安装指南
M-9653-9740-06-A

雷尼绍 RENISHAW apply innovation™

TONiC™ T1x1x RELM20/RSLM20高精度增量式直线光栅系统



www.renishaw.com.cn/tonicdownloads

#雷尼绍

本页空白。

目录

法律声明 5
存储与使用 8
TONiC T1x1x读数头安装图 10
Ti/TD接口图 11
DOP接口图 12
测量长度 13
RELx20自粘安装尺寸图 14
RSLx20自粘安装尺寸图 15
安装自粘安装式栅尺所需的设备 16
安装自粘安装式RELx20/RSLx20栅尺 17
RELx20夹具安装尺寸图 19
RSLx20夹具安装尺寸图 20
安装夹具安装式栅尺所需的设备 21
以夹具安装方式安装RELx20/RSLx20栅尺 22
参考零位选择器和限位磁体安装 24
TONiC快速入门指南 25
系统连接 — Ti或TD接口 26
系统连接 — DOP接口 28
读数头安装和调整 29
系统LED指示灯 30
系统校准 31
恢复出厂默认设置 33
开启或关闭自动增益控制 (AGC) 33
输出信号 34

速度 37
电气连接 38
通用规格 46
RELx20栅尺规格 47
RSLx20栅尺规格 47
参考零位 48
限位开关 48

法律声明

专利

雷尼绍TONiC™和RELM20/RSLM20光栅系统的功能特点已获得下列专利：

EP1173731	US6775008B2	JP4750998	CN100543424	US7659992
EP1766334	JP4932706	CN100507454	US7550710	JP5386081
EP1766335	CN101300463	EP1946048	US7624513B2	JP5017275
CN101310165	US7839296	EP1957943	CN1314511	EP1469969
JP5002559	US8987633	US8466943		

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 CE

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RELM/RSLM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）
《RELM高精度增量式直线ZeroMet™栅尺规格手册》（雷尼绍文档编号：L-9517-9824）
《RSLM高精度增量式直线不锈钢栅尺规格手册》（雷尼绍文档编号：L-9517-9433）

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

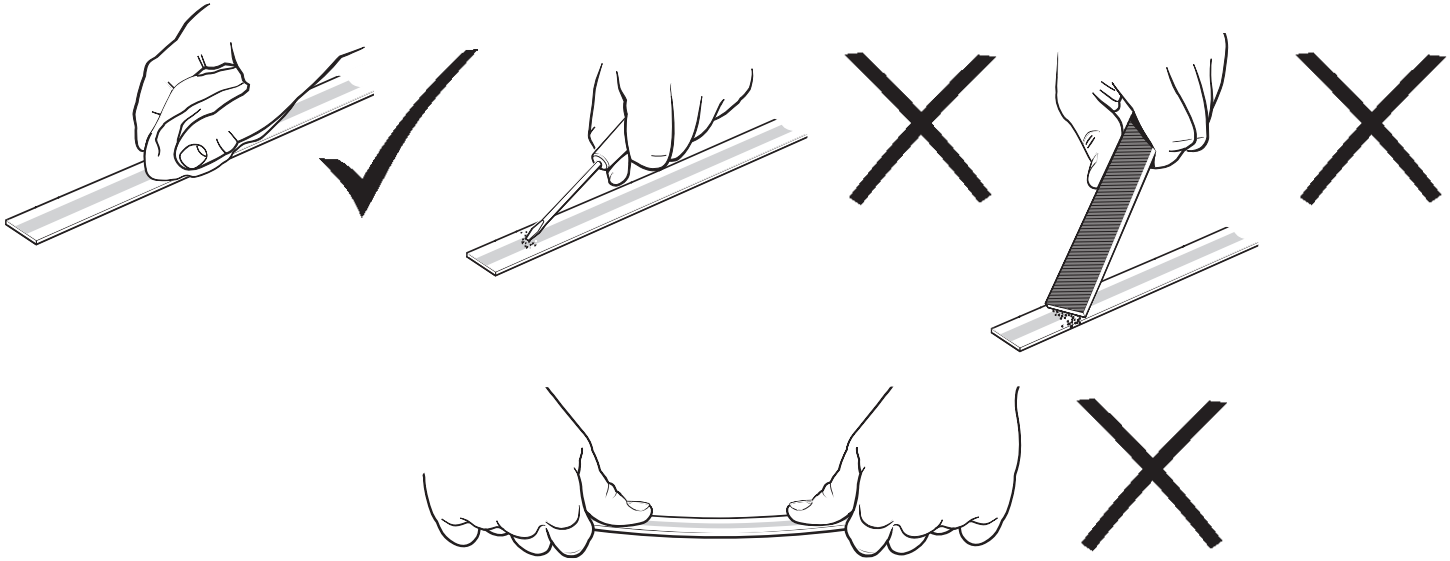
This software is commercial computer software that has been developed by Renishaw exclusively at private expense. Notwithstanding any other lease or licence agreement that may pertain to, or accompany the delivery of, this computer software, the rights of the United States Government and/or its prime 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

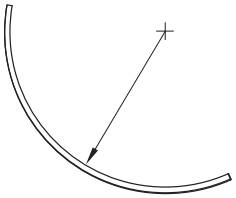
TONiC非接触式光栅系统具有很强的抗污（如灰尘、指纹和油污）能力。但是，在机床等恶劣环境中使用时，应采取防护措施以防止冷却液或油液的渗入。



