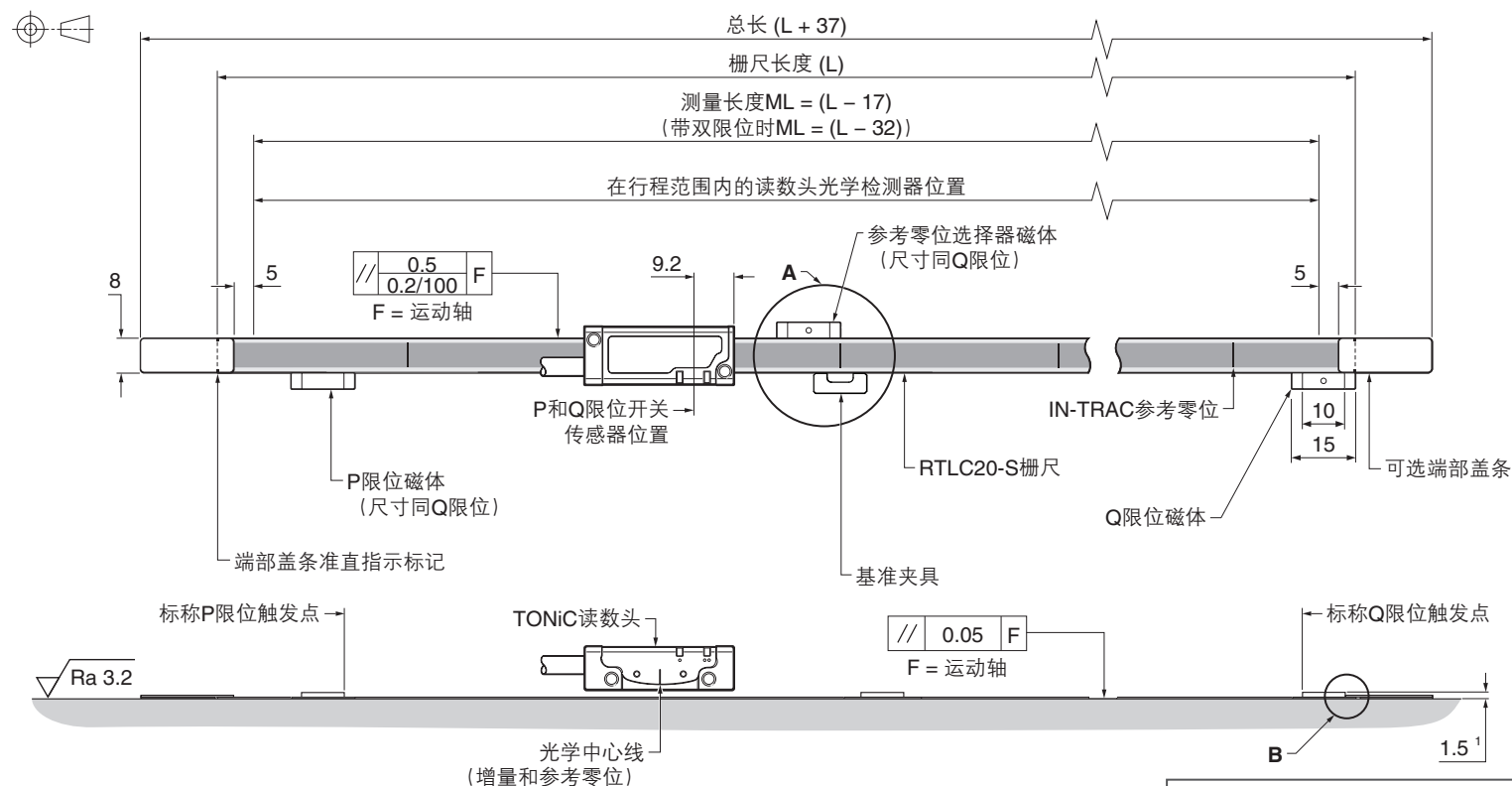
功能	操作
校准 (CAL) 程序启用/禁用	按下并松开 (< 3秒)
自动增益控制 (AGC) 启用/禁用	按下并松开 (> 3秒)
恢复出厂默认设置	在电源“关闭/开启”循环期间按住

注:

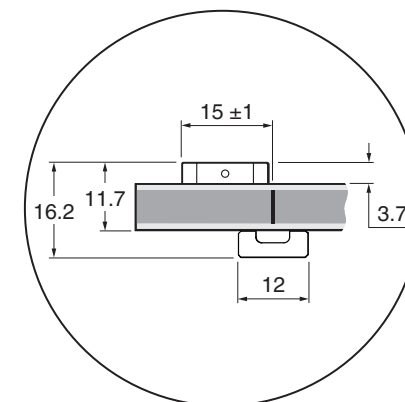
- 有关完整的读数头和接口LED指示灯状态诊断, 请参见第24页的“系统LED指示灯”。
- 仅读数头具有超高真空兼容性。DOP接口必须保持置于真空室外。

RTL20-S栅尺安装图

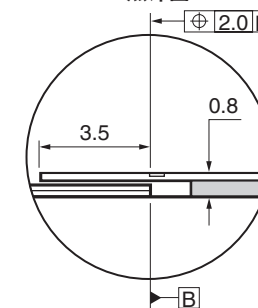
尺寸和公差 (mm)



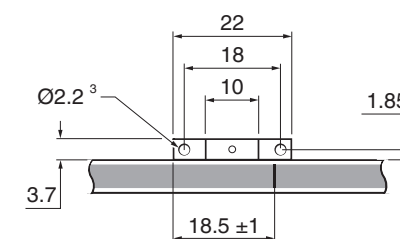
A点详图



B点详图



可选螺栓固定式参考零位选择器和限位磁体



注:

- 相对于图示中的读数头方向, 确保参考零位选择器和限位磁体的位置是正确的。
- 如果读数头附近的外部磁场大于6 mT, 则可能会导致错误激活限位和参考零位传感器。

¹ 距离基体的尺寸。

² 随附2个M2 × 4螺钉。

安装RTL20-S栅尺所需的设备

必备部件：

- 合适长度的RTL20-S栅尺 (请参见第13页的“RTL20-S栅尺安装图”)
- 侧面安装式栅尺安装工具 (A-9589-0115) 或顶部安装式栅尺安装工具 (A-9589-0094)
- 基准夹具 (A-9585-0028)
- Loctite® 435™ (P-AD03-0012)
- 合适的清洁剂 (请参见第8页的“存储与使用”)
- 2个M2.5螺钉
- 绿色垫片 (TONiC读数头随附)
- 无绒布

可选部件：

- 端部盖条组件 (A-9585-0035)
- 雷尼绍栅尺擦拭布 (A-9523-4040)
- 台式铡刀 (A-9589-0071) 或剪切刀 (A-9589-0133), 用于将RTL20-S切割至所需长度
- 磁体安装工具 (A-9653-0201)
- Loctite 435点胶头 (P-TL50-0209)
- 参考零位和限位磁体; 参阅下表

磁体类型	订货号	
	粘贴安装式磁体 (标准)	螺栓固定式磁体
参考零位选择器 ¹	A-9653-0143	A-9653-0290
Q限位	A-9653-0139	A-9653-0291
P限位	A-9653-0138	A-9653-0292

