

## TONiC™ T20x1 RESM圆光栅系统



# 目录

产品合规性	1
存储与使用	2
RESM安装图（截面A）	3
RESM安装图（截面B）	4
TONiC读数头安装图	5
TONiC接口图	6
TONiC快速入门指南	6
选择安装选项	7
锥面安装方式	7
过盈配合方式	8
系统连接	9
T20x1读数头和RESM兼容性	10
读数头安装和调整	10
系统校准	11
输出信号	12
电气连接	13
输出规格	14
通用规格	15
速度	15

## 产品合规性



雷尼绍公司特此声明，TONiC符合适用标准和法规。欢迎索取EC符合声明副本。

### 符合FCC标准

本设备符合FCC规则第15款的规定。操作须遵守以下两项条款：(1) 该设备不得造成有害干扰，而且(2) 该设备必须接受所收到的任何干扰，包括那些可能导致意外操作的干扰。

用户须注意：任何未经雷尼绍公司或授权代表明确许可的变更或修改，均会导致用户失去操作设备的权力。

本设备已经过测试并确认通过对A类数字装置的限制，符合FCC规则第15款的规定。这些限制的目的是为了在商业环境中使用此类装置时，针对有害干扰提供合理的保护。本设备产生、使用并能散发辐射能量，如果不遵照说明书进行安装与使用，可能会对无线电通信产生有害干扰。在居民区使用该设备可能会产生有害干扰，用户将需自费解决干扰问题。

注：本装置配用屏蔽线缆在外围设备上进行过测试。装置必须使用屏蔽线缆，以确保符合标准。

### 符合RoHS标准

符合欧盟指令2011/65/EU (RoHS)。

### 专利

雷尼绍的光栅系统及类似产品的功能特点已获得以下专利：

EP0748436	US5861953	EP1173731	US6775008B2	JP4750998
CNCN100543424C	US7659992	JP4932706	CNCN100507454C	US7550710
EP1766335	CNCN101300463B	EP1946048	US7624513B2	JP5017275
CNCN101310165B	US7839296	EP1957943	US6481115	IL138995
EP1094302	CN1293983	GB2397040	JP4813018	US7723639
CN1314511	EP1469969	JP5002559	US2005045586	

## 详细信息

有关TONiC光栅系列产品的更多信息，请参阅《TONiC系统规格手册》(L-9517-9337)。可从我们的网站www.renishaw.com.cn/encoder下载这些资料，也可向当地的业务代表索取。本文档未经Renishaw plc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体形式或语言。出版本文档所含材料并不意味着Renishaw plc放弃对其所拥有的专利权。

## 免责声明

RENISHAW已尽力确保发布之日此文档的内容准确无误，但对其内容不做任何担保或陈述。RENISHAW不承担任何由本文档中的不准确之处以及无论什么原因所引发的问题的相关责任。