最小弯曲半径

RELM20 – 不可弯曲

RSLM20 – 250 mm

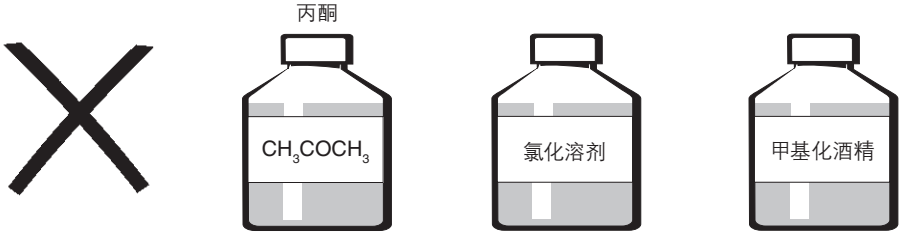


注：在存储期间，确保不干胶带位于弯曲面外侧。

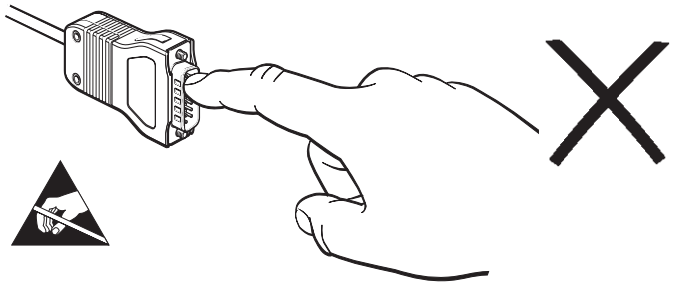
栅尺和读数头

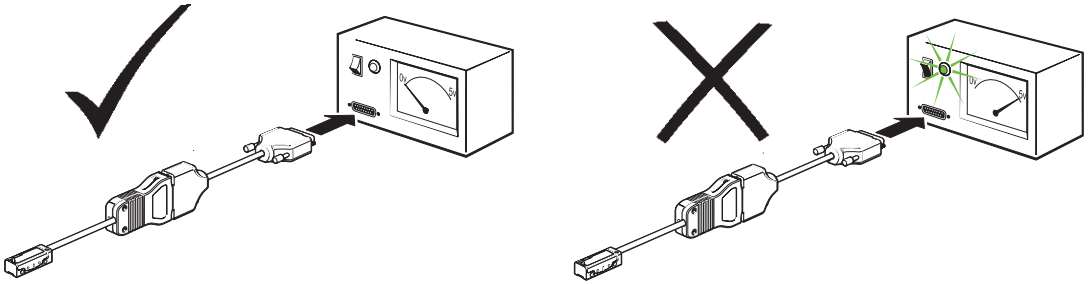


仅读数头









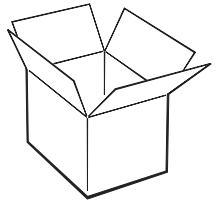


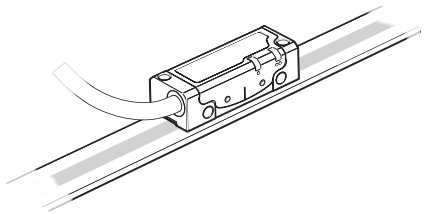
温度

存储	
系统	–20˚C 至+70˚C

烘焙	
UHV型读数头	+120˚C

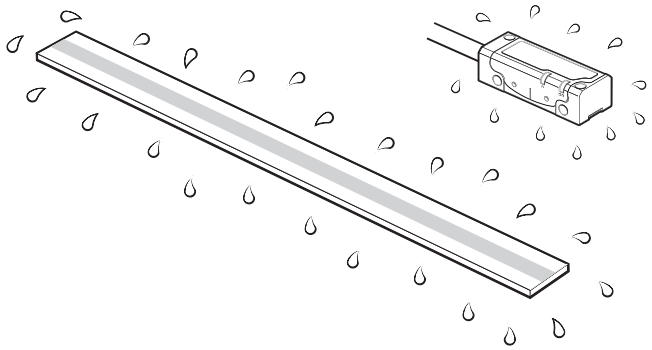
工作	
系统	0˚C 至+70˚C





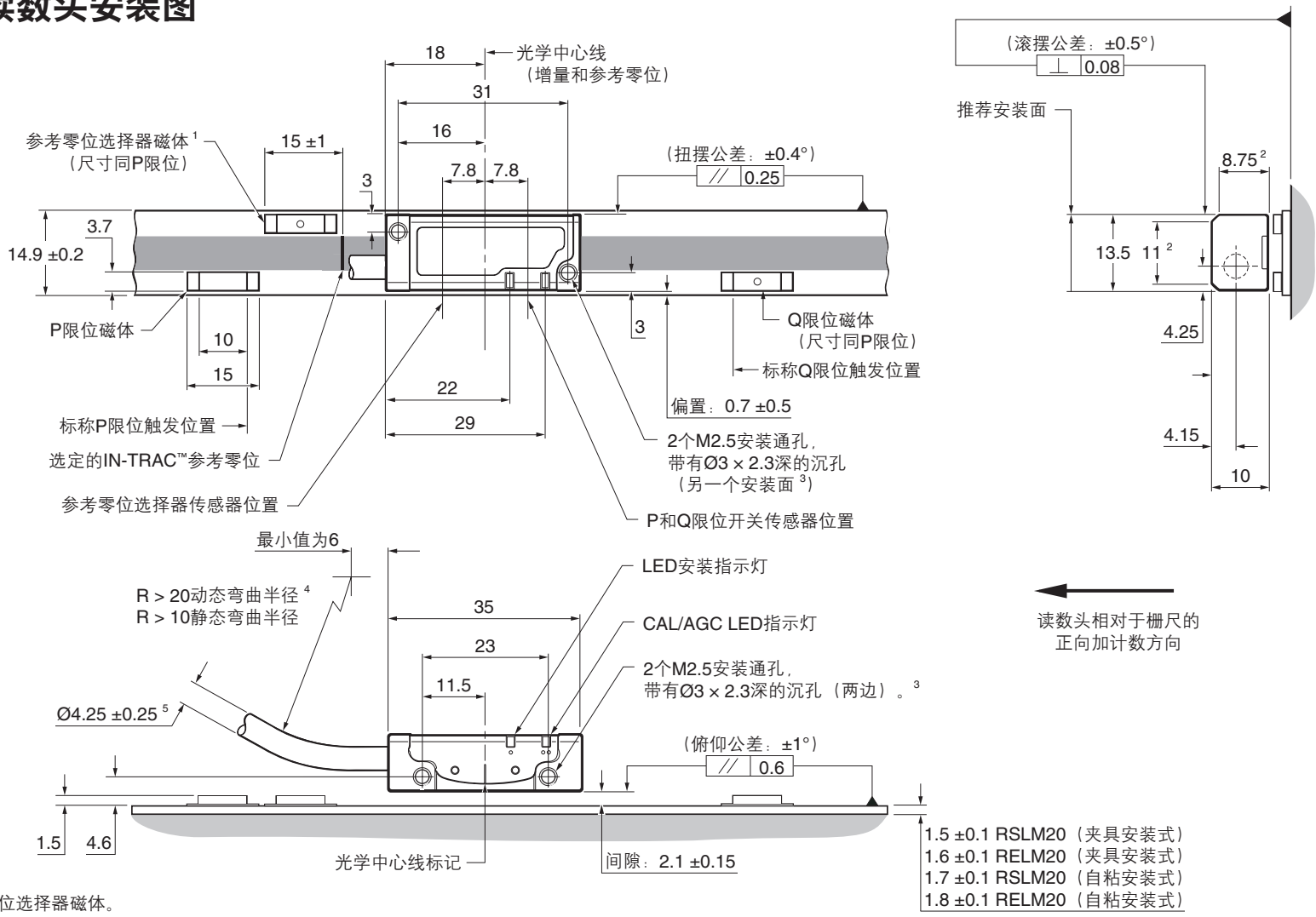
湿度

95%相对湿度（无凝露），符合IEC 60068-2-78标准



TONiC T1x1x读数头安装图

尺寸和公差 (mm)



1 仅RSLC20栅尺需要参考零位选择器磁体。

2 安装面厚度。

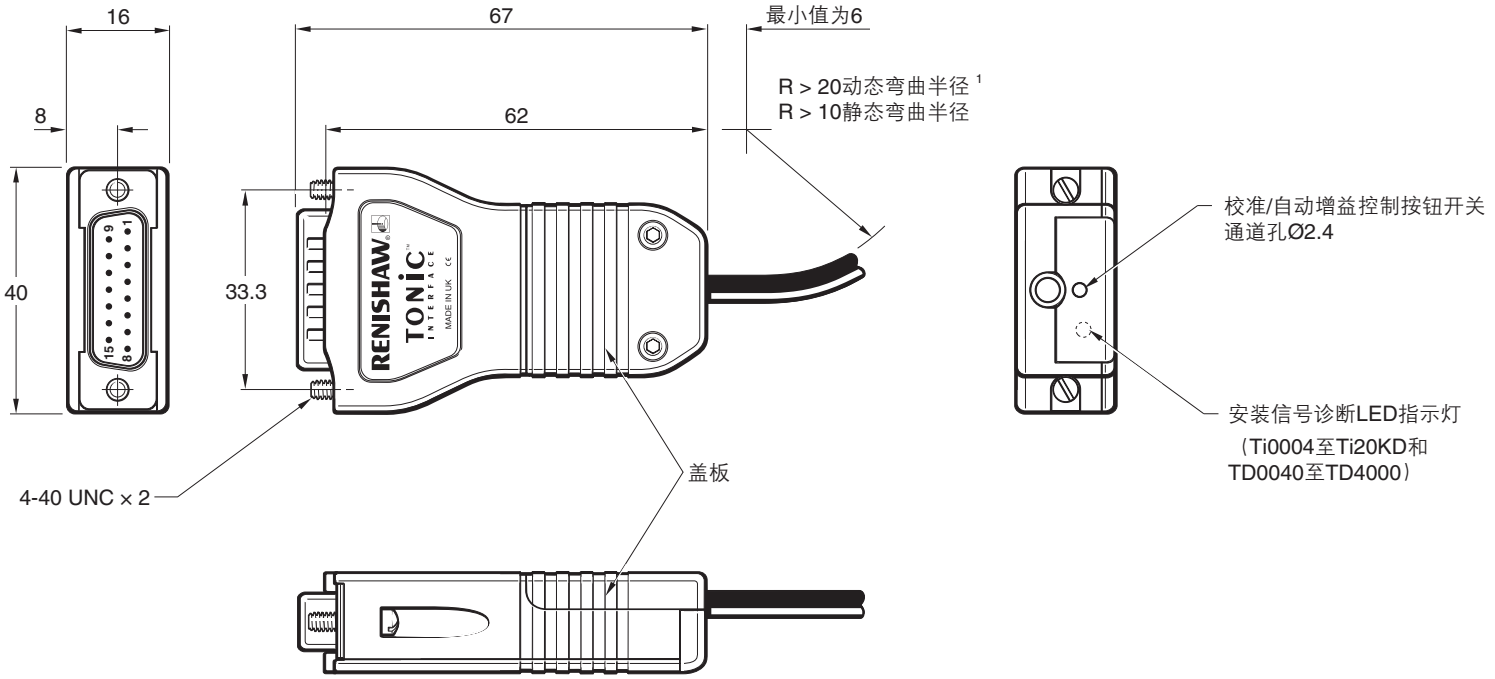
3 建议的螺纹啮合长度最小值为5 mm（包括沉孔后为7.5 mm），建议的紧固扭矩为0.25 Nm至0.4 Nm。

4 动态弯曲半径不适用于UHV电缆。UHV电缆仅适用于静态使用。

5 UHV电缆的直径约为3 mm。

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

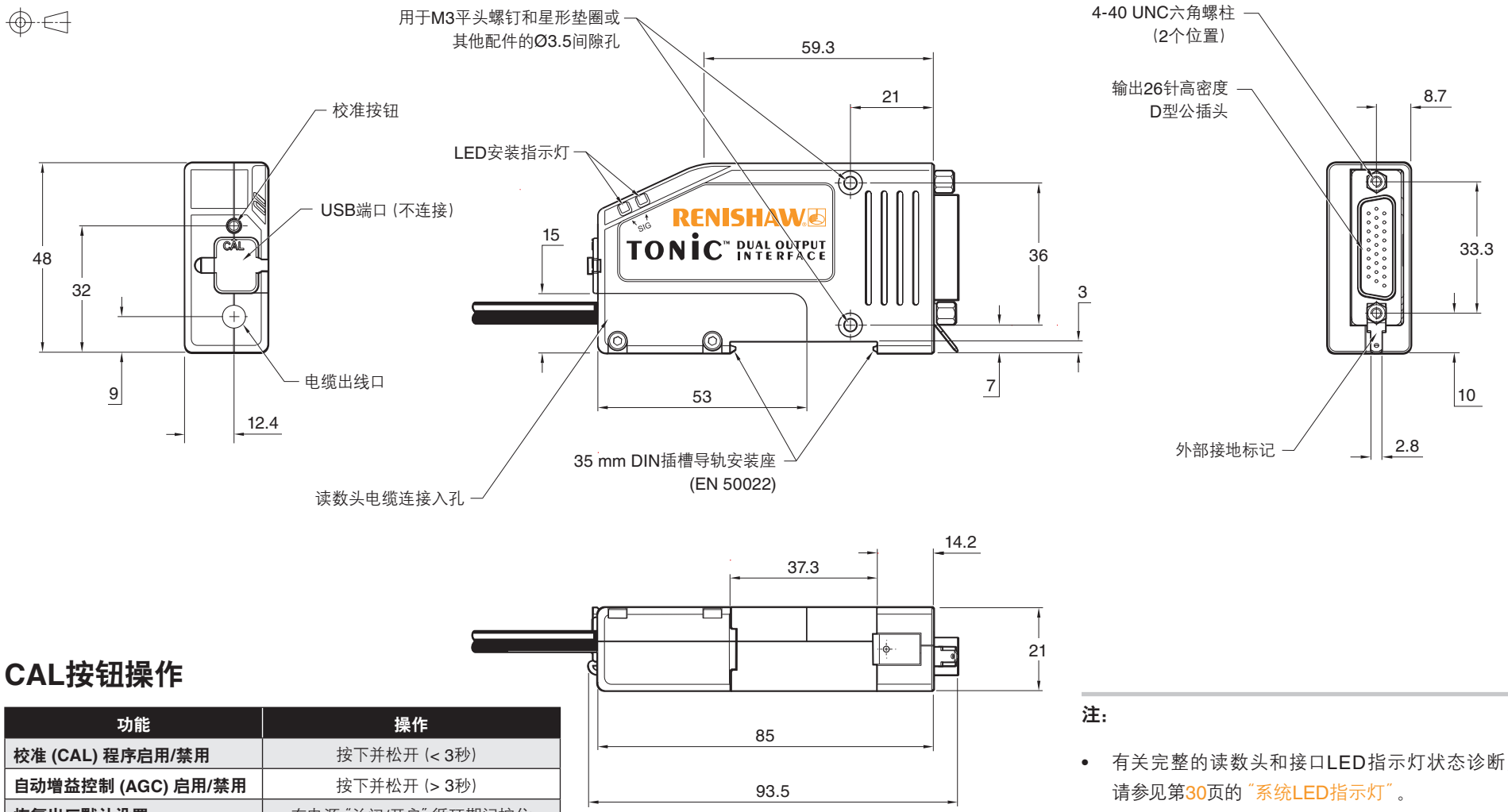
注：

- 有关完整的读数头和接口LED指示灯状态诊断，请参见第30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)