¹ 仅使用“用户可选的参考零位”的读数头需要参考零位选择器磁体。详情请参阅《TONiC™光栅系统规格手册》(雷尼绍文档编号: L-9517-9473)。

切割RTL20-S栅尺

如有必要, 可使用台式铡刀或剪切刀将RTL20-S栅尺切割至所需长度。

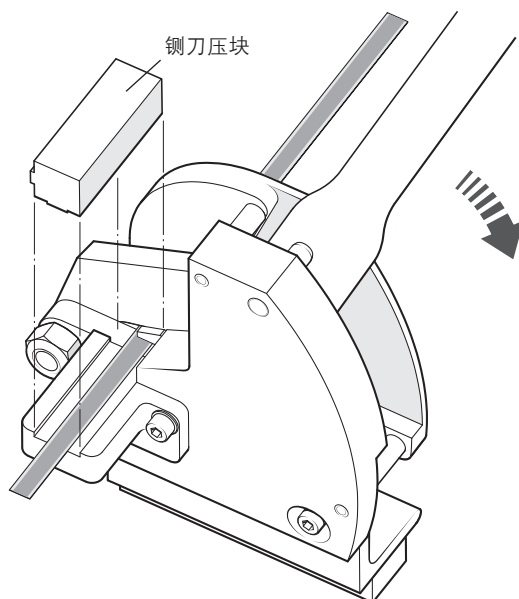
使用台式铡刀

应使用合适的虎钳或其他夹具将台式铡刀牢牢固定到位。

固定就位后, 如图所示, 将RTL20-S栅尺送入并穿过台式铡刀, 然后将铡刀压块压到栅尺上。

注: 确保压块处于正确方向 (如下图所示)。

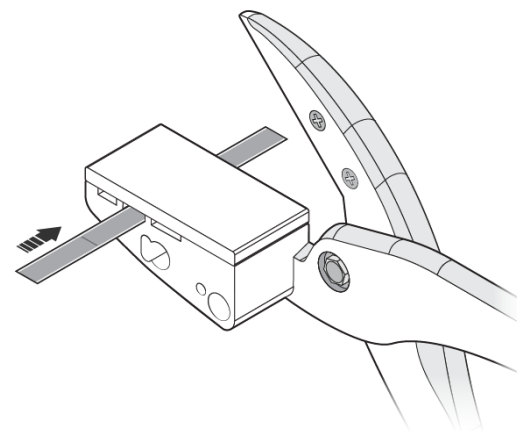
切割RTL20-S栅尺时的铡刀压块方向



在将压块固定好的同时, 向下平稳拉动刀杆切割栅尺。

使用剪切刀

将RTL20-S栅尺送入并穿过剪切刀上中间位置的槽孔 (如图所示)。

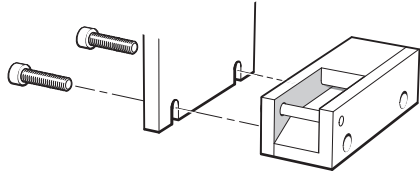


将栅尺固定到位, 平稳合上剪切刀以切割栅尺。

安装RTL20-S栅尺

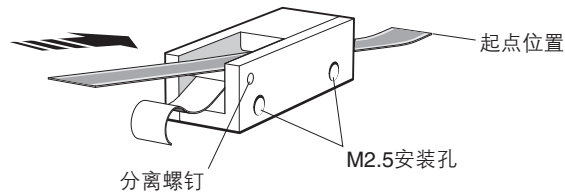
RTL20-S栅尺可使用两种形式的栅尺安装工具：侧面安装式和顶部安装式。侧面安装式如下图所示，两种形式的栅尺安装工具的安装方式相同。

1. 安装之前首先使栅尺适应安装环境。
2. 在轴基体上标出栅尺的起点位置 — 如果需要，确保足够容纳可选端部盖条（请参见第13页的“RTL20-S栅尺安装图”）。
3. 使用推荐的溶剂，彻底清洁基体并去除其表面的油污（请参见第8页的“存储与使用”）。在安装栅尺之前，首先确保基体干燥。
4. 将合适的栅尺安装工具安装到读数头安装支架上。在安装工具和基体之间放置读数头随附的绿色垫片以设定标称高度。

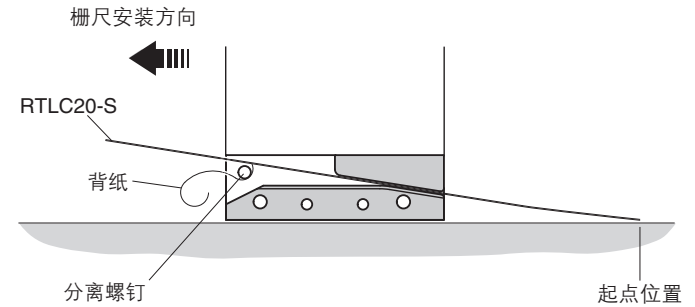


注：可将栅尺安装工具的任一侧安装到支架上，原则是确保栅尺安装最为方便。

5. 如下图所示，将轴移至行程起点位置，留出足够空间以便将栅尺插入安装工具。
6. 先取下栅尺的背纸，然后将栅尺插入安装工具中，直至起点位置。确保胶带背纸从分离螺丝下方伸出。



7. 用手指隔着干净、干燥的无绒布用力按压，确保栅尺端部牢固地贴在基体上。
8. 缓慢、平稳地移动安装工具，使其通过整个轴行程长度。确保手动将背纸从栅尺下方拉出，且不会碰到安装工具下方。



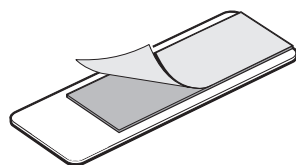
9. 安装过程中，用手指轻轻按压栅尺，确保其粘贴在基体上。
10. 拆下安装工具，如有必要，手动粘贴剩余的栅尺。
11. 在安装完成后，用手指隔着干净、干燥的无绒布用力按压整个栅尺，确保粘牢。
12. 使用雷尼绍栅尺擦拭布或干净、干燥的无绒布清洁栅尺。
13. 如果需要，安装可选端部盖条（请参见第17页的“安装端部盖条”）。
14. 安装基准夹具前，将栅尺静置24小时以便粘牢（请参见第17页的“安装基准夹具”）。