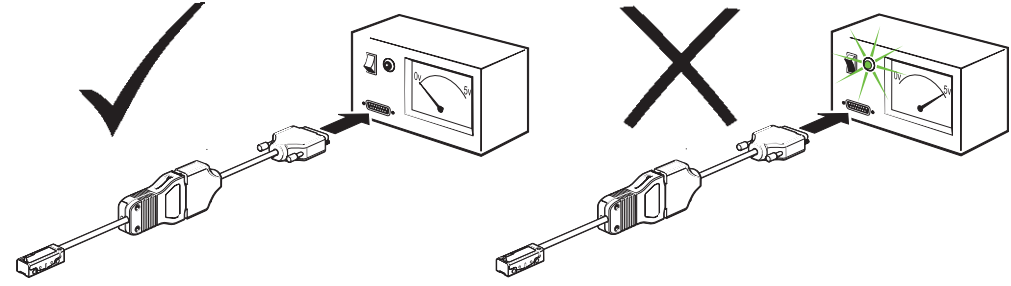
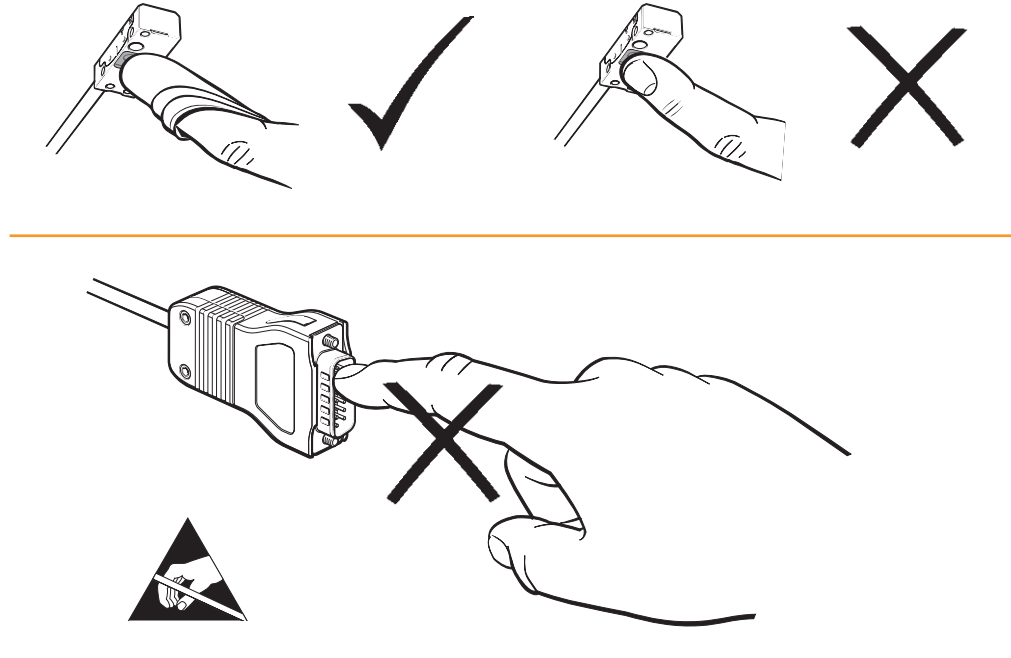
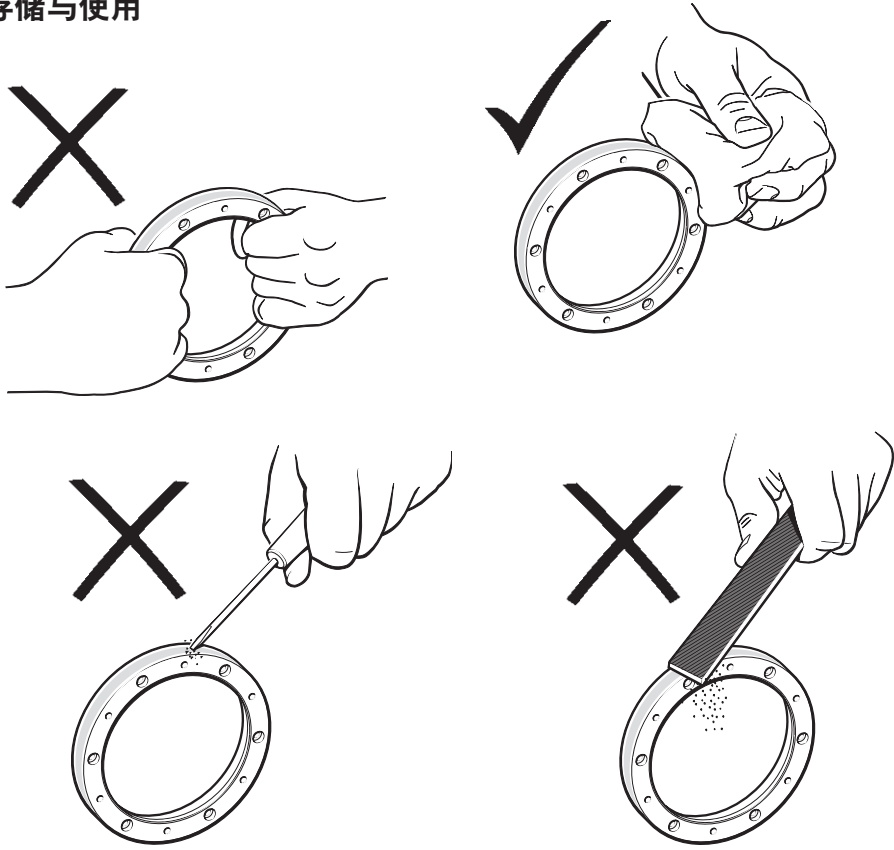
雷尼绍产品包装包含下列材料，且能循环使用。

包装组件	材料	ISO 11469	循环使用指南
外包装盒	纸板	不适用	可循环使用
	聚丙烯	PP	可循环使用
内衬	低密度聚乙烯泡沫	LDPE	可循环使用
	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



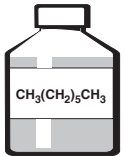
在雷尼绍产品及/或随机文件中使用本符号，表示本产品不可与普通生活垃圾混合处置。最终用户有责任在指定的废弃电子电气设备(WEEE)收集点处置本产品，以实现重新利用或循环使用。正确处置本产品有助于节省宝贵的资源，并防止对环境的负面影响。如需详细信息，请与当地的废品处置服务商或雷尼绍经销商联系。