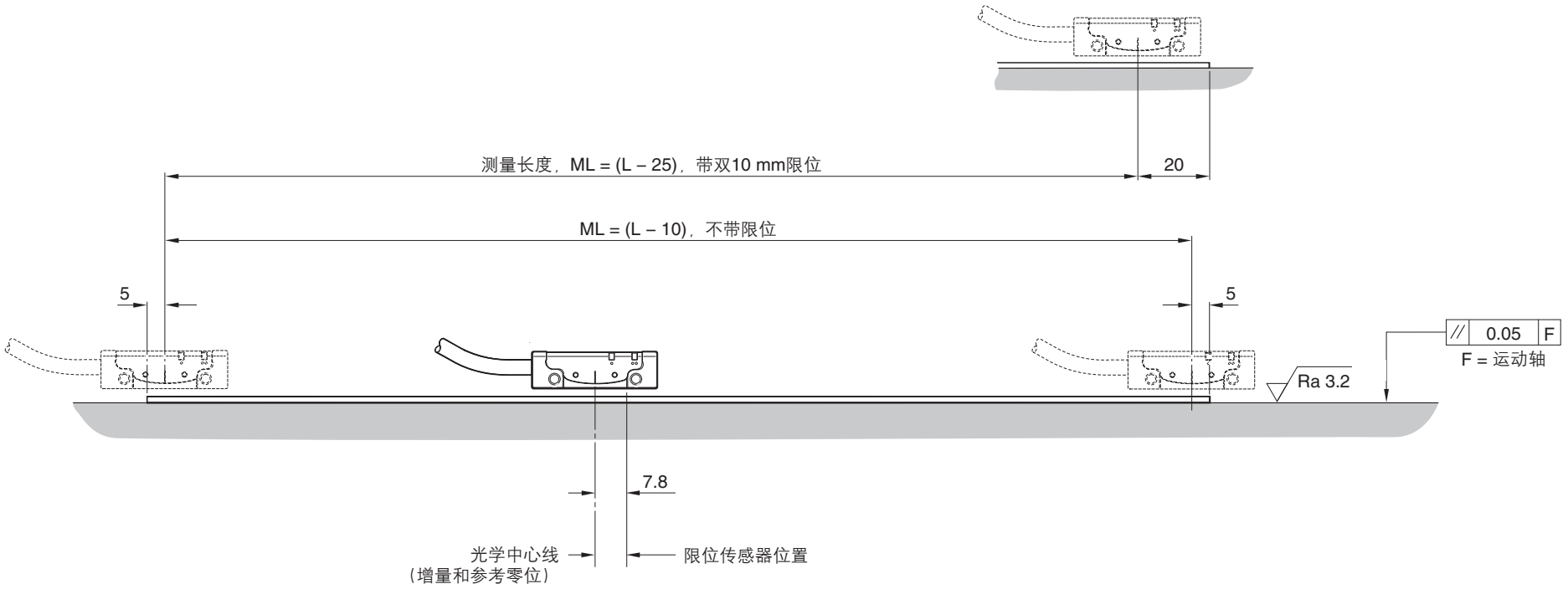
CAL按钮操作

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30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。

测量长度

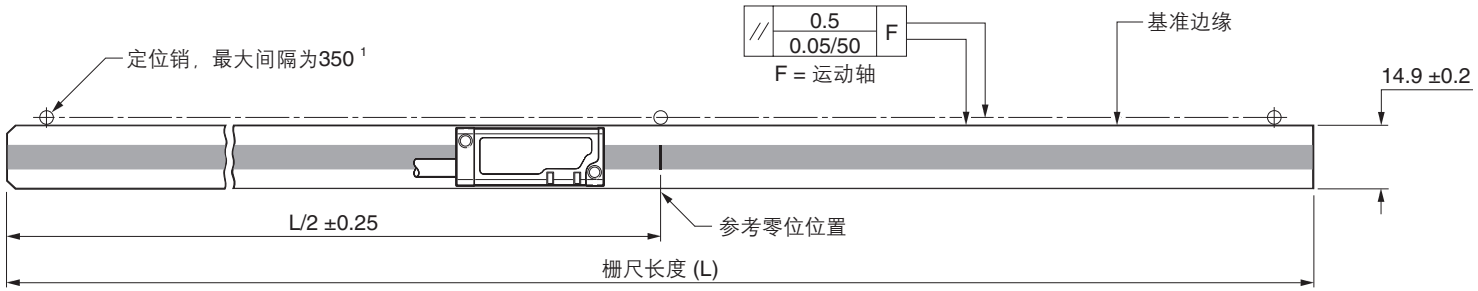

测量长度，ML = (L – 25)，带双10 mm限位
20
ML = (L – 10)，不带限位
5
5
0.05
F
F = 运动轴
Ra 3.2
7.8
光学中心线
（增量和参考零位）
限位传感器位置

RELx20自粘安装尺寸图

尺寸和公差 (mm)

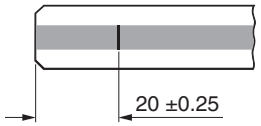
RELM20

（中间参考零位）



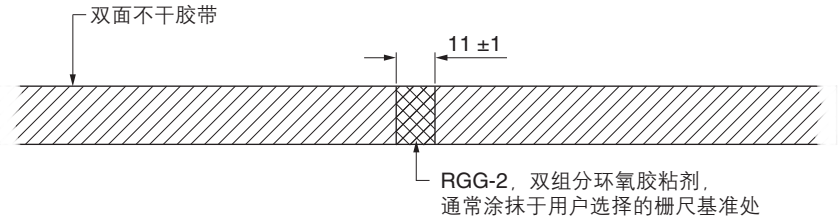
RELE20

（端部参考零位）



自粘式基准夹具

以这种方式装夹可以确保栅尺相对于基体的位置稳定性。



注：

- 自粘安装式栅尺在安装后不得重复使用。
- 在凹槽中安装栅尺时，应考虑栅尺宽度公差。
- 有关使用限位的信息，请参见第13页的“测量长度”。

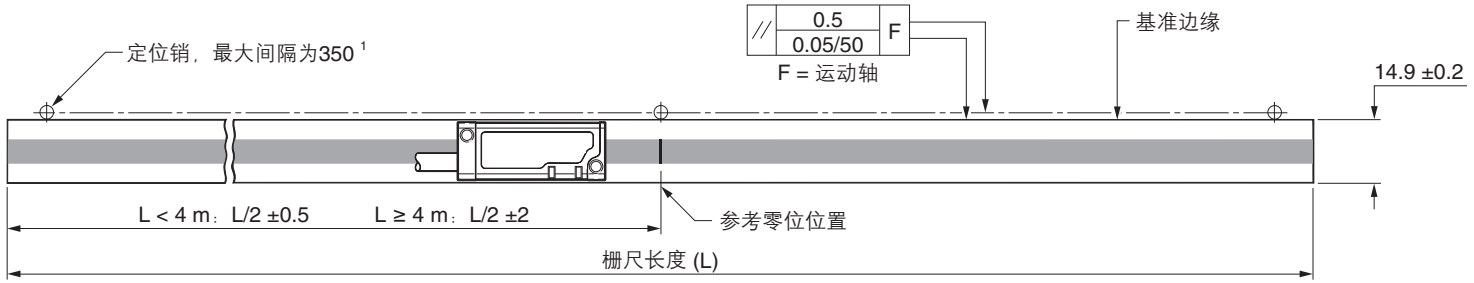
[1] 在垂直面上水平安装栅尺时，须固定定位销，以支撑基准边缘。

RSLx20自粘安装尺寸图

尺寸和公差 (mm)

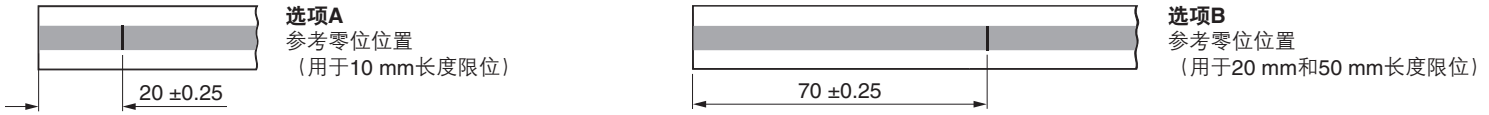
RSLM20

（中间参考零位）



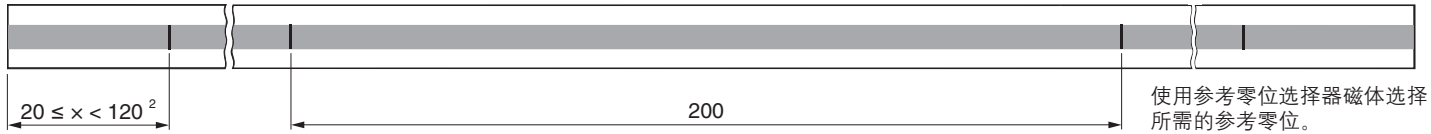
RSLE20

（端部参考零位）



RSLC20

（用户可选的参考零位）

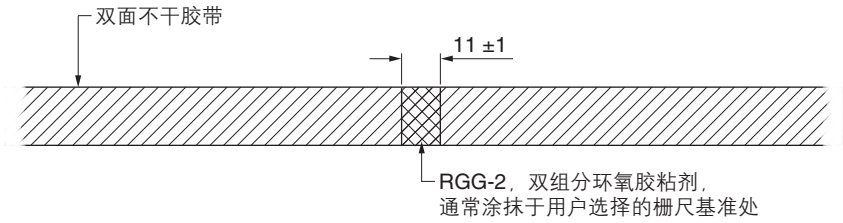


注：

- 自粘安装式栅尺在安装后不得重复使用。
- 在凹槽中安装栅尺时，应考虑栅尺宽度公差。
- 有关使用限位的信息，请参见第13页的“测量长度”。

自粘式基准夹具

以这种方式装夹可以确保栅尺相对于基体的位置稳定性。



[1] 在垂直面上水平安装栅尺时，须固定定位销，以支撑基准边缘。

[2] 从栅尺端部起各个参考零位等距离放置。

安装自粘安装式栅尺所需的设备

必备部件：

- 无绒布
- RELx20（参见第14页）或RSLx20（参见第15页）直线硬栅尺
- RGG-2双组分环氧胶粘剂 (A-9531-0342)
- 5 m长双面不干胶带 (A-9584-2111)，成卷供应
- 合适的清洁剂（请参见第8页的“存储与使用”）
- 铅笔或其他合适的记号笔
- 剪刀