安装端部盖条

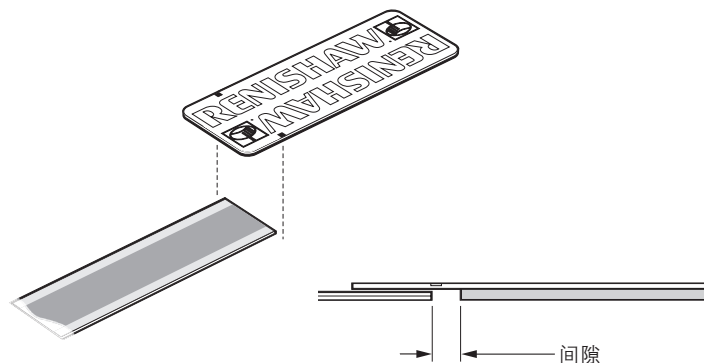
端部盖条组件设计与RTL20-S栅尺配合使用，以保护外露的栅尺端。

注：端部盖条为选配，可以在读数头安装之前或之后安装。

1. 取下端部盖条背面的胶带上的背纸。



2. 使端部盖条边缘上的标记与栅尺末端对准，并将端部盖条放在栅尺上。



注：栅尺末端与端部盖条上的胶带间存在间隙。

安装基准夹具

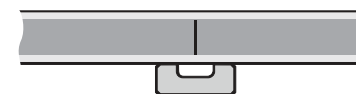
重要提示：栅尺安装好24小时后才可安装基准夹具。

基准夹具将RTL20-S栅尺牢牢地安装在基体的选定位置上。

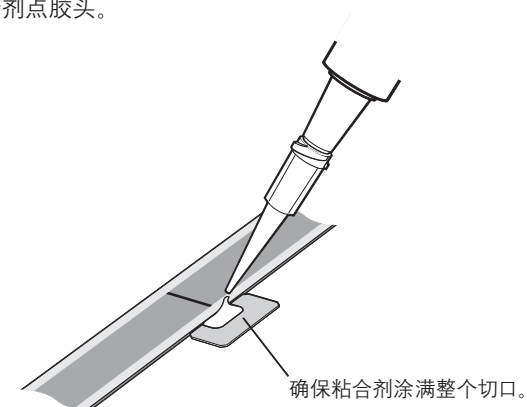
小心：如果不使用基准夹具，则系统的测量精度可能会受到影响。

基准夹具无需安装在参考零位附近。依据客户需求，可以将其沿轴放置在任意位置。

1. 从基准夹具上取下背纸。
2. 将基准夹具（切口朝向栅尺）放在选定的位置。



3. 在基准夹具上的切口内加入少量的粘合剂 (Loctite® 435™)，确保栅尺表面上不要沾到粘合剂。随附粘合剂点胶头。



参考零位选择器和限位磁体安装

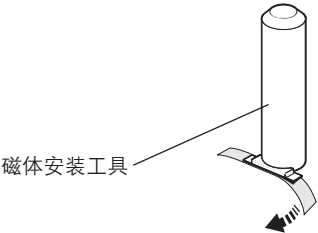
重要提示: 栅尺安装好24小时后才可安装磁体。

当读数头越过参考零位选择器磁体或限位开关磁体时, 在磁体和读数头上的集线触发器之间可生成不超过0.2 N的力。

- 支架的设计应保证足够坚固, 使其能够承受这种力且不会变形。
- 按照本手册中的说明安装栅尺, 可防止该磁性力干扰栅尺。

使用安装工具准确、便捷地定位参考零位选择器磁体和限位磁体。

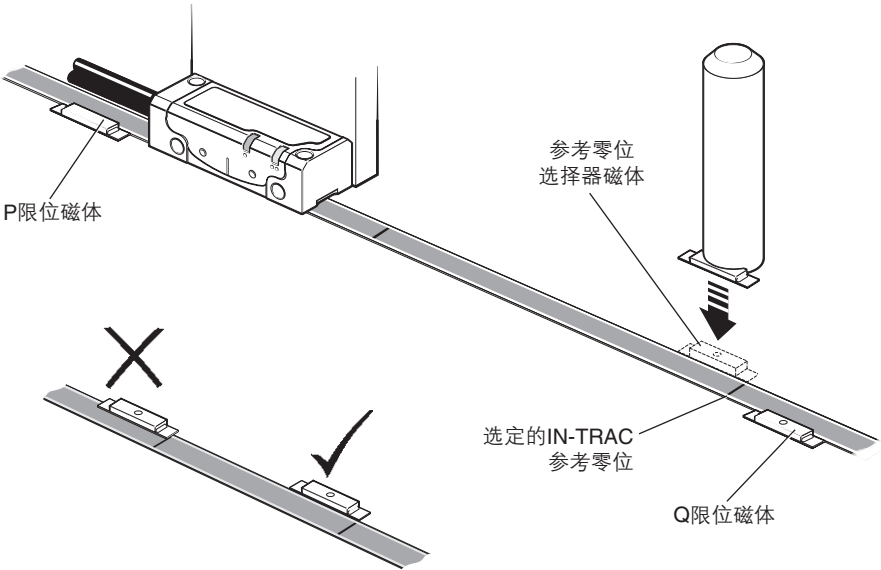
1. 如图所示, 将磁体安装到安装工具上。
2. 从磁体上取下不干胶带的背纸。



注:

- 名义上, 当读数头限位开关传感器越过限位磁体的前缘时, 将触发限位输出, 但实际在超越该边缘前3 mm处时便可触发 (请参见第13页的“RTLC20-S栅尺安装图”)。
- 当受到附近磁性材料的影响时, 参考零位和限位磁体可能会蠕动。在这种情况下, 沿磁体组件外边缘额外涂抹一道环氧胶粘剂或类似材料, 使其固定到位。此外还提供选配的螺栓固定式参考零位和限位磁体 (请参见第14页的“可选部件:”)。
- 如果读数头附近的外部磁场大于6 mT, 则可能会导致错误激活限位和参考零位传感器。

3. 将磁体沿栅尺边缘放置在选定位置, 确保它没有安装在栅尺上。
 - 限位磁体可以沿轴行程长度放置在用户指定的任意位置。
 - 将参考零位选择器磁体放置在靠近选定IN-TRAC参考零位的位置, 如图所示。¹



注: 相对于图示中的读数头方向, 确保参考零位选择器和限位磁体的位置是正确的。

4. 使用干净、干燥的无绒布用力向下按压磁体, 以确保完全粘牢。

¹ 仅使用“用户可选的参考零位”的读数头需要参考零位选择器磁体。详情请参阅《TONiC™光栅系统规格手册》(雷尼绍文档编号: L-9517-9473)。

TONiC快速入门指南

本章节为TONiC系统安装快速入门指南。有关系统安装详情, 请参见本安装指南第20页至第27页的内容。

安装

确保栅尺、读数头光学窗口和安装面清洁且没有遮挡。



如果需要, 确保参考零位选择器磁体正确定位
(请参见第13页的“**RTLC20-S栅尺安装图**”)。



将读数头电缆插入盖板下方的Ti、TD或DOP接口, 然后重新装配接口 (请参见第20页的“**系统连接 — Ti或TD接口**”或第22页的“**系统连接 — DOP接口**”)。

连接至信号采集控制系统并打开电源。



确保AGC已关闭; 读数头上的CAL LED指示灯应熄灭
(否则, 按住接口上的CAL按钮直到读数头上的CAL LED指示灯熄灭)。



安装并调整读数头, 在整个轴行程上实现最优信号强度,
如读数头和接口LED安装指示灯所示
(读数头为绿灯; 接口理想状态为蓝灯/紫灯)。¹

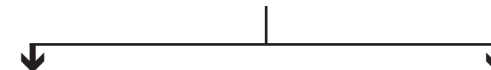
校准

按一下并松开接口上的CAL按钮。

读数头上的CAL LED指示灯会单闪。



以低速 (< 100 mm/s) 沿着栅尺移动读数头, 但不越过参考零位,
直至CAL LED指示灯开始双闪。



无参考零位

如果未使用参考零位, 则应按下并松开
CAL按钮退出校准程序。CAL LED指示灯
将停止闪烁。(将自动存储增量CAL值)

参考零位

在选定的参考零位处前后移动读数头,
直到CAL LED指示灯停止闪烁并保持
“熄灭”状态。
(将自动存储增量和参考零位CAL值)



系统现已校准完成, 随时可以使用。如需要, 现在可以开启AGC,
方法是: 按住CAL按钮, 直到读数头上的CAL LED指示灯常亮。
电源关闭时, CAL值和AGC状态存储在TONiC读数头的断电保持内存中。

注: 如果校准失败, 请恢复出厂默认设置 (参见第27页的“**恢复出厂默认设置**”), 并重复安装和校准程序。

¹ 模拟Ti接口没有LED安装指示灯。

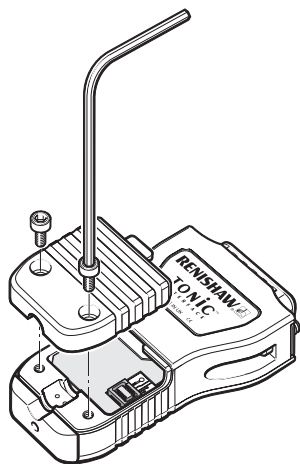
系统连接 — Ti或TD接口

在读数头和接口电气连接过程中, 必须始终遵循经核准的静电保护注意事项。

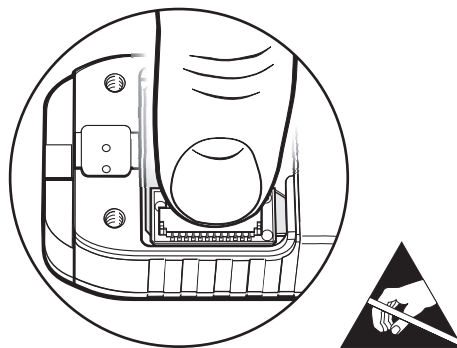
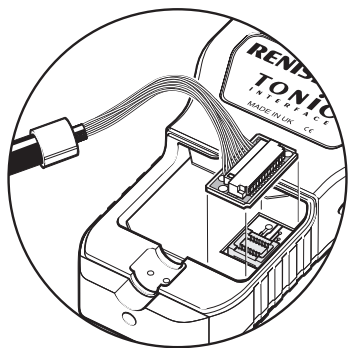
读数头通过一个小而坚固的连接器连接到Ti或TD接口上, 只需简单的安装即可连通。