# 存储与使用

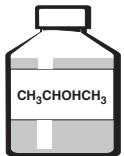


## 圆光栅和读数头

正庚烷

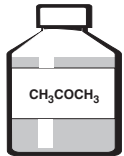


异丙醇



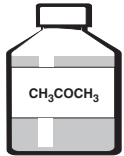
## 仅用于圆光栅

丙酮



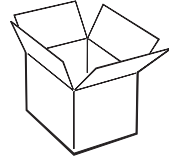
## 仅用于读数头

丙酮



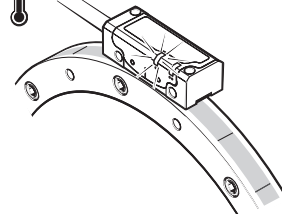
## 存储

+70 °C  
-20 °C  
UHV读数头  
烘焙+120 °C



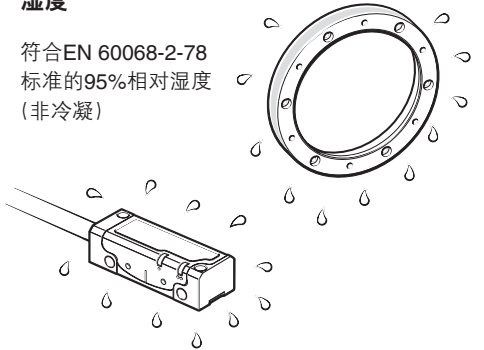
## 工作

+70 °C  
0 °C



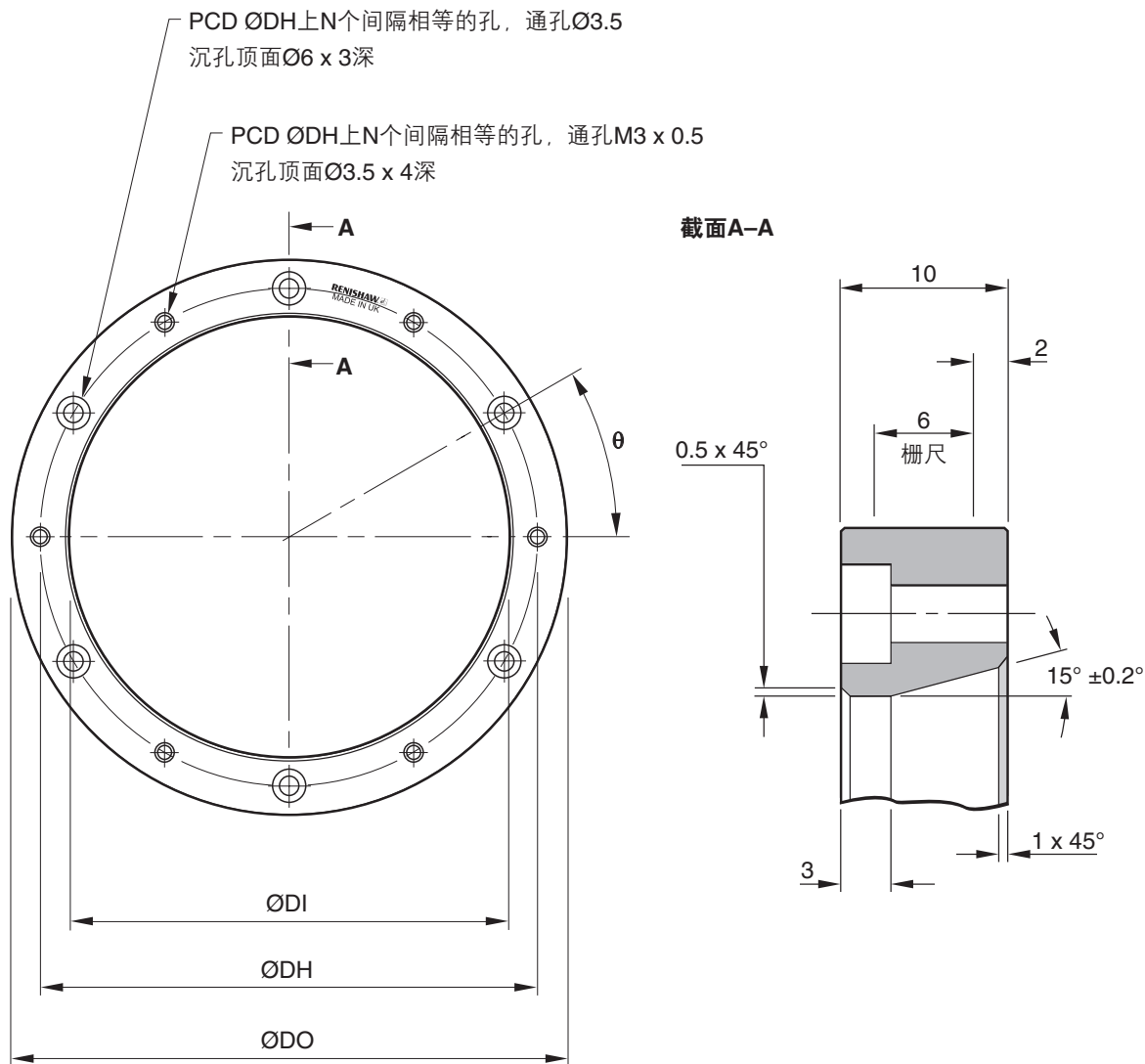
## 湿度

符合EN 60068-2-78  
标准的95%相对湿度  
(非冷凝)



# RESM安装图 (截面A)

尺寸和公差 (mm)