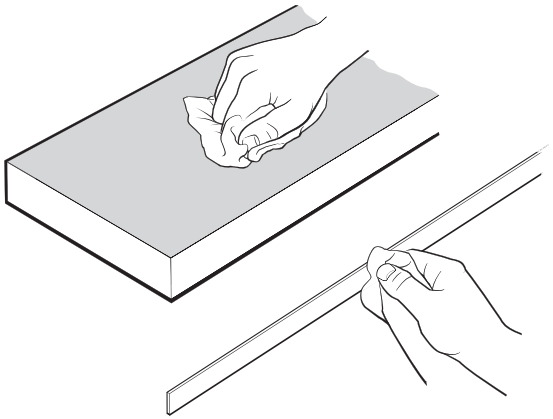
可选部件：

- 雷尼绍栅尺擦拭布 (A-9523-4040)
- 参考零位选择器磁体 [1] (A-9653-0143)
- Q限位磁体 (A-9653-0139)
- P限位磁体 (A-9653-0138)
- 磁体安装工具 (A-9653-0201)
- 用于双面不干胶带的安装工具。辅助将胶带粘贴到栅尺上 (A-9584-0601)

[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）。

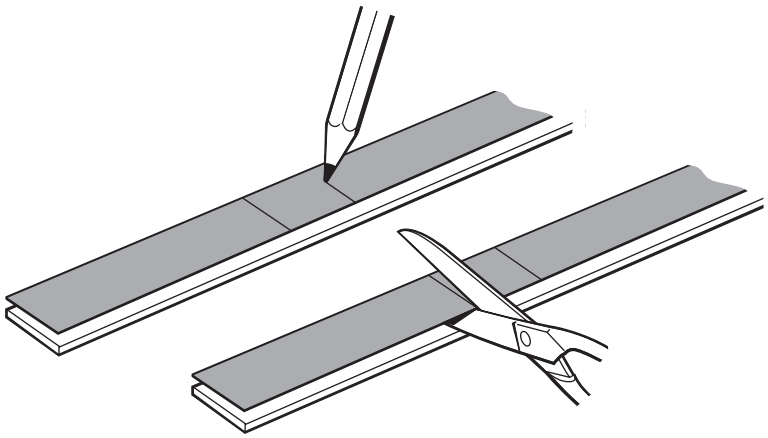
安装自粘安装式RELx20/RSLx20栅尺

1. 使用无绒布彻底清洁基体并去除其表面的油污。使用认可溶剂清洁栅尺的底面（请参见第8页的“存储与使用”）。

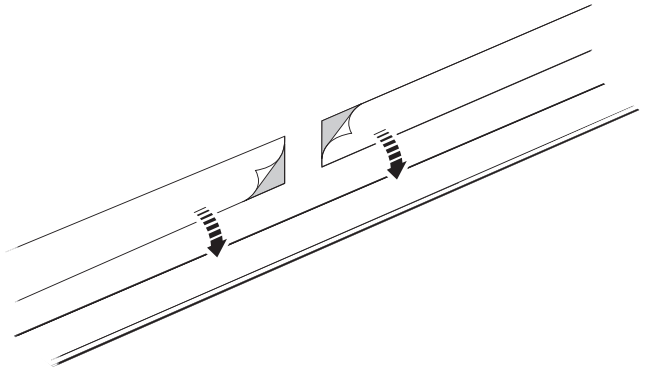


2. 在不干胶带上标出需要涂抹环氧胶粘剂的区域，然后将相应区域的背胶带剪掉，涂抹环氧胶粘剂作为基准安装夹具将栅尺固定在基体上。

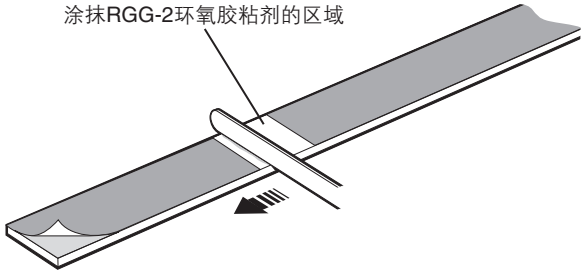
小心：如果基准位置不涂抹环氧胶粘剂，则系统的测量精度可能会受影响。



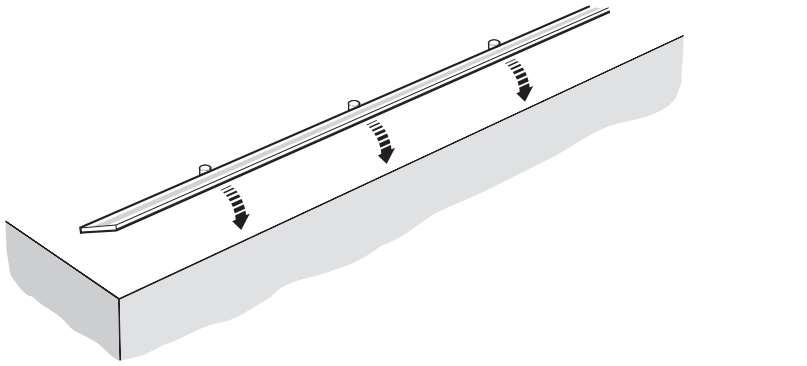
3. 从一侧撕去不干胶带的底纸，然后将胶带粘贴到栅尺的底面。

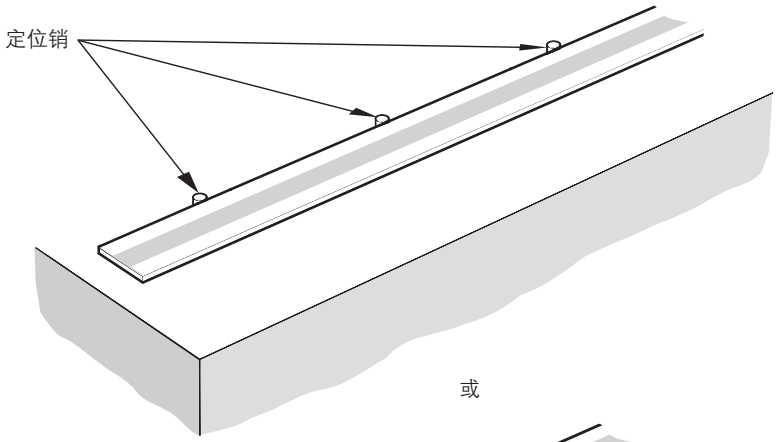


4. 充分摇匀环氧胶粘剂并将其涂抹于栅尺的背面，然后撕去剩余的底纸。

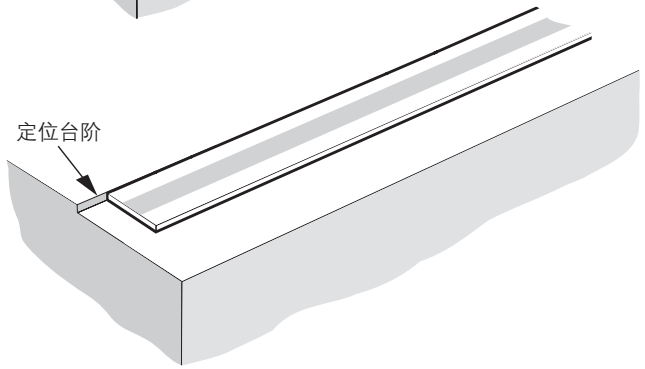


5. 使栅尺贴紧定位销或定位台阶，并向下旋转固定到基体上。用力向下按压。

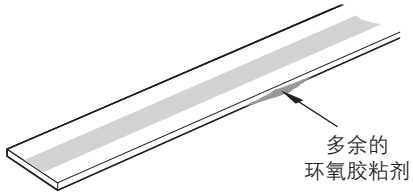




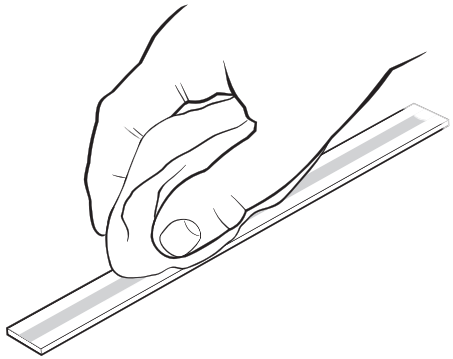
或



6. 清除任何多余的环氧胶粘剂。



7. 静置24小时，待环氧胶粘剂完全固化后，用雷尼绍栅尺擦拭布或干净、干燥的无绒布清洁栅尺。

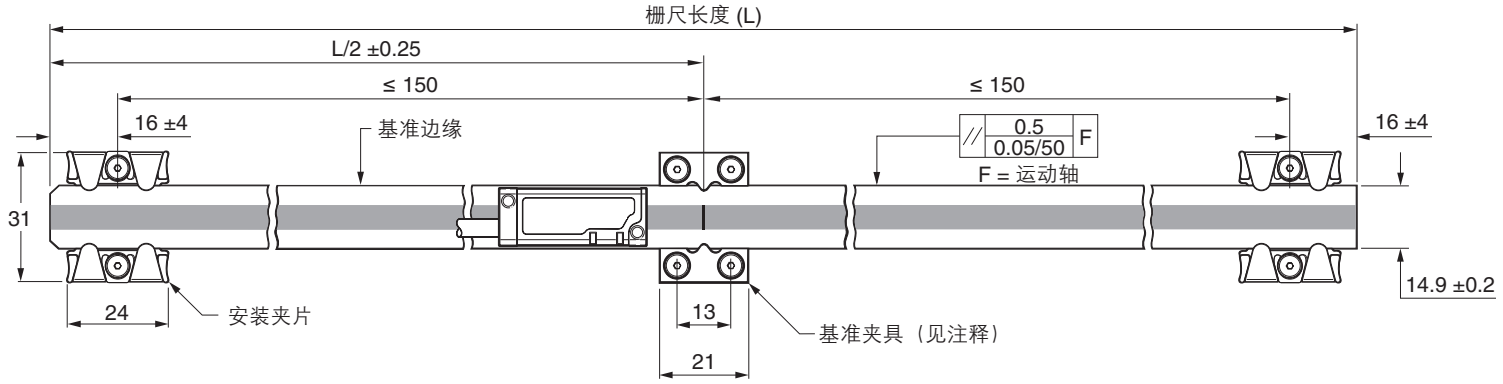


RELx20夹具安装尺寸图

尺寸和公差 (mm)