连接读数头

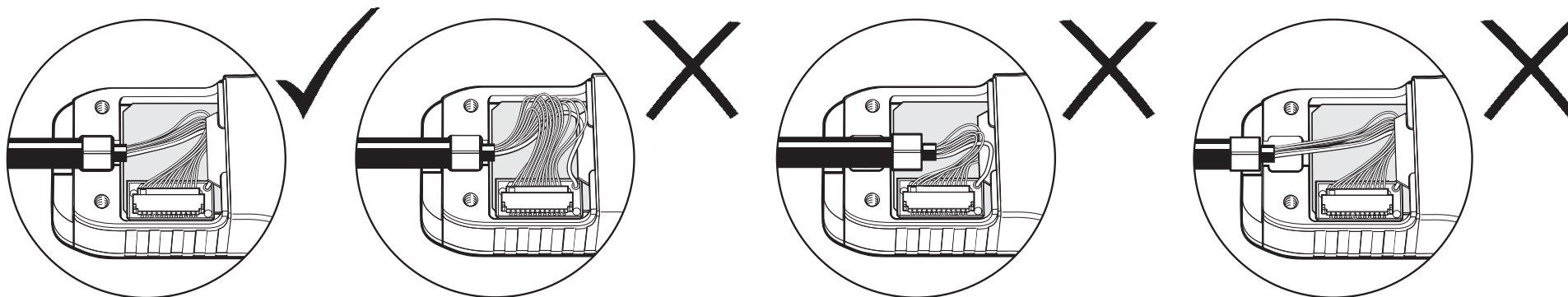
- 如图所示, 拆下盖板 (2 × M2.5六角头螺钉)。



- 注意请勿接触针脚, 将连接器插到接口的插座中, 确保如图所示的正确方向。

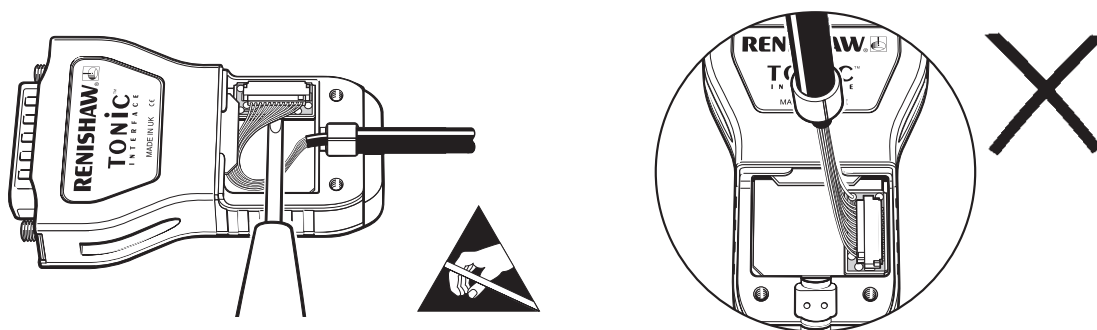


- 重新安装盖板, 确保线箍位于内部凹槽中而且盖板下方没有缠绕的电线。



断开读数头的连接

- 拆下接口上的盖板 (2 × M2.5六角头螺钉)。
- 将连接器印制电路板 (PCB) (在电缆端部) 从插座中轻轻撬起。不要拉动电缆来移除连接器。



- 将连接器放置于防静电袋中。
- 重新安装盖板。

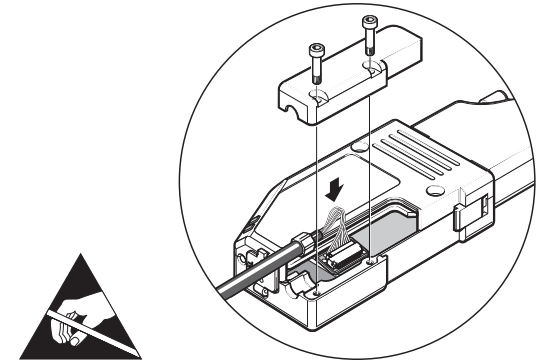
系统连接 — DOP接口

在读数头和接口电气连接过程中, 必须始终遵循经核准的静电保护注意事项。

读数头通过一个小而坚固的连接器连接到DOP接口上, 只需简单的安装即可连通。

连接读数头

1. 如图所示, 拆下盖板 (2个M2.5六角头螺钉)。
2. 注意请勿接触针脚, 将连接器插到接口的插座中, 确保如图所示的正确方向。
3. 重新安装盖板, 确保线箍位于内部凹槽中而且盖板下方没有缠绕的电线。



DOP接口安装

DOP接口可以安装在DIN插槽导轨上, 或使用客户自备的螺钉安装到合适的表面。

注:

- 建议使用的螺钉类型为M3 × 0.5, 并且必须符合: ISO 4762/DIN 912标准, 最低8.8级/ANSI B18.3.1M。
- 螺钉头下方无需垫圈。
- 最小螺纹啮合长度为6 mm。
- 拧紧扭矩应在0.9 Nm和1.1 Nm之间。
- 所使用的DIN插槽导轨的安装方式必须符合EN 50022标准。

断开读数头的连接

1. 拆下接口上的盖板 (2个M2.5六角头螺钉)。
2. 将连接器印制电路板 (PCB) (在电缆端部) 从插座中轻轻撬起。不要拉动电缆来移除连接器。
3. 将连接器放置于防静电袋中。
4. 重新安装盖板。

读数头安装和调整

安装支架

支架须具备以下特征：安装面平整；支架可调节以确保符合安装公差的要求；允许调整读数头间隙；具有足够的刚性，可防止在操作过程中读数头偏离或振动。

读数头安装

必须保持栅尺、读数头光学窗口和安装面清洁，无遮挡。

注：在清洁读数头和栅尺时，应仅使用少量清洁剂，切勿浸泡。

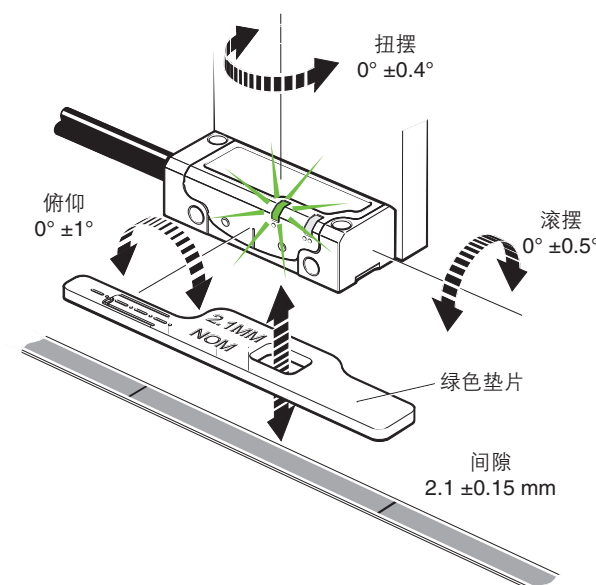
1. 用2个M2.5螺钉将读数头安装到支架上。
2. 如需设定标称间隙，应将带孔的绿色垫片放到读数头光学窗口中心的下方，确保在安装过程中LED指示灯正常工作。
3. 调整读数头，使信号强度在整个轴行程上均达到最大，使读数头上的LED安装指示灯亮绿灯（信号强度 > 70%），接口¹上的LED指示灯亮蓝灯。

注：安装调试读数头时应关闭AGC（CAL LED指示灯熄灭）。重新安装读数头时，应恢复出厂默认设置（请参见第27页的“恢复出厂默认设置”）。

读数头LED安装指示灯状态



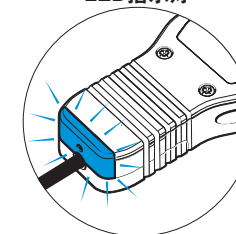
注：有关完整的读数头和接口LED指示灯状态诊断，请参见第24页的“系统LED指示灯”。



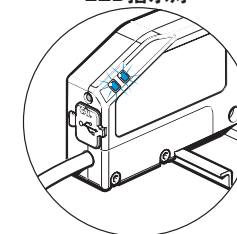
接口LED安装指示灯状态¹



Ti或TD接口
LED指示灯



DOP接口
LED指示灯



¹ 模拟Ti接口没有LED安装指示灯。

系统LED指示灯

TONiC读数头LED指示灯状态诊断

LED指示灯		指示	状态
安装	增量	绿灯	正常安装; 信号电平 > 70%
		橙灯	可接受的安装; 信号电平50%至70%
		红灯	不良安装; 信号电平可能太低, 不能可靠运行; 信号电平 < 50%
	参考零位	绿灯 (闪烁) ¹	正常定相
		橙灯 (闪烁)	可接受的定相
		红灯 (闪烁)	不良定相; 如有必要则清洁栅尺并重新校准
CAL	工作	亮起	自动增益控制 — 开
		熄灭	自动增益控制 — 关
	校准	单闪	校准增量信号
		双闪	校准参考零位
	重置	上电启动时闪烁 (<2s)	恢复出厂默认设置

¹ 越过参考零位时, 如果增量信号 > 70%, 将看不到闪烁。
² 模拟Ti接口没有LED安装指示灯。
³ 根据接口配置, 报警输出将采用三态形式或线性驱动E-信号形式。

注:

- 当故障状态仍然存在时, 仅限瞬间状态。
- 报警可能导致轴位置错误; 重新校准以继续。
- 一些Ti接口不输出超速报警。

有关接口配置, 请参阅《TONiC™光栅系统规格手册》(雷尼绍文档编号: L-9517-9473) 中的产品命名规则。这些资料可从我们的网站 www.renishaw.com.cn/tonicdownloads 下载, 也可向当地的雷尼绍业务代表索取。

Ti、TD或DOP接口LED指示灯状态诊断 ²

信号	指示	状态	报警输出 ³
增量	紫灯	正常安装; 信号电平110%至135%	无
	蓝灯	最佳安装; 信号电平90%至110%	无
	绿灯	正常安装; 信号电平70%至90%	无
	橙灯	可接受的安装; 信号电平50%至70%	无
	红灯	不良安装; 信号电平可能太低, 不能可靠运行; 信号电平 < 50%	无
	红灯/熄灭 — 闪烁	不良安装; 信号电平 < 20%; 系统故障	有
	蓝灯/熄灭 — 闪烁	超速; 系统故障	有
	紫灯/熄灭 — 闪烁	信号幅值过高; 系统故障	有
参考零位	闪烁熄灭	检测到参考零位 (仅限速度 < 100 mm/s时)	无