注: θ是一个螺纹孔与相邻通孔之间的角度。

两个通孔之间的角度为2θ。

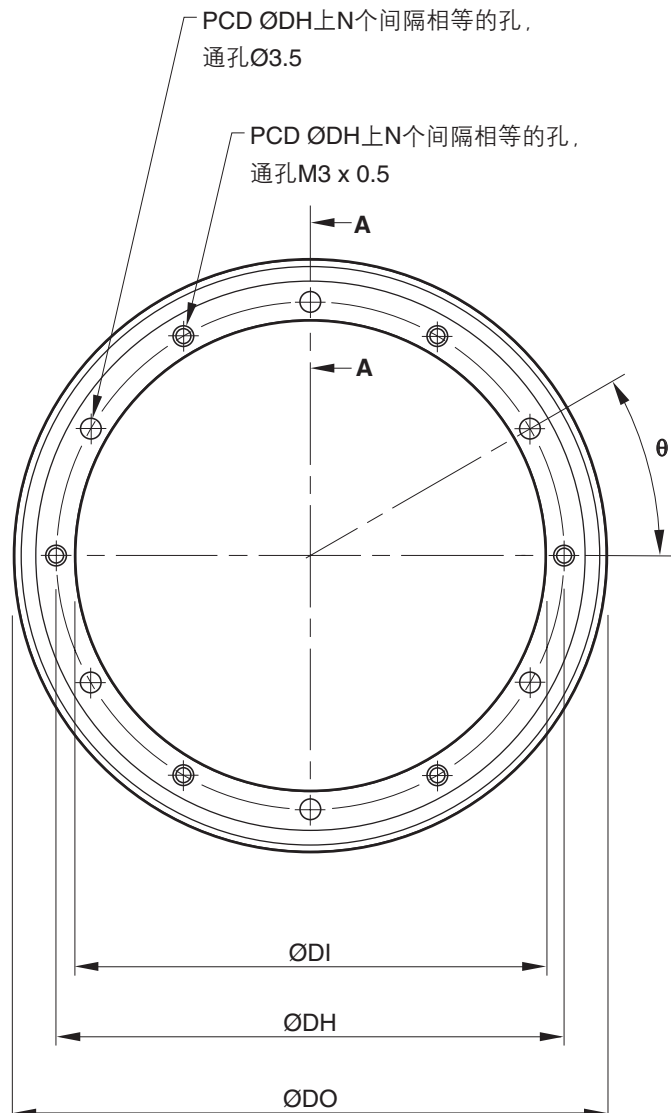
TONIC RESM安装指南

标称外径 (mm)	刻线数	DO (mm)	DI (mm)	安装孔			读数头型号
				DH (mm)	N	θ	
52	8 192	52.20 52.10	30.04 30.00	40	6	30°	T2021
57	9 000	57.35 57.25	37.04 37.00	47	6	30°	
75	11 840	75.40 75.30	55.04 55.00	65	6	30°	
100	15 744	100.30 100.20	80.04 80.00	90	6	30°	T2011
103	16 200	103.20 103.00	80.04 80.00	90	6	30°	
104	16 384	104.40 104.20	80.04 80.00	90	6	30°	
115	18 000	114.70 114.50	95.04 95.00	105	6	30°	
150	23 600	150.40 150.20	130.04 130.00	140	9	20°	T2001
200	31 488	200.40 200.20	180.04 180.00	190	12	15°	
206	32 400	206.50 206.10	186.05 186.00	196	12	15°	
209	32 768	208.80 208.40	186.05 186.00	196	12	15°	
229	36 000	229.40 229.00	209.05 209.00	219	12	15°	
255	40 000	254.80 254.40	235.06 235.00	245	12	15°	
300	47 200	300.40 300.20	280.06 280.00	290	16	11.25°	
350	55 040	350.40 350.20	330.06 330.00	340	16	11.25°	
413	64 800	412.70 412.30	392.08 392.00	402	18	10°	
417	65 536	417.40 417.00	380.10 380.00	390	18	10°	
489	76 800	489.12 488.72	451.10 450.90	462	20	*18°	
550	86 400	550.20 549.80	510.10 510.00	520	20	9°	

\*注: 489 mm圆光栅上没有螺纹孔

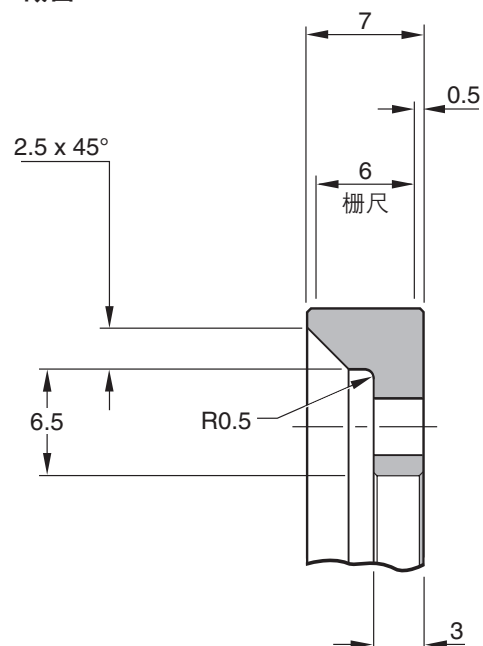
# RESM安装图 (截面B)

尺寸和公差 (mm)



标称外径 (mm)	刻线数	DO (mm)	DI (mm)	安装孔			读数头型号
				DH(mm)	N	θ	
75	11 840	75.40 75.30	55.04 55.00	61	6	30°	T2011
100	15 744	100.30 100.20	80.04 80.00	86	6	30°	
115	18 000	114.70 114.50	95.04 95.00	101	6	30°	
150	23 600	150.40 150.20	130.04 130.00	136	9	20°	T2001
200	31 488	200.40 200.20	180.04 180.00	186	12	15°	