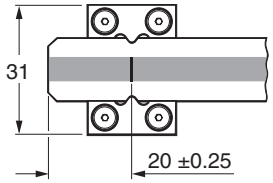
RELM20

（中间参考零位）



RELE20

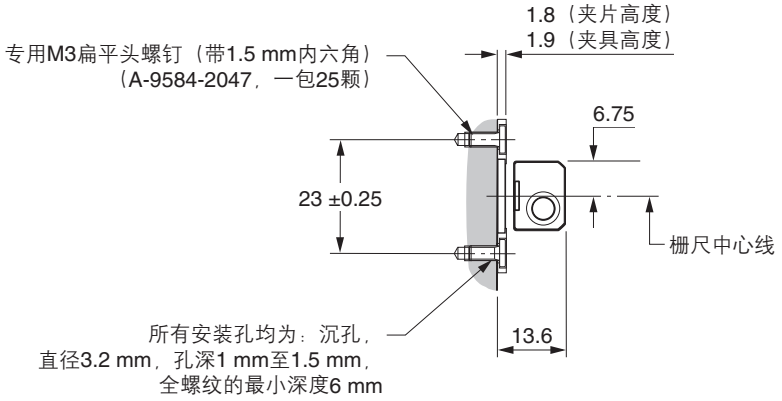
（端部参考零位）



注：

- 基准夹具的位置通常与选定的IN-TRAC参考零位重合；但此位置根据具体应用可由用户自行选择。
- 对于长度为80 ≤ L ≤ 190的栅尺，需要在中间安装一个基准夹具，并在两端各安装一个夹片。
  - 安装应尽可能使用最少数量的夹片。
  - 对于未指定长度的栅尺，请联系当地的雷尼绍业务代表寻求进一步建议。
- 为获得最佳性能，请将读数头安装在靠近标称几何位置处。
- 在读数头/安装支架和夹片/基准夹具之间留出足够的间隙。
- 仅使用专用扁平头螺钉。所有夹片/基准夹具均随附螺钉，还可应要求提供备件。

安装夹片/基准夹具

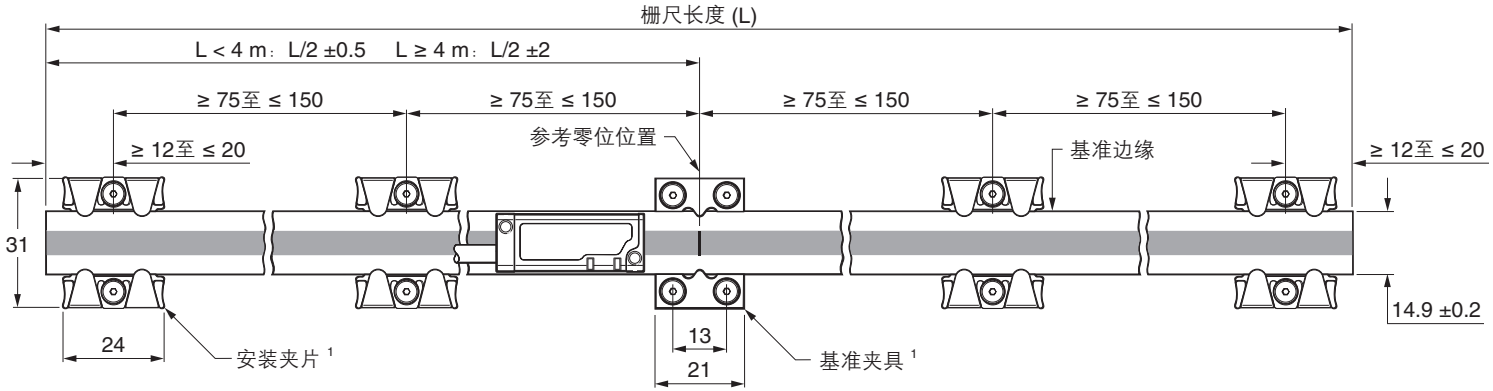


RSLx20夹具安装尺寸图

尺寸和公差 (mm)

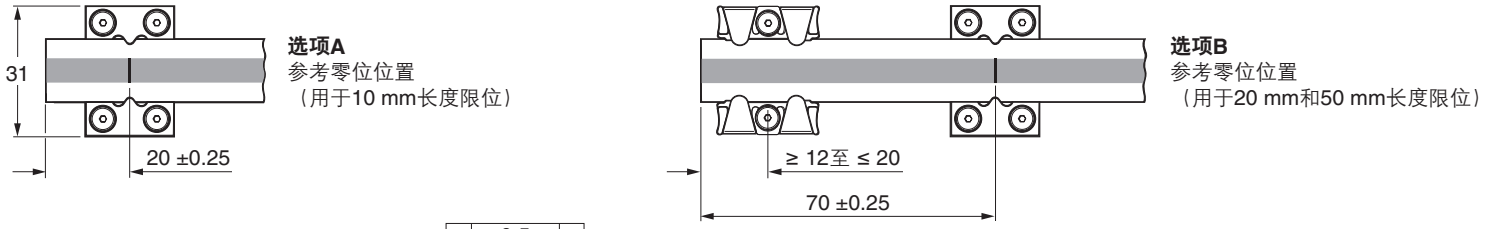
RSLM20

（中间参考零位）



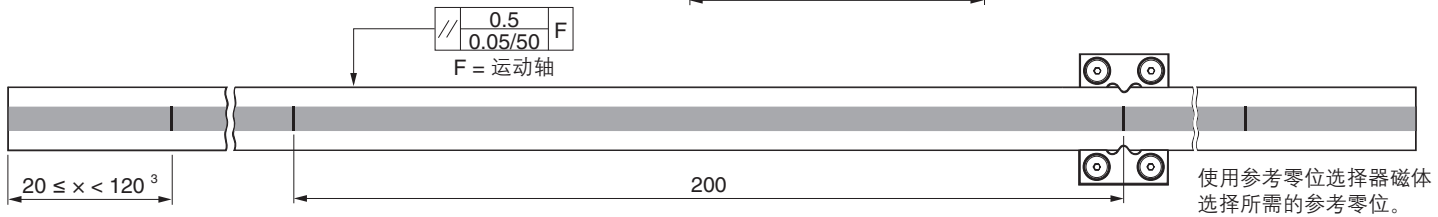
RSLE20

（端部参考零位）



RSLC20 [2]

（用户可选的参考零位）



[1] 有关安装夹片和基准夹具的详细信息，请参见第19页的注释和“安装夹片/基准夹具”。

[2] 为清晰起见，RSLC20栅尺安装图中省略了夹片。

[3] 从栅尺端部起各个参考零位等距离放置。

安装夹具安装式栅尺所需的设备

必备部件：

- RELx20 (参见第19页) 或RSLx20 (参见第20页) 直线硬栅尺
- 夹片套件 (A-9584-2049), 包含一对带螺钉的夹片
- 夹具套件 (A-9584-2050), 包含:
  - 一对带螺钉的夹具
  - 夹片定位垫片 (M-9584-0928)
  - 1.5 mm六角扳手
- 无绒布
- 合适的清洁剂 (请参见第8页的 "存储与使用")
- 千分表 (DTI)

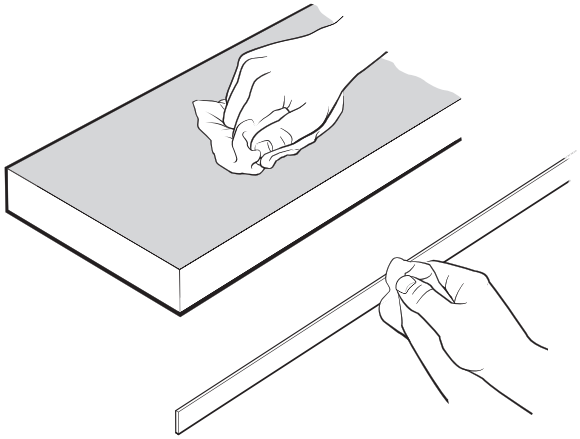
可选部件：

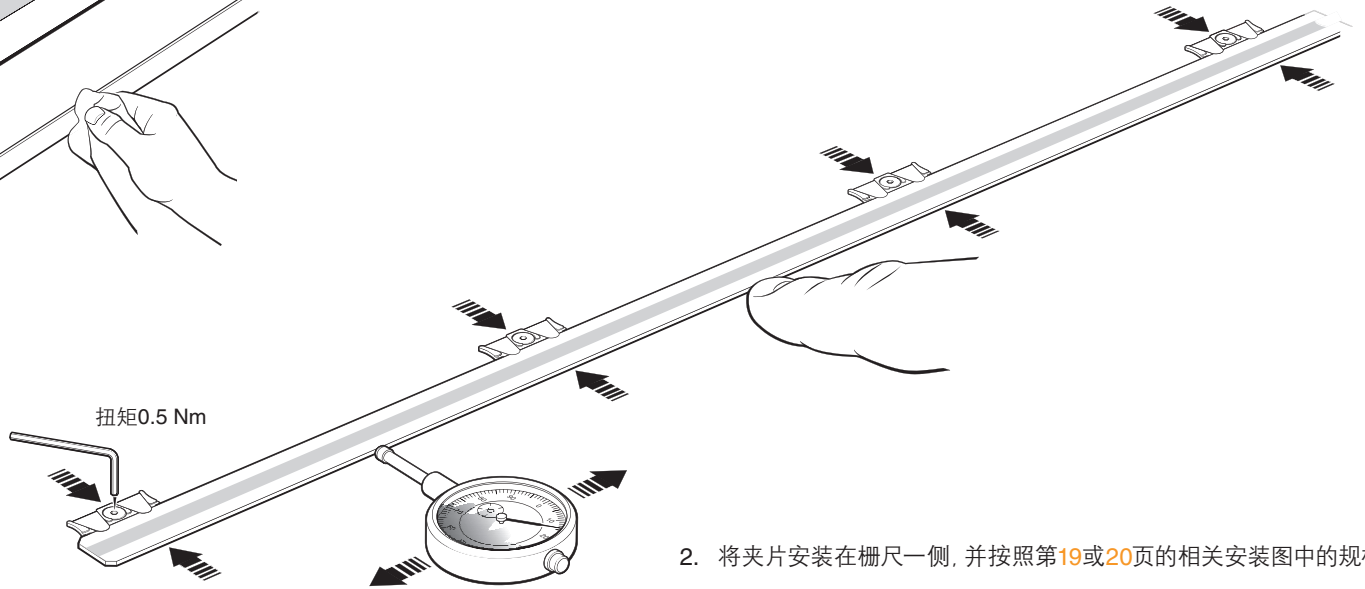
- 雷尼绍栅尺擦拭布 (A-9523-4040)
- 临时桥式夹具 (A-9584-2112)
- 额外的扁平头螺钉 (A-9584-2047), 一包25颗
- 参考零位选择器磁体 [1] (A-9653-0143)
- Q限位磁体 (A-9653-0139)
- P限位磁体 (A-9653-0138)
- 磁体安装工具 (A-9653-0201)