系统校准

校准操作非常关键, 因为它完成了读数头设定, 对存储在断电保持内存中的读数头增量信号和参考零位信号进行了优化处理。

系统校准前:

1. 确保栅尺和读数头光学窗口清洁 (参考零位周围的污染可能会导致参考零位移相)。
2. 如果重新安装, 请恢复出厂默认设置 (请参见第27页的“恢复出厂默认设置”)。
3. 开始校准前, 确保“自动增益控制”已关闭 (读数头上的CAL LED指示灯不亮) (请参见第27页的“开启或关闭自动增益控制 (AGC)”)。
4. 确保信号强度在整个轴行程上达到最佳状态; 读数头LED指示灯将亮绿灯。

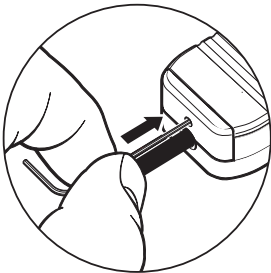
注:

- 在校准过程中, 速度不得超过100 mm/s或读数头的最高允许速度 (两者中取最小的速度值)。
 - TD接口可在任一分辨率下进行校准。
-

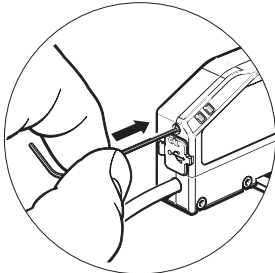
增量信号校准

- 1. 使用2 mm内六角扳手或类似工具按下并松开接口末端的CAL按钮 (< 2秒)。

Ti或TD接口



DOP接口



警告: 激活CAL开关仅需2.5 N的力。施力过大可能会永久损坏开关。

CAL LED指示灯会周期性单闪, 表示当前处于增量信号校准模式。

- 2. 沿轴移动读数头, 确保CAL LED指示灯开始双闪后, 读数头才越过选定的参考零位。这表示正在校准增量信号而且新设置存储在读数头内存中。

系统现在准备就绪, 可以进行参考零位相位调整。

- 3. 对于没有参考零位的系统, 退出校准程序 (请参见“校准程序 — 手动退出”)。
- 4. 如果系统没有自动进入参考零位相位调整阶段 (CAL LED指示灯没有双闪), 则表明增量信号校准已失败。
 - 确定失败不是因超速 (> 100 mm/s或超过读数头最大速度) 所引起。
 - 退出校准程序, 并恢复出厂默认设置 (请参见第27页的“恢复出厂默认设置”)。
 - 检查读数头安装情况和系统清洁情况, 然后重复校准程序。

参考零位相位调整

- 1. 在选定的参考零位处前后移动读数头, 直到CAL LED指示灯停止闪烁并保持熄灭状态。这时, 参考零位已被定相。

注: 只有在校准程序中使用过的选定参考零位才能保证是定相的。

系统自动完成CAL程序, 准备就绪可以工作。

- 2. 如果读数头多次越过选定的参考零位后, CAL LED指示灯继续双闪, 则表示没有检测到参考零位。
 - 确定使用了正确的读数头配置。读数头可输出全部参考零位, 或者是只输出安装的参考零位选择器磁体选定的参考零位, 这取决于订购时选择的选项。
 - 检查参考零位选择器磁体是否相对于读数头方向安装在正确的位置 (请参见第13页的“RTLC20-S栅尺安装图”)。

校准程序 — 手动退出

- 1. 要在任何阶段退出校准程序, 请按一下CAL按钮 (< 2秒)。CAL按钮将停止闪烁。

系统校准过程中的LED指示灯状态

CAL LED指示灯	存储的设置
单闪	无, 恢复出厂默认设置并重新校准
双闪	仅增量
熄灭 (自动完成)	增量和参考零位

恢复出厂默认设置

重新调整读数头、重新安装系统或校准持续失败时，必须恢复出厂默认设置。

如需恢复出厂默认设置，则应：

- 关闭系统。
- 按住CAL按钮，然后开启系统。读数头上的CAL LED指示灯将闪烁若干次，表示已恢复出厂默认设置。
- 松开CAL按钮。
- 检查第23页的“[读数头安装和调整](#)”，然后重新校准系统（请参见第25页的“[系统校准](#)”）。

注：恢复出厂默认设置后必须重新校准系统。

开启或关闭自动增益控制 (AGC)

可通过接口开启或关闭AGC。

- 按住接口上的CAL按钮 > 3秒，开启或关闭AGC。当AGC开启时，读数头上的CAL LED指示灯将点亮。

注：开启AGC之前必须先完成系统校准步骤（请参见第25页的“[系统校准](#)”）。

输出信号

模拟输出

读数头输出

功能	输出类型		信号		颜色
电源	-		5 V电源		褐
			0 V电源		白
增量信号	模拟	余弦	V_1	+	红
				-	蓝
		正弦	V_2	+	黄
				-	绿
参考零位	模拟		V_0	+	紫
				-	灰
限位	集电极开路		V_p		粉
			V_q		黑
安装	-		V_x		透明
校准	-		CAL		橙
屏蔽	-		内屏蔽 ¹		绿/黄
	-		外屏蔽		外屏蔽

接口输出（仅模拟Ti0000）

功能	输出类型		信号		针脚
电源	-		5 V电源		4
			5 V感应		5
			0 V电源		12
			0 V感应		13
增量信号	模拟	余弦	V ₁	+	9
				-	1
		正弦	V ₂	+	10
				-	2
参考零位	模拟		V ₀	+	3
				-	11
限位	集电极开路		V _p		7
			V _q		8
安装	-		V _x		6
校准	-		CAL		14
屏蔽	-		内屏蔽		未连接
	-		外屏蔽		壳体



15针D型公插头

¹ UHV电缆中没有内屏蔽。

数字输出

接口输出（数字Ti0004至Ti20KD和TD4000至TD0040）

				接口	
				Ti0004 - Ti20KD	TD4000 - TD0040
功能	输出类型	信号		针脚	针脚
电源	-	5 V		7, 8	7, 8
		0 V		2, 9	2, 9
增量	RS422A数字	A	+	14	14
			-	6	6
		B	+	13	13
			-	5	5
参考零位	RS422A数字	Z	+	12	12
			-	4	4
限位	集电极开路	P ¹		11	-
		Q		10	-
安装	RS422A数字	X		1	1
报警 ²	-	E	+	-	11
			-	3	3
分辨率切换 ³	-	-		-	10
屏蔽	-	内屏蔽		-	-
	-	外屏蔽		壳体	壳体



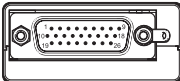
15针D型公插头

¹ 对于Ti选项E、F、G、H，则变为报警（E+）。

² 报警信号可选输出为线性驱动信号或三态。请在订货时选择所需的选项。

³ 在TD接口上，针脚10应连接至0 V以切换为较低分辨率。

DOP接口输出

功能	输出类型		信号		针脚
电源	-		5 V电源		26
			5 V感应		18
			0 V电源		9
			0 V感应		8
增量信号	RS422A数字		A	+	24
				-	6
			B	+	7
				-	16
	模拟	余弦	V_1	+	1
				-	19
		正弦	V_2	+	2
				-	11
参考零位	RS422A数字		Z	+	15
				-	23
	模拟		V_0	+	12
				-	20
报警	RS422A数字		E	+	25
				-	17
限位	集电极开路		P		4
			Q		13
读数头安装	-		X		10
屏蔽	-		内屏蔽		未连接
	-		外屏蔽		壳体
					 26针高密度D型公插头