截面A-A

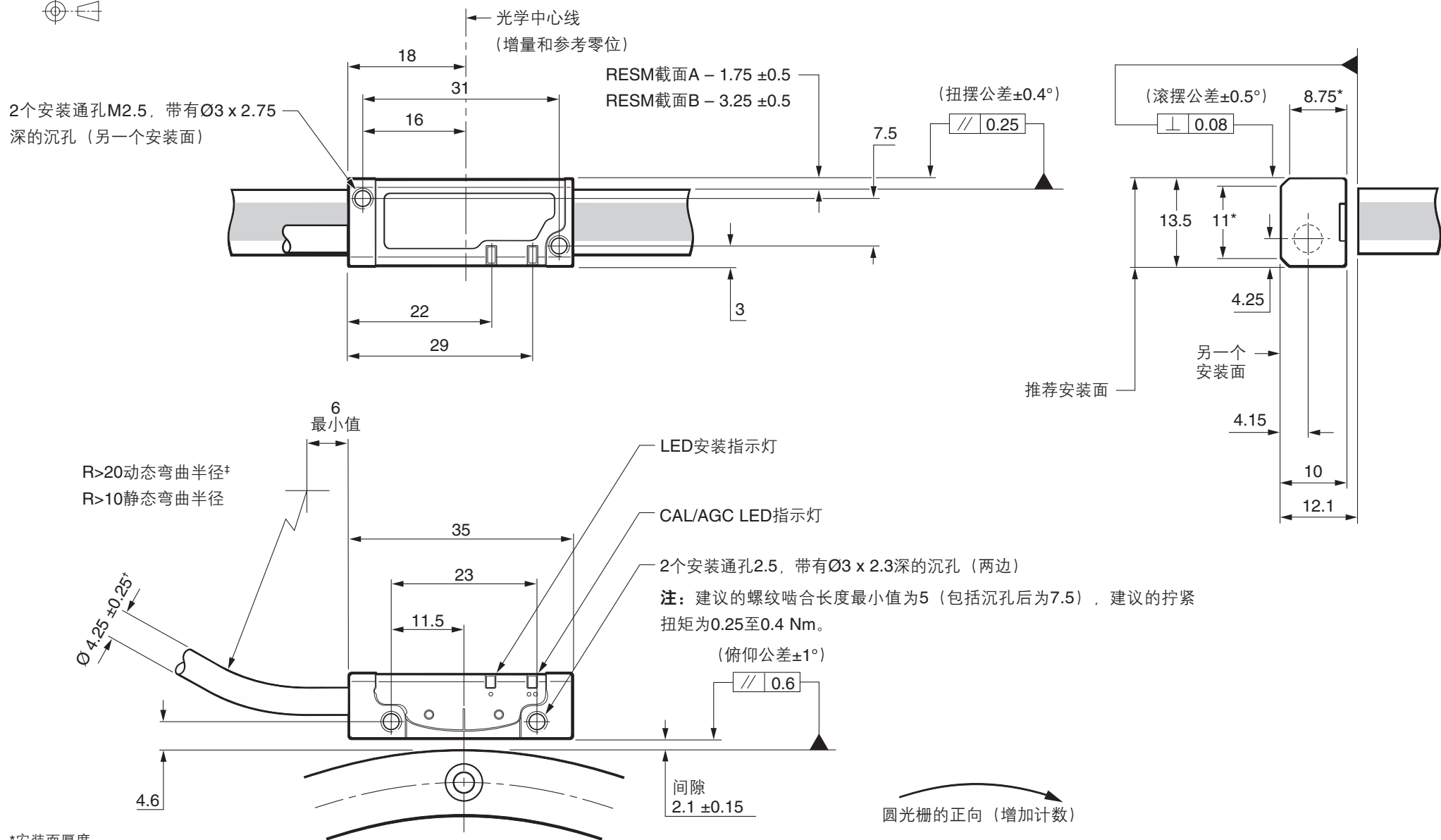


注: θ是一个螺纹孔与相邻通孔之间的角度。

两个通孔之间的角度为2θ。

# TONiC T20x1读数头安装图（图示为RESM圆光栅的截面A）

尺寸和公差 (mm)