[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)。

以夹具安装方式安装RELx20/RSLx20栅尺

1. 使用无绒布彻底清洁基体并去除其表面的油污。使用认可溶剂清洁栅尺的底面（请参见第8页的“存储与使用”）。



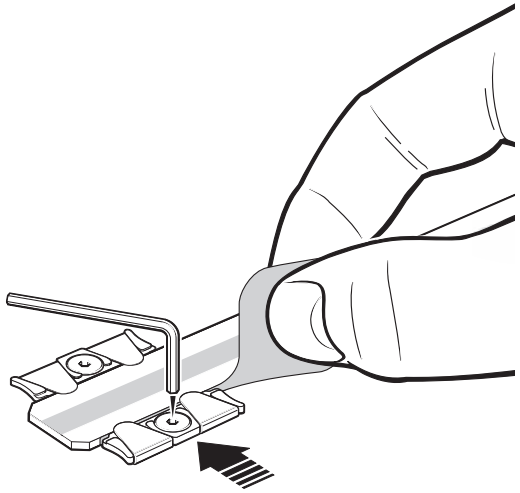


2. 将夹片安装在栅尺一侧，并按照第19或20页的相关安装图中的规格进行调整。

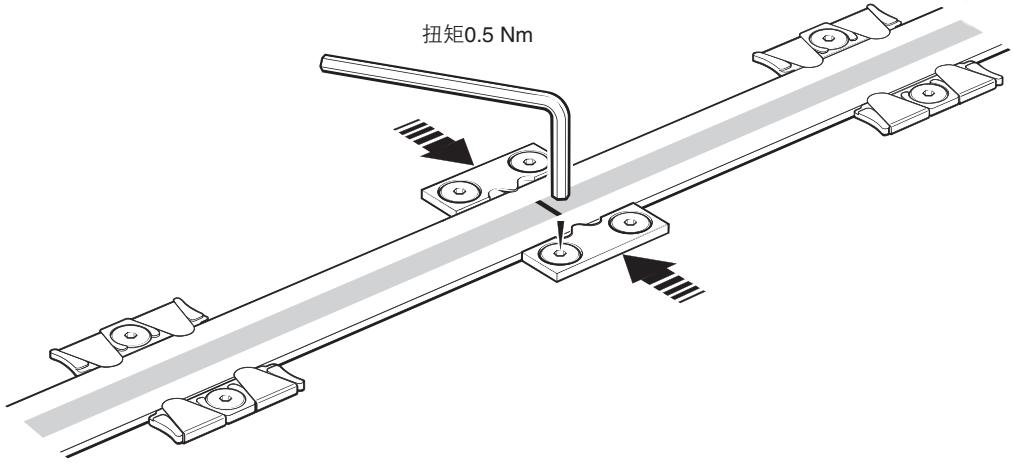
注：

- 仅使用与夹片一起提供的专用扁平头螺钉。
- 如需更多螺钉，可向雷尼绍购买。
- 将栅尺安装在垂直面上时，可在安装夹片前使用临时桥式夹具支撑栅尺。

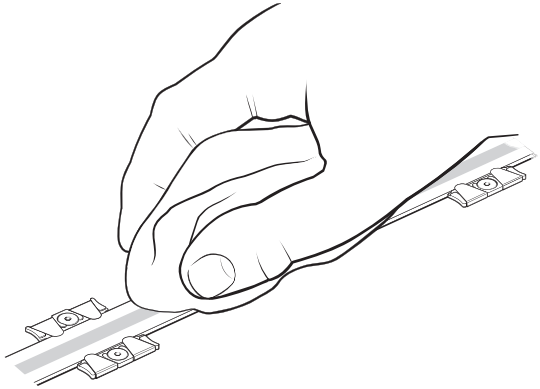
3. 使用夹片定位垫片（与夹具套件一起提供）安装剩余的夹片。



4. 将基准夹具安装到栅尺上，并用随附的专用M3扁平头螺钉固定到位。



5. 用雷尼绍栅尺擦拭布或干净、干燥的无绒布清洁栅尺。



参考零位选择器和限位磁体安装

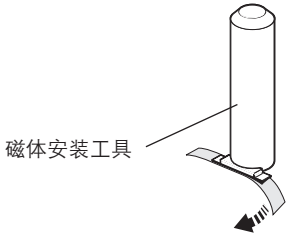
重要提示：栅尺安装好24小时后才可安装磁体。

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。

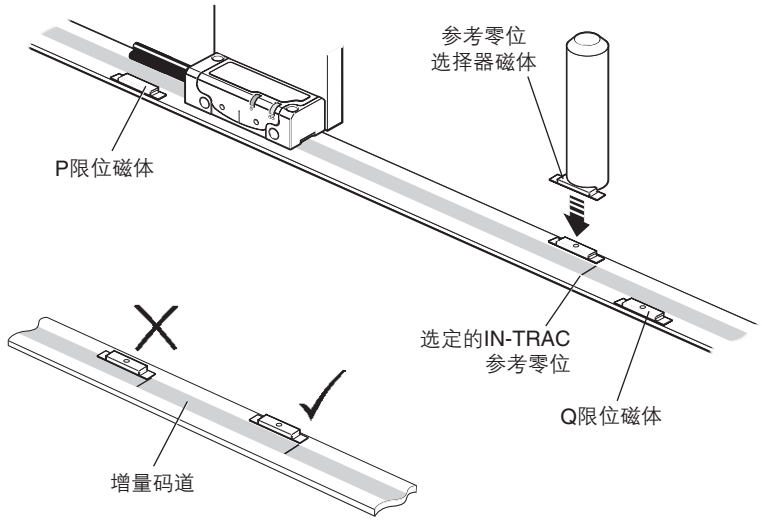
1. 如图所示，将磁体安装到安装工具上。
2. 从磁体上取下不干胶带的背纸。



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10页的“TONiC T1x1x读数头安装图”）。
- 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被蠕动。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。
- 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. 将磁体放置在栅尺上，确保其不阻碍增量码道，如下图所示。
   - 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：对于图示中的读数头方向，参考零位选择器和限位磁励体的位置是正确的。

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26页至第33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10页的“TONiC T1x1x读数头安装图”）。

↓

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26页的“系统连接 — Ti或TD接口”或第28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，可以随时使用。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33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。

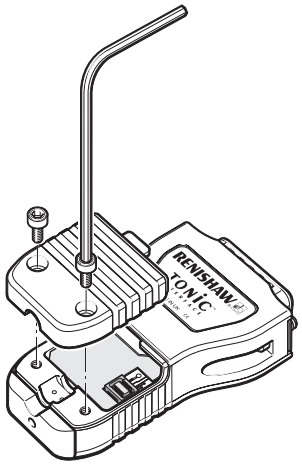
系统连接 — Ti或TD接口

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。

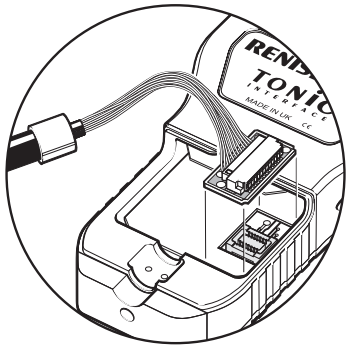
读数头通过一个小而坚固的连接器连接到Ti或TD接口上，只需简单的安装即可连通。

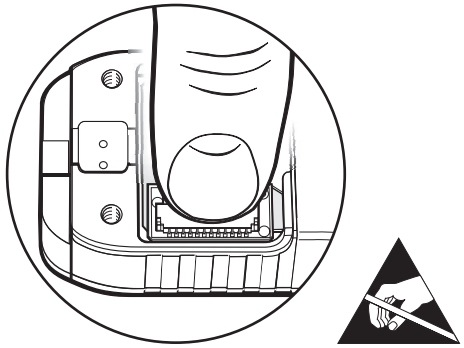
连接读数头

- 如图所示，拆下盖板（2个M2.5六角头螺钉）。

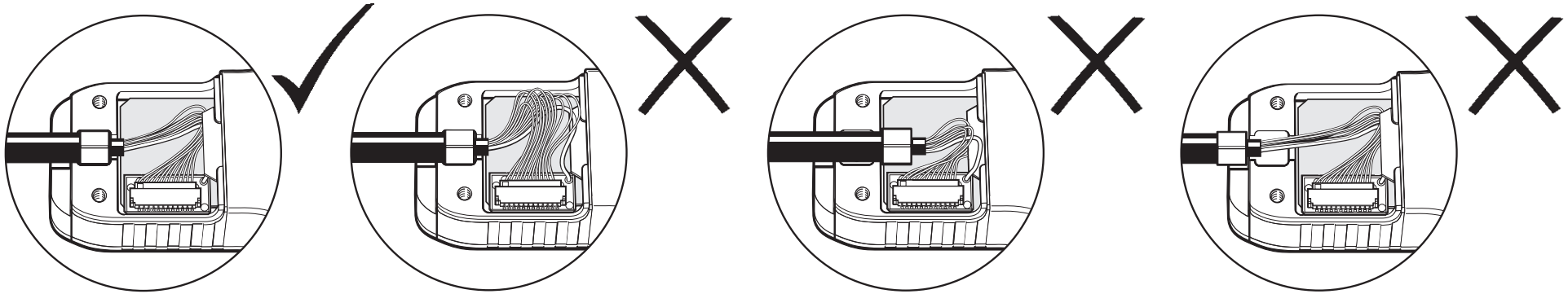


- 注意请勿接触针脚，将连接器插到接口的插座中，确保如图所示的正确方向。



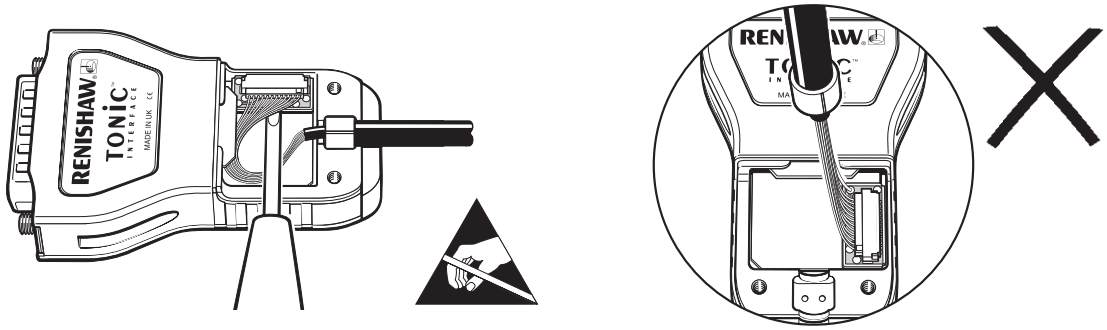


5. 重新安装盖板，确保线箍位于内部凹槽中而且盖板下方没有缠绕的电线。



断开读数头的连接

1. 拆下接口上的盖板（2 × M2.5六角头螺钉）。
2. 将连接器印刷电路板 (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。