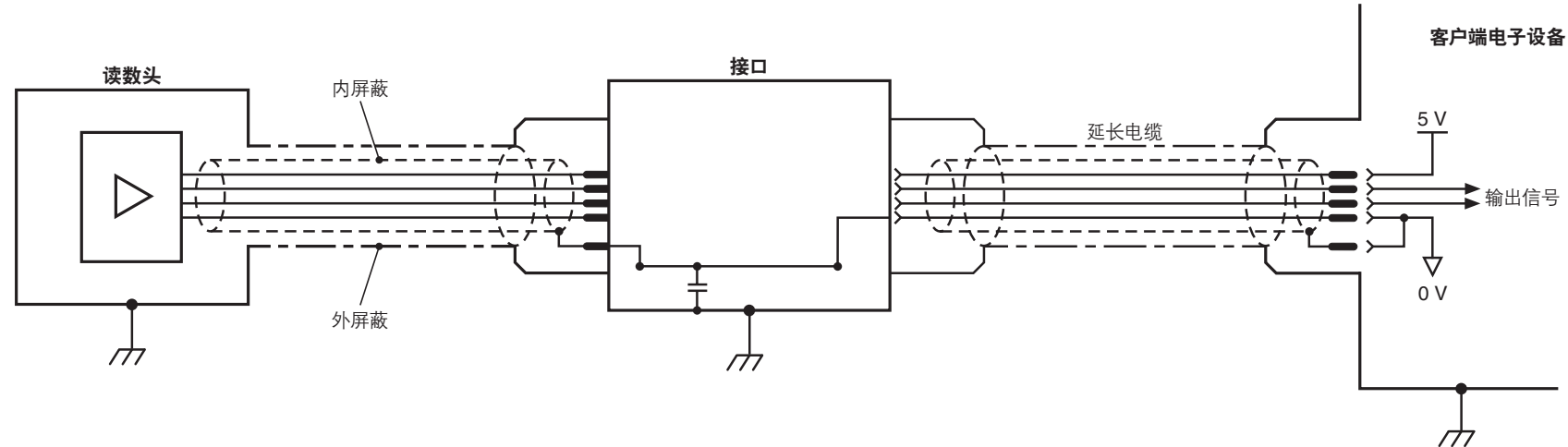
速度

时钟输出选项 (MHz)	最高速度 (m/s)										
	Ti0004和 DOP0004 5 μm	Ti0020和 DOP0020 1 μm	Ti0040和 DOP0040 0.5 μm	Ti0100和 DOP100 0.2 μm	Ti0200和 DOP0200 0.1 μm	Ti0400和 DOP0400 50 nm	Ti1000和 DOP1000 20 nm	Ti2000和 DOP2000 10 nm	Ti4000和 DOP4000 5 nm	Ti10KD和 DOP10KD 2 nm	Ti20KD和 DOP20KD 1 nm
50	10	10	10	6.48	3.24	1.62	0.648	0.324	0.162	0.0654	0.032
40	10	10	10	5.40	2.70	1.35	0.540	0.270	0.135	0.054	0.027
25	10	10	8.10	3.24	1.62	0.810	0.324	0.162	0.081	0.032	0.016
20	10	10	6.75	2.70	1.35	0.675	0.270	0.135	0.068	0.027	0.013
12	10	9	4.50	1.80	0.900	0.450	0.180	0.090	0.045	0.018	0.009
10	10	8.10	4.05	1.62	0.810	0.405	0.162	0.081	0.041	0.016	0.0081
08	10	6.48	3.24	1.29	0.648	0.324	0.130	0.065	0.032	0.013	0.0065
06	10	4.50	2.25	0.90	0.450	0.225	0.090	0.045	0.023	0.009	0.0045
04	10	3.37	1.68	0.67	0.338	0.169	0.068	0.034	0.017	0.0068	0.0034
01	4.2	0.84	0.42	0.16	0.084	0.042	0.017	0.008	0.004	0.0017	0.0008
模拟输出 (Ti0000)	10 (-3dB)										

注: TD接口的最高速度与分辨率相关, 如上表所定义。

电气连接

接地和屏蔽 — 标准TONiC系统

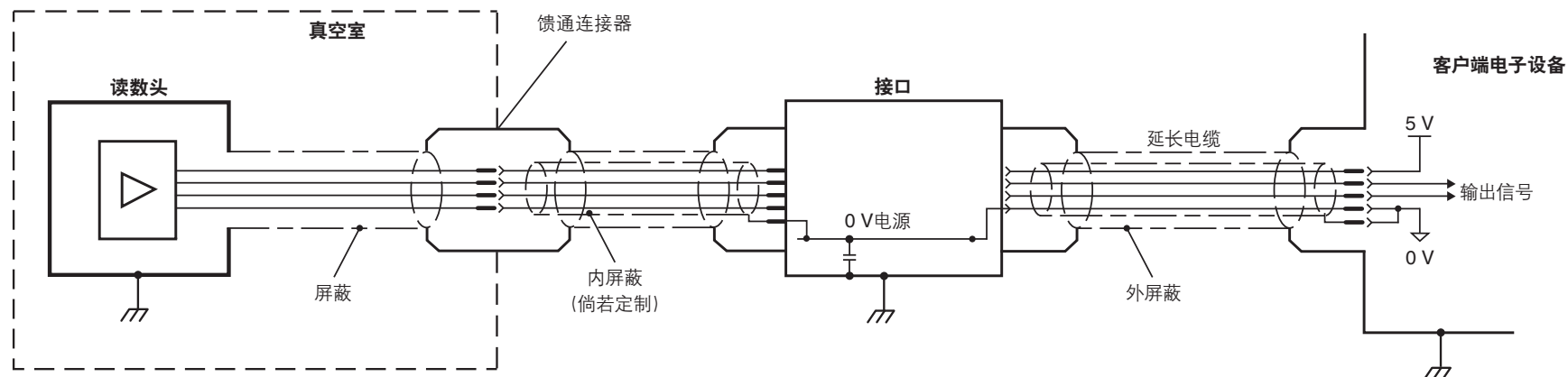


重要提示：外屏蔽必须连接至设备地线（励磁接地）。内屏蔽应只连接至信号采集控制系统的0 V针脚。注意：必须确保内屏蔽和外屏蔽彼此绝缘。如果内屏蔽和外屏蔽连接到一起，将会造成0 V针脚和地线之间短路，从而导致电子干扰问题。

注：

- 读数头和接口之间的最大电缆长度为10 m。
- 最大延长电缆长度取决于电缆类型、读数头电缆长度和时钟速度。详情请联系当地的雷尼绍业务代表。
- 对于DOP接口, 在DIN插槽导轨上安装接口时, 必须使用接口上的外部接地标记。

接地和屏蔽 — 超高真空 (UHV) TONiC系统



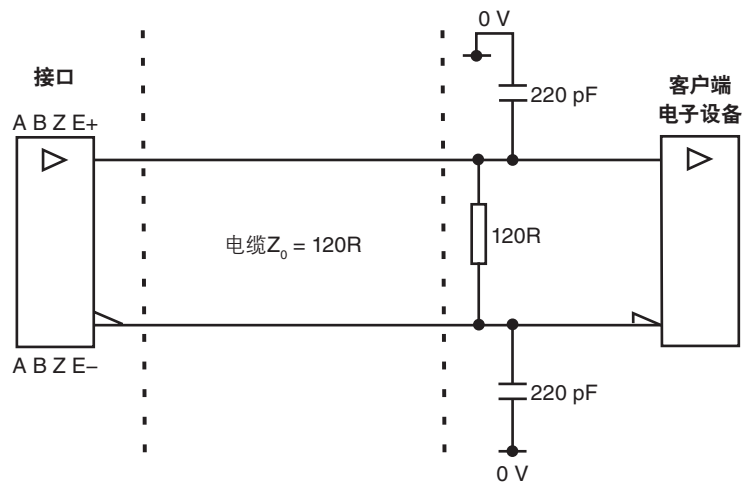
重要提示: 外屏蔽必须连接至设备地线 (励磁接地)。内屏蔽应只连接至信号采集控制系统的0 V针脚。注意: 必须确保内屏蔽和外屏蔽彼此绝缘。如果内屏蔽和外屏蔽连接到一起, 将会造成0 V针脚和地线之间短路, 从而导致电子干扰问题。

注:

- 读数头和接口之间的最大电缆长度为10 m。
- 最大延长电缆长度取决于电缆类型、读数头电缆长度和时钟速度。详情请联系当地的雷尼绍业务代表。
- 对于DOP接口, 在DIN插槽导轨上安装接口时, 必须使用接口上的外部接地标记。