\*安装面厚度。

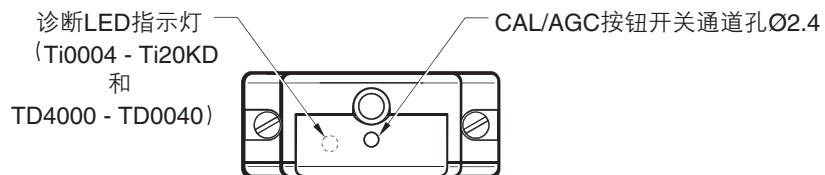
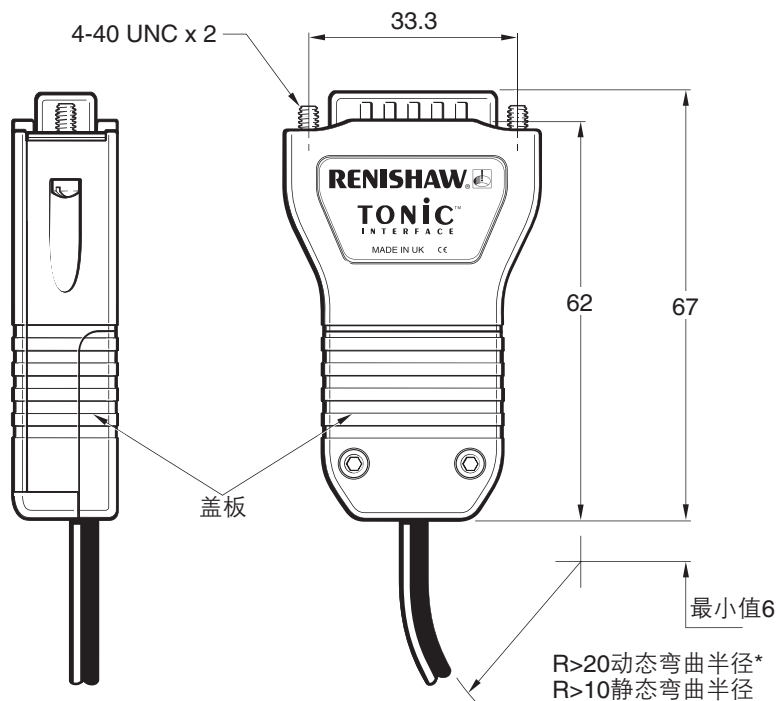
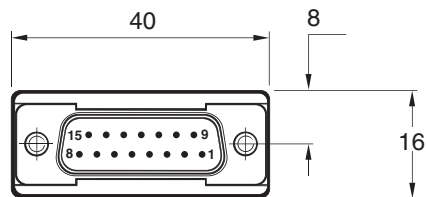
<sup>†</sup>UHV电缆约为3.0。

\*动态弯曲半径不适用于UHV电缆。

注: 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传感器。

## TONiC接口图

尺寸和公差 (mm)



\*动态弯曲半径不适用于UHV电缆。

### CAL按钮操作

按下并松开 (<3秒) — 启用/禁用校准 (CAL) 程序

按下并松开 (>3秒) — 启用/禁用自动增益控制 (AGC)

在电源“关闭/打开”循环期间按住 — 恢复出厂默认设置

有关CAL LED指示灯状态的信息，请参阅读数头LED指示灯功能图

## TONiC快速入门指南

本节为TONiC系统安装快速入门指南。  
有关系统安装详情，请参阅本安装指南后面几节内容。

### 安装

确保栅尺、读数头光学窗口和安装面清洁且没有遮挡。

把读数头电缆插到盖板下方的Ti/TD接口，然后重新装配接口。  
连接到接收电子装置并打开电源。

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，使信号强度在整个旋转轴上实现最大化，如读数头和接口安装LED指示灯所示（读数头为绿；接口理想状态为蓝/紫）。

### 校准

按住并释放接口上的CAL按钮。  
读数头上的CAL LED指示灯会单闪。

以低速 (<100 mm/s) 旋转圆光栅，但不越过参考零位，  
直到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

在参考零位上方前后移动读数头，  
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指示灯亮起。  
电源关闭时，CAL值和AGC状态存储在读数头非易失性内存中。

**注：**如果校准失败，可在开机期间按住CAL按钮恢复出厂默认设置。然后重复安装和校准程序。



## 选择安装选项

	锥面安装	过盈配合
截面A		
截面B	不适用	
备注	<p><b>推荐用于所有安装</b></p> <p>使调节非常简单。 提供最高精度。</p> <p>可对偏心进行补偿。具有优异的机械稳定性，能够抵御热循环、冲击和振动。 极大降低了准备基体的成本。</p>	<p><b>其他安装方式</b></p> <p>不纠正支撑轴的偏心。</p>

## 锥面安装方式 步骤1

### 安装轴规格

建议的锥面圆度

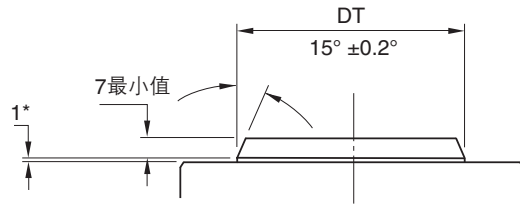
直径 (mm)	圆度值 (mm TIR)
≤ 115	0.025
150至255	0.050
≥ 300	0.075

在使用2个读数头和DSi时建议的锥面圆度

直径 (mm)	圆度值 (mm TIR)
≤ 115	0.0125
150至255	0.025
≥ 300	0.0375

建议的表面粗糙度  
≤ Ra 1.2

**注：**建议安装表面是一个车削表面而非磨削表面。



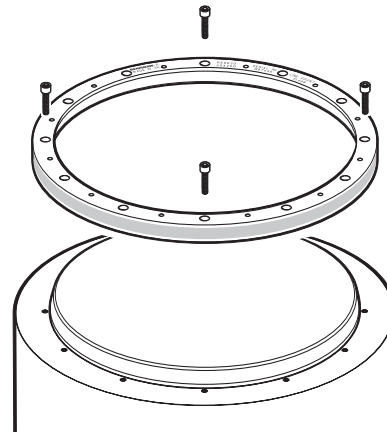
\*仅对于417 mm、489 mm和550 mm圆光栅允许2 mm

建议的锥面直径 (DT)