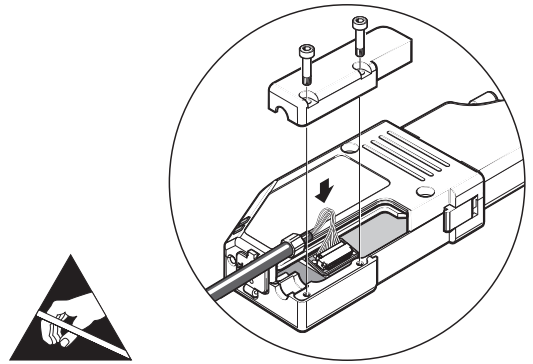


3. 将连接器放置于防静电袋中。
4. 重新安装盖板。

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，且必须符合以下标准：ISO 4762/DIN 912，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. 将连接器印刷电路板 (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。

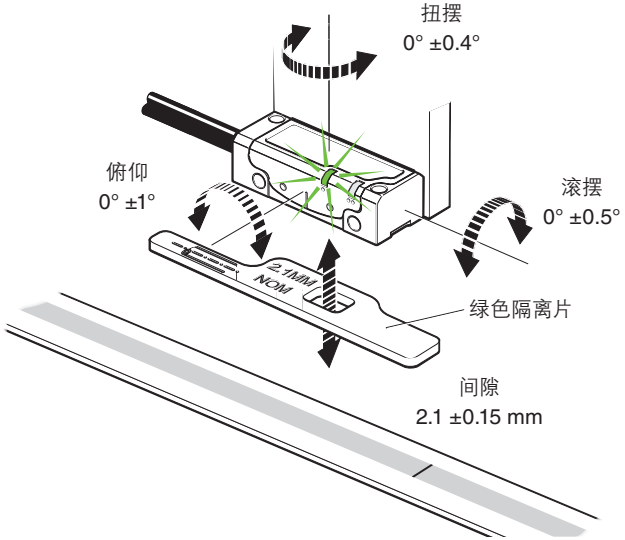
1. 用2个M2.5螺钉将读数头安装到支架上。
2. 如需设定标称间隙，应将带孔的绿色隔离片放到读数头光学窗口中心的下方，确保在安装过程中LED指示灯正常工作。
3. 调整读数头，使信号强度在整个轴行程上均达到最大，使读数头上的LED安装指示灯亮绿灯（信号强度 > 70%），接口 [1] 上的LED指示灯亮蓝灯。

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33页的“恢复出厂默认设置”）。

读数头LED安装指示灯状态



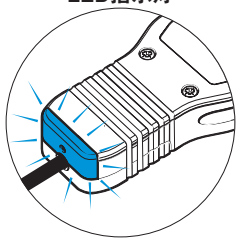
注：有关完整的读数头和接口LED指示灯状态诊断，请参见第30页的“系统LED指示灯”。



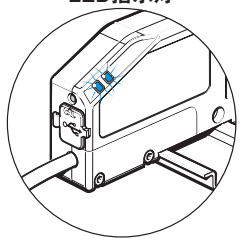
接口LED安装指示灯状态 [1]



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	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

Ti、TD或DOP接口LED指示灯状态诊断 [2]

信号	指示灯	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

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：

- 当故障条件仍然存在时，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。

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33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33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。

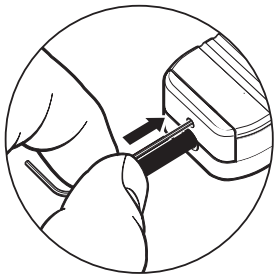
注：

- 在校准过程中，速度不得超过100 mm/s或读数头的最高速度（两者中取小的速度基准值）。
- TD接口可在任一分辨率下进行校准。

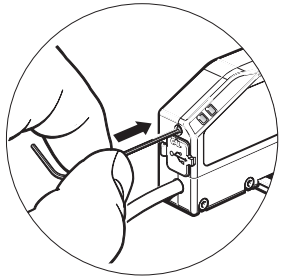
增量信号校准

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33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10页的 "TONiC T1x1x读数头安装图") 。

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29页的“读数头安装和调整”，然后重新校准系统（请参见第31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31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）

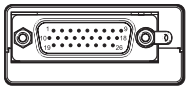
				接口	
				Ti0004 - Ti20KD	TD4000 - TD0040
功能	输出类型	信号		针脚	针脚
电源	-	5 V		7, 8	7, 8
		0 V		2, 9	2, 9
增量	RS422A数字	A	+	14	14
			–	6	6
		B	+	13	13
			–	5	5
参考零位	RS422A数字	Z	+	12	12
			–	4	4
限位	集电极开路	P [1]		11	-
		Q		10	-
安装	RS422A数字	X		1	1
报警 [2]	-	E	+	-	11
			–	3	3
分辨率切换 [3]	-	-		-	10
屏蔽	-	内屏蔽		-	-
	-	外屏蔽		壳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

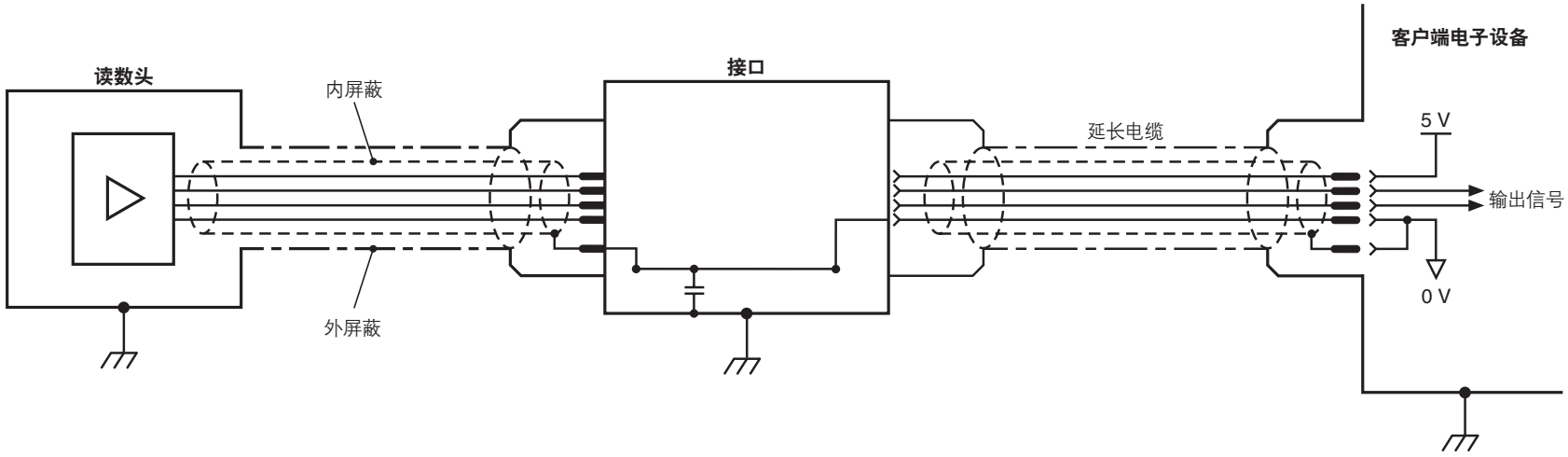
速度

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

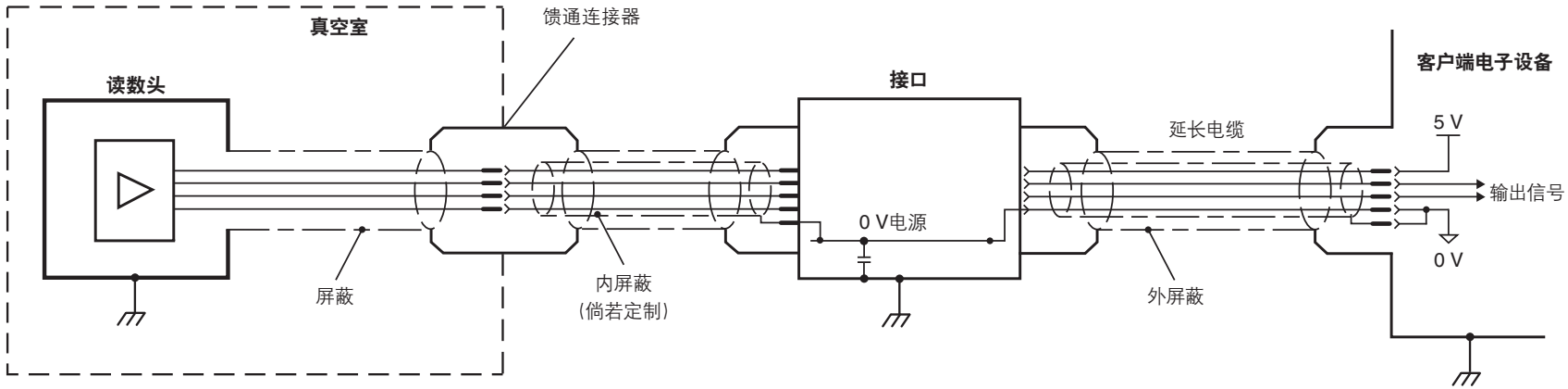


重要提示： 外屏蔽必须连接到设备地线上（励磁接地）。内屏蔽应只连接至信号采集控制系统的0 V针脚。注意，须确保内屏蔽和外屏蔽彼此绝缘。如果内屏蔽和外屏蔽接到一起，将会造成0 V针脚和地线之间短路，进而导致电子干扰问题。

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



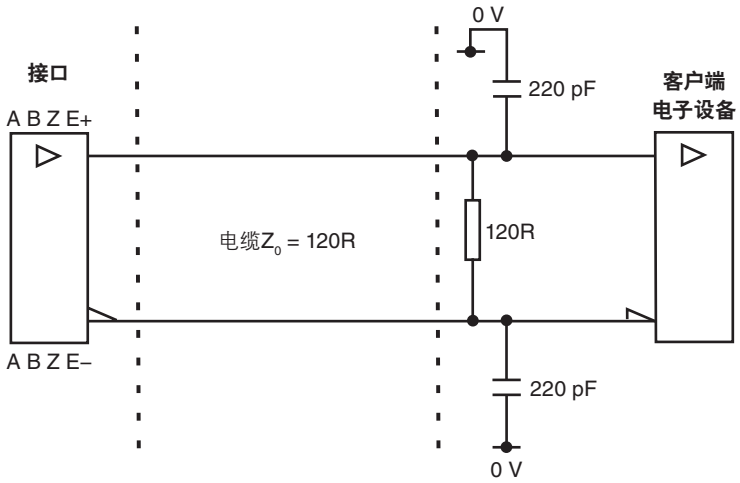
重要提示：外屏蔽必须连接到设备地线上（励磁接地）。内屏蔽应只连接至信号采集控制系统的0 V针脚。注意，须确保内屏蔽和外屏蔽彼此绝缘。如果内屏蔽和外屏蔽接到一起，将会造成0 V针脚和地线之间短路，进而导致电子干扰问题。