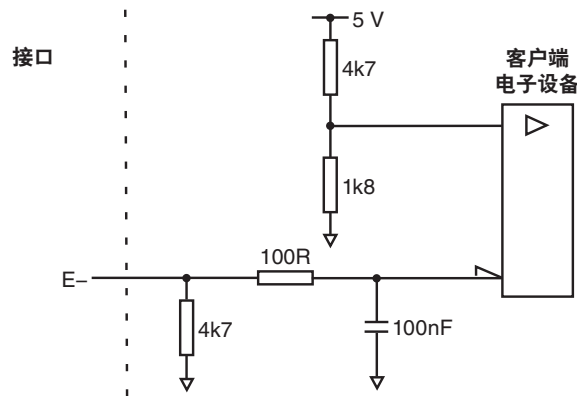
建议的信号终端

仅Ti数字、TD和DOP接口 ¹



标准RS422A线接收器电路。
推荐使用电容器以提高抗噪能力。

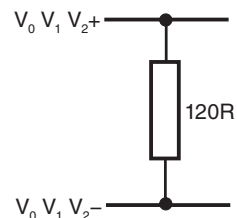
Ti数字单端报警信号终端 ²



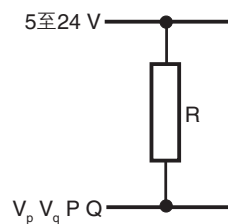
¹ 选择了“选项”E、F、G或H的Ti数字接口（差分报警选项）。请参阅《TONiC™光栅系统规格手册》（雷尼绍文档编号: L-9517-9473）中的“Ti接口订货号”。

² 选择了“选项”A、B、C或D的Ti数字接口（单端报警选项）。请参阅《TONiC™光栅系统规格手册》（雷尼绍文档编号: L-9517-9473）中的“Ti接口订货号”。

模拟输出

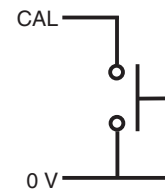


限位输出¹



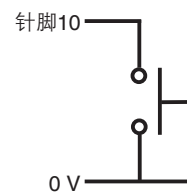
注：选择电阻R, 使最大电流不超过20 mA。或者, 使用合适的继电器或光电隔离器。

远程CAL操作（仅限模拟型号）



所有Ti、TD和DOP接口均包括一个可以启用CAL/AGC功能的按钮开关。然而, 通过模拟Ti0000接口的针脚14可以远程操作CAL/AGC。在不使用接口的应用场合, 远程操作CAL/AGC非常关键。

TD接口分辨率切换



将针脚10连接到0 V针脚以切换到较低分辨率。

¹ TD接口上无限位。

输出规格

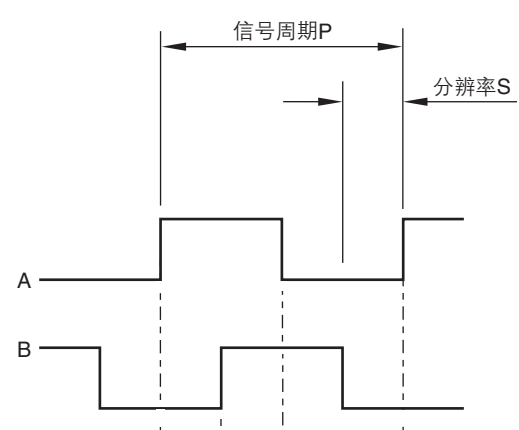
数字输出信号

仅Ti数字、TD和DOP接口

形状 — 方波差分线性驱动器符合EIA RS422A标准 (限位P和Q除外)

增量¹

A和B双通道正交方波 (90°相位差)

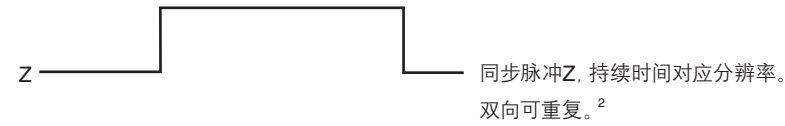


接口型号	P (μm)	S (μm)
Ti0004和DOP0004	20	5
Ti0020、TD0040和DOP0020	4	1
Ti0040、TD0040和DOP0040	2	0.5
Ti0100、TD0200和DOP0100	0.8	0.2
Ti0200、TD0200、TD0400和DOP0200	0.4	0.1
Ti0400、TD0400和DOP0400	0.2	0.05
TD1000	0.16	0.04
Ti1000、TD1000、TD2000和DOP1000	0.08	0.02
Ti2000、TD2000、TD4000和DOP2000	0.04	0.01
Ti4000、TD4000和DOP4000	0.02	0.005
Ti10KD和DOP10KD	0.008	0.002
Ti20KD和DOP20KD	0.004	0.001

参考零位¹



宽参考零位¹



注:

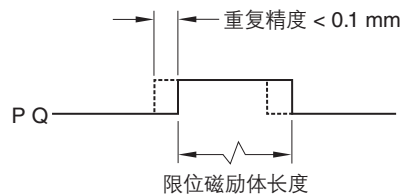
- 请在订货时选择“标准”或“宽”参考零位，以符合所用控制器的要求。请参阅《TONiC™光栅系统规格手册》(雷尼绍文档编号: L-9517-9473) 中的“Ti接口订货号”。
- Ti0004不支持宽参考零位选项。

¹ 为使表述清楚，未显示相反信号。
² 只有经过校准的参考零位才双向可重复。

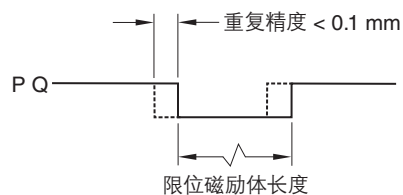
限位

集电极开路输出, 异步脉冲

高电平有效



或低电平有效

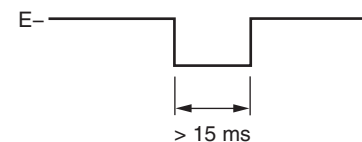


注:

- TD接口上无限位。
- 对于Ti接口选项E、F、G和H, P限位变为E+。

报警¹

线性驱动 (异步脉冲)



报警引发条件:

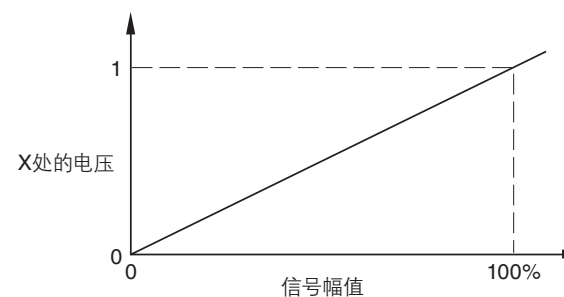
- 信号幅值 < 20%或 > 135%
- 读数头速度过高, 无法可靠运行

注: 相反信号E+仅适用于DOP数字输出和Ti选项E、F、G和H。

或三态报警

当报警条件有效时, 差分传输信号强制开路 > 15 ms。

安装



安装信号电压与增量信号幅值成正比。²

¹ 为使表述清楚, 未显示相反信号。

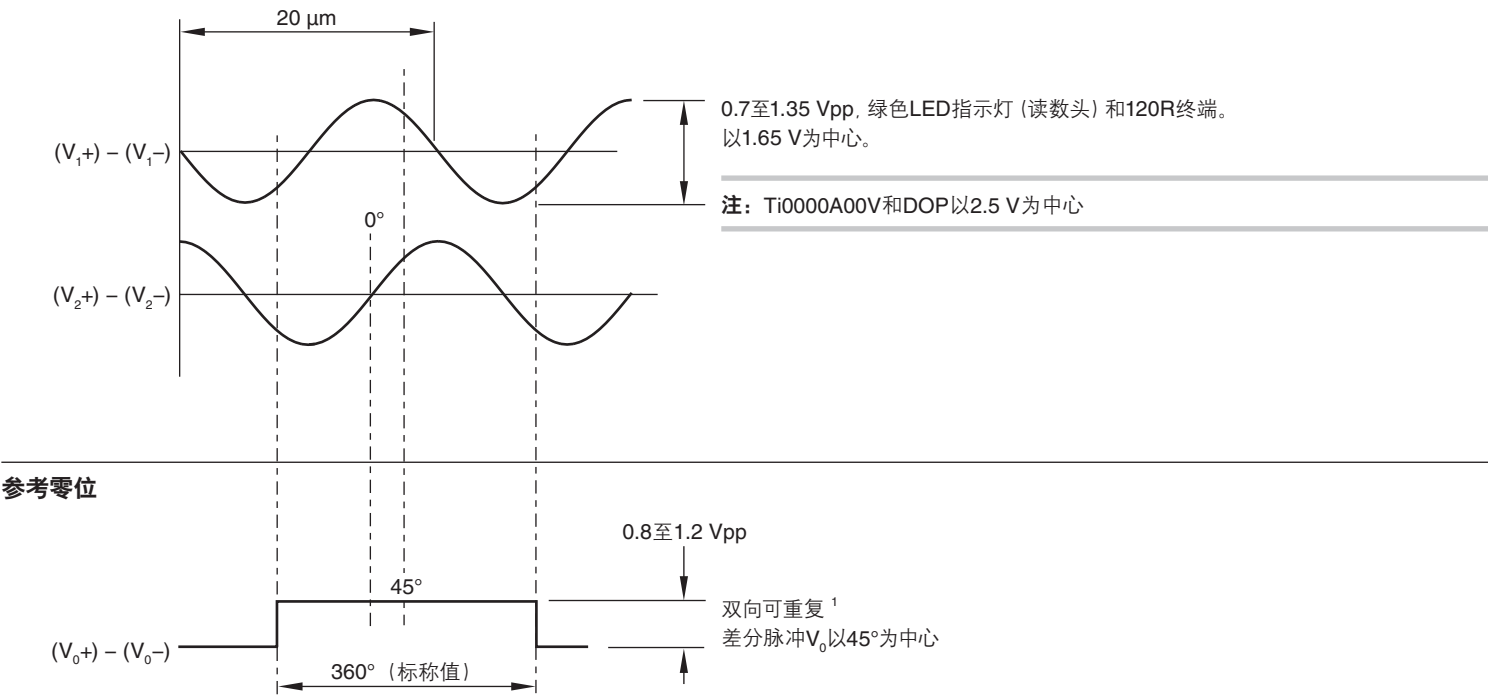
² 在校准程序中无如图所示的安装信号。

模拟输出信号

Ti模拟 (Ti0000)、DOP（仅模拟输出）和所有读数头的直接输出

增量

双通道 V_1 和 V_2 正交差分正弦波（90°相位差）。

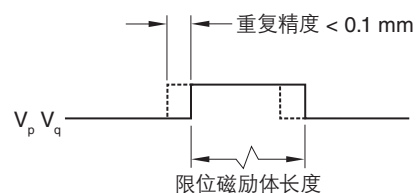


¹ 只有经过校准的参考零位才双向可重复。

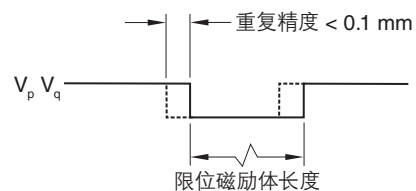
限位

集电极开路输出, 异步脉冲

Ti0000接口 (高电平有效)



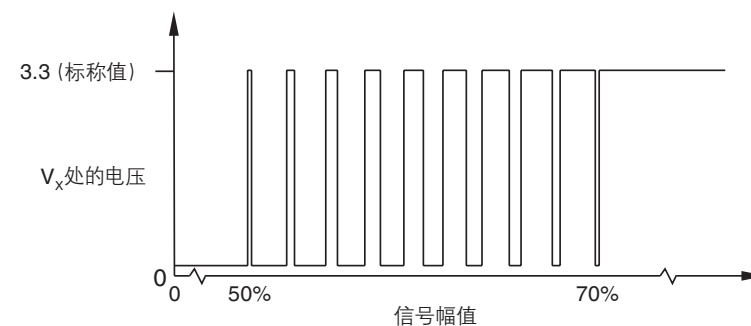
读数头的直接输出 (低电平有效)



注:

- Ti0000接口包含一个晶体管, 可将读数头的“低电平有效”信号转化为“高电平有效”输出。
- 有关DOP接口的信息, 请参见第37页的数字输出部分中的“限位”。

安装¹



信号电平介于50%至70%之间, V_x 为占空比。

3.3 V的时间随着信号电平升高而增长。

当信号电平 > 70%时, V_x 的标称值为3.3 V。

注: 有关DOP接口的信息, 请参见第37页的数字输出部分中的“安装”。

¹ 在校准程序中无如图所示的安装信号。

通用规格

电源	5 V ±10%	仅TONiC读数头 < 100 mA TONiC读数头配用Ti0000 < 100 mA TONiC读数头配用Ti数字接口或TD接口 < 200 mA TONiC读数头配用DOP接口 < 275 mA 电流消耗数字指的是无终端连接的系统。 对于数字输出, 当与120R连接时, 每对通道 (如A+, A-) 将再消耗25 mA。 对于模拟输出, 当与120R连接时, 将再消耗20 mA。 5 V直流电源, 符合标准IEC 60950-1 PELV的要求。 纹波 频率达500 kHz时, 最大为200 mVpp
温度	存储 (系统) 工作 (系统) 烘焙 (UHV读数头)	-20°C至+70°C 0°C至+70°C +120°C
湿度	系统	95%相对湿度 (无凝露), 符合IEC 60068-2-78标准
IP防护等级	标准读数头 UHV型读数头 Ti/TD接口 DOP接口	IP40 IP20 IP20 IP30
加速度	工作 (读数头)	500 m/s², 3轴
冲击	工作 (系统)	500 m/s², 11 ms, ½正弦, 3轴
振动	工作 (系统)	正弦100 m/s², 55 Hz至2,000 Hz, 3轴
质量	读数头 Ti/TD接口 DOP接口 标准电缆 UHV电缆	10 g 100 g 205 g 26 g/m 14 g/m
读数头电缆	标准读数头 UHV型读数头	双屏蔽, 外径4.25 ±0.25 mm 当弯曲半径为20 mm时, 挠曲寿命 > 20 × 10⁶次循环 UL认证元件  镀锡编织单层屏蔽, FEP芯线绝缘
最大电缆长度	读数头至接口 接口至控制器	10 m 25 m (配用40 MHz至50 MHz时钟输出接口) 50 m (配用 < 40 MHz时钟输出接口) 50 m (配用模拟接口)

小心: 雷尼绍光栅系统的设计符合相关的EMC标准, 但必须正确集成, 以符合EMC标准。必须特别注意屏蔽布置。

RTL20-S栅尺规格

尺寸 (高 × 宽)	0.4 mm × 8 mm (含不干胶带)
栅距	20 μm
精度 (20°C时)	±5 μm/m (校准可溯源至国际标准)
线性精度	±2.5 μm/m (可通过两点误差修正实现)
供应长度 ¹	20 mm至10 m (可根据要求提供10 m以上长度)
材料	经过硬化和淬火处理的马氏体不锈钢, 背面自带不干胶带
质量	12.9 g/m
热膨胀系数 (20°C时)	10.1 ±0.2 μm/m/°C
安装温度	+15°C至+35°C
基准固定	Loctite® 435™以及A-9585-0028基准夹具

参考零位

类型	客户选择的IN-TRAC参考零位, 直接嵌入到增量码道中。 双向位置重复性。
选项	根据选择器磁体 (A-9653-0143) 选择单个参考零位, 用户定位 L ≤ 100 mm 栅尺中心处的单个参考零位 L > 100 mm 参考零位的间距为50 mm (第一个参考零位距栅尺端部50 mm)
重复精度	在整个系统额定速度和温度范围内, 重复精度为一个单位分辨率 (双向)

限位开关

类型	磁励体; 带有微凹部位将触发Q限位, 不带微凹部位将触发P限位 (请参见第13页的“RTL20-S栅尺安装图”)
触发点	名义上, 当读数头限位开关传感器越过限位磁体的前缘时, 将触发限位输出, 但实际在越过该边缘前3 mm处时便可触发
安装	由客户自行选择位置
重复精度	< 0.1 mm

¹ 如果长度 > 2 m, 推荐使用配有FASTRACK的RTL20。请参阅《TONiC™ T1x3x RTL20/FASTRACK增量式直线光栅系统安装指南》(雷尼绍文档编号: M-9589-9007)。

www.renishaw.com.cn/contact

+86 21 6180 6416

shanghai@renishaw.com

© 2010-2026 Renishaw plc. 版权所有。未经Renishaw事先书面同意，不得以任何手段复印或复制本文的全部或部分内容，或将本文转移至任何其他媒介或转成任何其他语言。

RENISHAW®和测头图案是Renishaw plc的注册商标。Renishaw产品名、型号和“apply innovation”标识为Renishaw plc或其子公司的商标。其他品牌名、产品名或公司名为其各自所有者的商标。

Renishaw plc. 在英格兰和威尔士注册。公司编号: 1106260。注册办公地: New Mills, Wotton-under-Edge, Glos, GL12 8JR, UK。

在出版本文时，我们为核实本文的准确性作出了巨大努力，但在法律允许的范围内，无论因何产生的所有担保、条件、声明和责任均被排除在外。RENISHAW保留更改本文和本文中规定的设备和/或软件以及规格说明的权利，而没有义务提供有关此等更改的通知。



扫码关注雷尼绍官方微信

文档编号: M-9589-9018-04-A
发布: 2026.04