DO (mm)	DT (mm)	DO (mm)	DT (mm)	DO (mm)	DT (mm)
52	33.85 33.65	150	133.85 133.65	350	333.85 333.65
57	40.85 40.65	200	183.85 183.65	413	395.85 395.65
75	58.85 58.65	206	189.85 189.65	417	383.85 383.65
100	83.85 83.65	209	189.85 189.65	489	454.85 454.65
103	83.85 83.65	229	212.85 212.65	550	513.85 513.65
104	83.85 83.65	255	238.85 238.65		
115	98.85 98.65	300	283.85 283.65		

DO = 标称外径

## 锥面安装方式 步骤2



▶ 按照“存储与使用”一章中的建议清洁RESM的轴锥面和内部锥面。

▶ 插入第一批螺钉：对于带有6、9或18个安装孔的RESM圆光栅，使用3颗间隔相等的M3螺钉。

对于带有12、16或20个安装孔的RESM圆光栅，使用4颗间隔相等的M3螺钉。

**注：**请勿润滑螺钉。

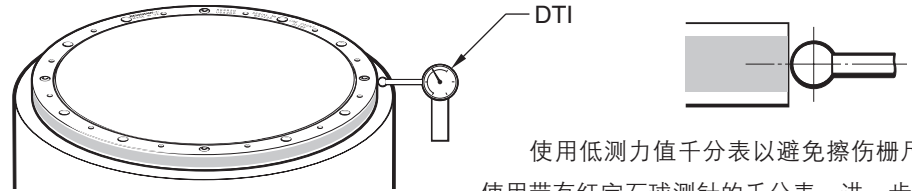
建议使用的螺钉类型M3 x 0.5。

ISO 4762/DIN 912最低10.9级/ANSI B18.3.1M。

▶ 插入螺钉以使RESM松弛地连接到轴上，然后用手大致调准圆光栅。

▶ 轻轻拧紧螺钉。使用千分表 (DTI) 检查螺钉位置处的径向位移。

**注：**不考虑螺钉位置之间的径向位移。

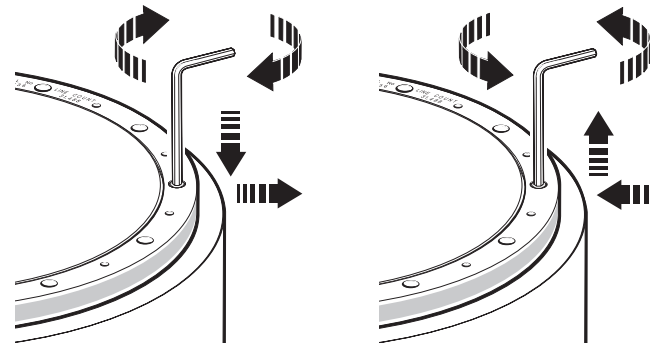


使用低测力值千分表以避免擦伤栅尺表面。建议使用带有红宝石球测针的千分表，进一步防止刮擦。

▶ 调整螺钉以减少径向位移的范围。调整时，确定具有最小径向位移的螺钉位置并拧紧该螺钉，尽量使径向位移达到千分表最高和最低读数之间的平均值。

▶ 重复此过程，直至每个螺钉位置处的千分表读数在±5 μm之内。

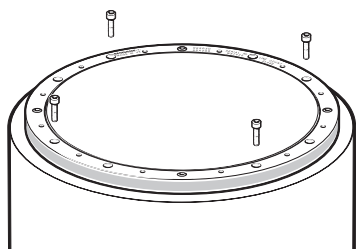
**注：**在拧紧一个螺钉时可能需要拧松其他一些螺钉。



**注：**在此阶段，应仅轻轻拧紧螺钉（小于0.5 Nm），以便稍后做最终的调整。

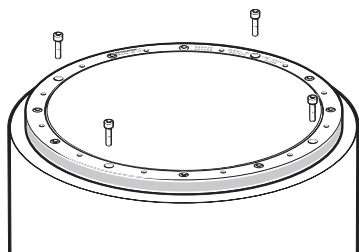
## 选择安装选项 (续)

### 锥面安装方式 步骤3



- ▶ 插入下一批螺钉：  
对于带有6、9或12个安装孔的RESM圆光栅，插入所有剩余的M3螺钉。  
对于带有16个安装孔的RESM圆光栅，插入3颗间隔相等的M3螺钉。  
对于带有18个安装孔的RESM圆光栅，插入6颗间隔相等的M3螺钉。  
对于带有20个安装孔的RESM圆光栅，在现有的螺钉之间插入8颗间隔相等的M3螺钉（两个一组，共四组）。
  - ▶ 按照步骤2中所述，调整到目前为止插入的所有螺钉，以使每个螺钉位置处的径向位移在 $\pm 5 \mu\text{m}$ 之内。
  - ▶ 同样，在此阶段也应仅轻轻拧紧螺钉（小于0.5 Nm）。
- 注：**您可能会注意到，在步骤3中达到径向位移公差所需的扭矩要稍稍高于步骤2。这种情况是正常的。

### 锥面安装方式 步骤4



- ▶ 将螺钉插入剩余的安装孔。

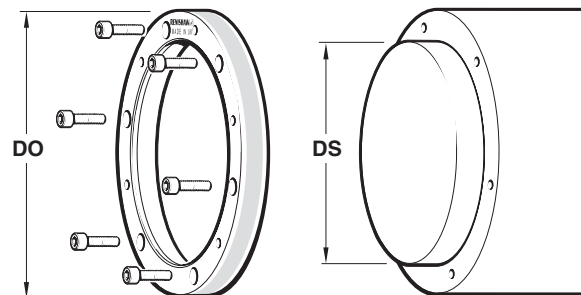
### 锥面安装方式 步骤5

直径 (mm)	建议的扭矩范围 (Nm)
$\leq 115$	1.5 - 2.1
150至255	0.8 - 1.1
300至413	0.5 - 0.7
$\geq 417$	1.2 - 1.7