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。

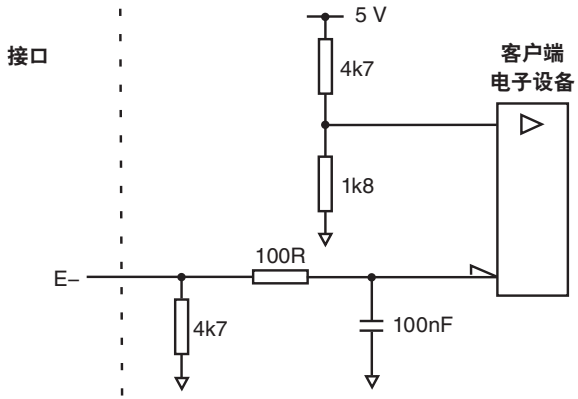
建议的信号终端

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。

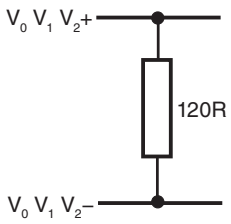
Ti数字单端报警信号终端 [2]



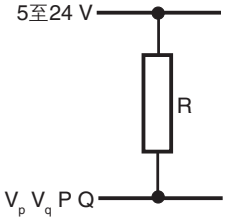
[1] 选择了“选项”E、F、G或H的Ti数字接口（差分报警选项）。请参阅《TONiC™光栅系统规格手册》（雷尼绍文档编号：L-9517-9473）中的“Ti接口订货号”。

[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

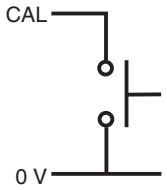


限位输出 [1]



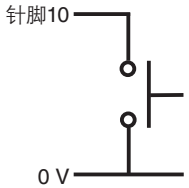
注： 选择电阻R，使最大电流不超过20 mA。或者，使用合适的继电器或光隔离器。

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

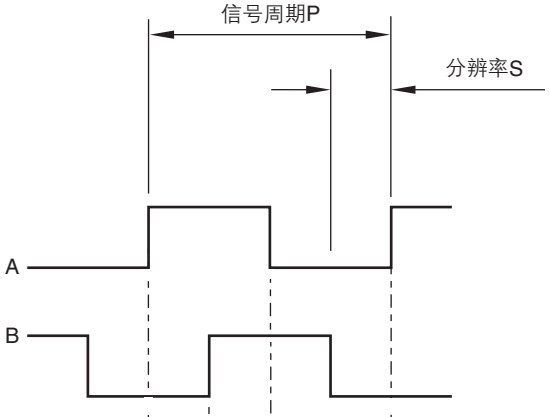
数字输出信号

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)

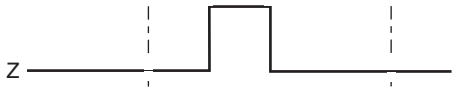
增量 [1]

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]



同步脉冲Z，持续时间对应分辨率。
双向可重复。[2]

宽参考零位 [1]



同步脉冲Z，持续时间对应分辨率。
双向可重复。[2]

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。

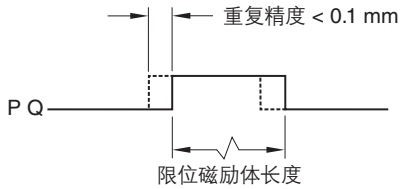
[1] 为使表述清楚，未显示相反信号。

[2] 对于RSLC栅尺，只有经过校准的参考零位才双向可重复。

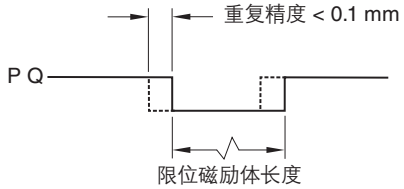
限位

集电极开路输出，异步脉冲

高电平有效



或低电平有效

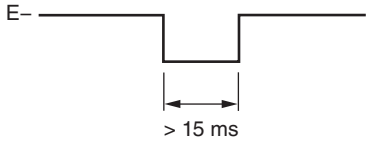


注：

- 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：

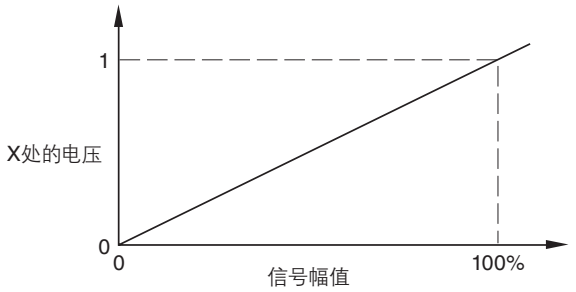
- 信号幅值 < 20%或 > 135%
- 读数头速度过高，无法可靠运行

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。

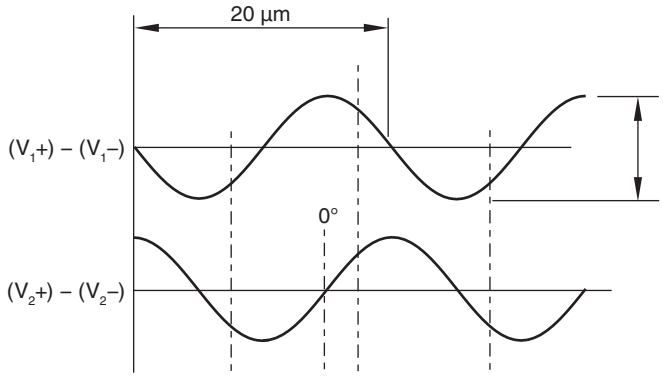
2 在校准程序中无如图所示的安装信号。

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

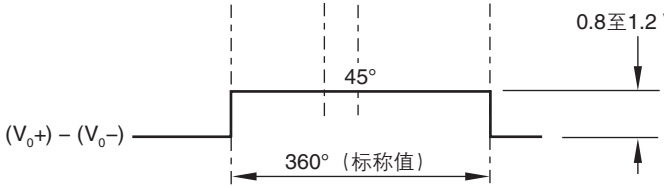
双通道V_1和V_2正交差分正弦波 (90°相位差) 。



0.7至1.35 Vpp, 绿色LED指示灯 (读数头) 和120R终端。
以1.65 V为中心。

注: Ti0000A00V和DOP以2.5 V为中心

参考零位



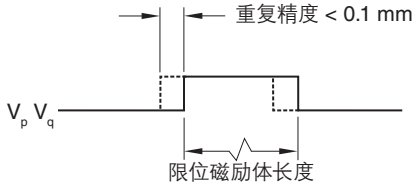
双向可重复 [1]
差分脉冲V_0以45°为中心

[1] 对于RSLC栅尺, 只有经过校准的参考零位才双向可重复。

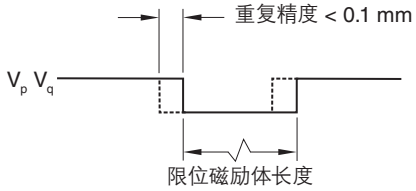
限位

集电极开路输出，异步脉冲

Ti0000接口（高电平有效）



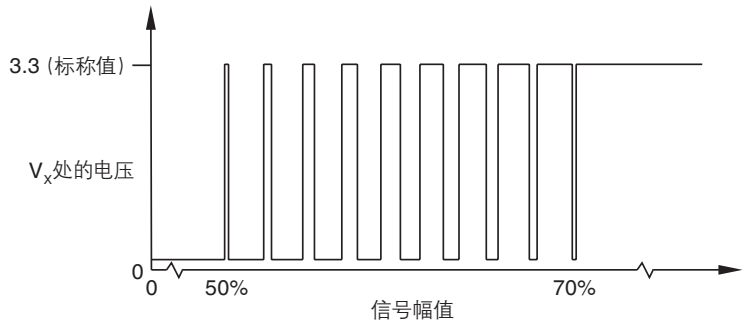
读数头的直接输出（低电平有效）



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43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43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）	–20°C至+70°C
	工作（系统）	0°C至+70°C
	烘焙（UHV读数头）	+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	IP40
	UHV型读数头	IP20
	Ti/TD接口	IP20
	DOP接口	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	10 g
	Ti/TD接口	100 g
	DOP接口	205 g
	标准电缆	26 g/m
	UHV电缆	14 g/m
读数头电缆	标准读数头	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
	UHV型读数头	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	10 m
	接口至控制器	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。

RELx20栅尺规格

尺寸（高 × 宽）	1.8 mm × 14.9 mm（含背面的不干胶带）
栅距	20 µm
精度（20℃时）— 包括斜率误差和线性误差	长度不超过1 m时认证精度为±1 µm 长度为 > 1 m至1.7 m时精度为±1 µm/m （校准可溯源至国际标准）
供应长度	20 mm至1.7 m（可选增量10 mm）
材料	ZeroMet™。高稳定、低膨胀镍-铁合金
质量	184 g/m
热膨胀系数（20℃时）	0.75 ±0.35 µm/m/℃
安装	环氧胶粘剂和不干胶带

RSLx20栅尺规格

尺寸（高 × 宽）	1.7 mm × 14.9 mm（含背面的不干胶带）
栅距	20 µm
精度（20℃时）— 包括斜率误差和线性误差	长度不超过1 m时精度为±1.5 µm 长度为1 m至2 m时精度为±2.25 µm 长度为2 m至3 m时精度为±3 µm 长度为3 m至5 m时精度为±4 µm （校准可溯源至国际标准）
供应长度	20 mm至5 m（可选增量10 mm）
材料	经硬化的马氏体不锈钢
质量	172 g/m
热膨胀系数（20℃时）	10.1 ±0.2 µm/m/℃
安装	环氧胶粘剂和不干胶带
存储	1.13 m以上长度成卷存放（> 600 mm直径）

参考零位

类型		IN-TRAC自动调相参考零位可选位置，无法物理调节
位置	RELM20	位于栅尺长度中点的单个参考零位
	RELE20	距栅尺端部20 mm的单个参考零位
	RSLM20	位于栅尺长度中点的单个参考零位
	RSLE20	（选项A）— 距栅尺端部20 mm的单个参考零位（使用10 mm长度限位）
	RSLE20	（选项B）— 距栅尺端部70 mm的单个参考零位（使用20 mm和50 mm长度限位）
	RSLC20	多个参考零位，间隔200 mm [1]
调相		通过读数头校准程序自动调相
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10页的“TONiC T1x1x读数头安装图”）
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	背面自带不干胶带。由客户自行选择位置
重复精度	< 0.1 mm

[1] 当TONiC读数头与RSLC栅尺配合使用时，需要一个自粘式参考零位选择器磁体来选择输出的参考零位。

雷尼绍 RENISHAW apply innovation™

www.renishaw.com.cn/contact

#雷尼绍

+86 21 6180 6416

shanghai@renishaw.com

© 2008-2026 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-9653-9740-06-A

发布：2026.03