- ▶ 旋转RESM圆光栅，测量所有螺钉位置处的径向位移。
- ▶ 拧紧具有最低径向位移值的螺钉，使其与平均径向位移值一致，同时确保不超过表中规定的最大扭矩。
- ▶ 再次旋转RESM圆光栅，重新检查所有螺钉位置处的径向位移，拧紧具有最低径向位移值的螺钉，使其与平均值一致。
- ▶ 重复这一过程，直至所有螺钉位置处的径向位移在 $\pm 3 \mu\text{m}$ 之内，且所有螺钉扭矩在规定的范围之内。
- ▶ 过分拧紧螺钉对精度有较小的影响。  
如需了解更多详情，请与当地的雷尼绍业务代表联系。

### 过盈配合方式

#### 安装轴规格



**注：**对于417、489和550 mm的圆光栅，仅应采用锥面安装方式。

**DO** = 标称外径

**DS** = 实现过盈配合的建议轴直径

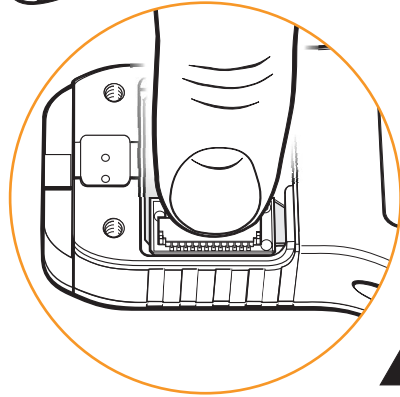
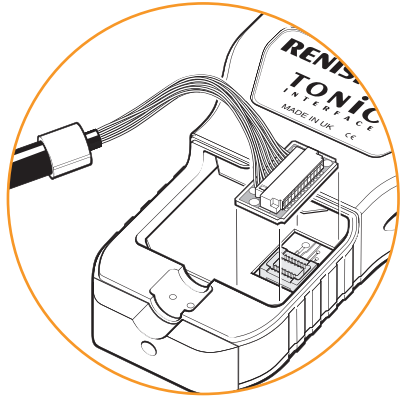
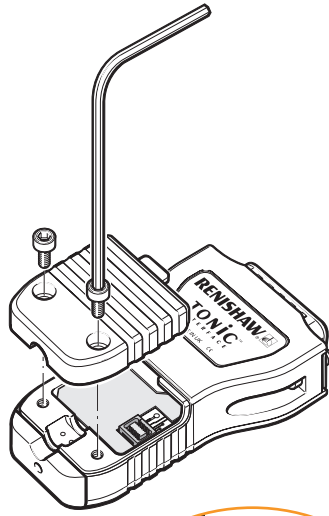
DO (mm)	DS (mm)
52	30.033 30.017
57	37.033 37.017
75	55.039 55.020
100	80.045 80.023
103	80.045 80.023
104	80.045 80.023
115	95.045 95.023
150	130.052 130.027
200	180.052 180.027
206	186.060 186.031
209	186.060 186.031
229	209.060 209.031
255	235.060 235.031
300	280.066 280.034
350	330.073 330.037
413	392.073 392.037

## 系统连接

在读数头和接口电气连接过程中，必须始终遵循经核准的ESD注意事项。读数头通过一个小而坚固的接头连接到Ti/TD接口上，在安装过程中很容易实现馈通。

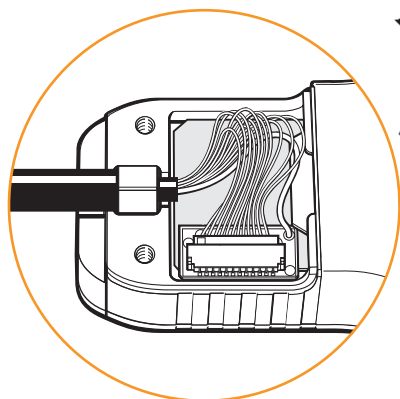
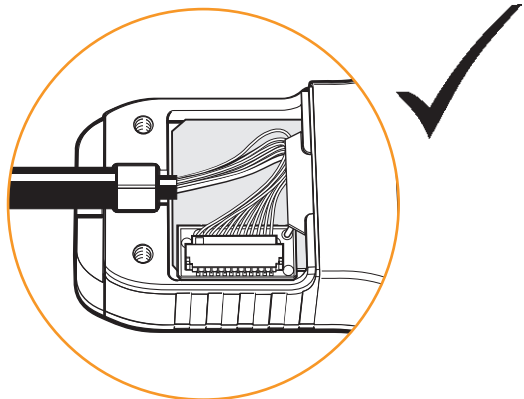
### 连接读数头

- ▶ 如图所示，拆下盖板（2 x M2.5六角头螺钉）。
- ▶ 注意请勿接触销钉，将插头插到接口的插座中，确保如图所示的正确方向。



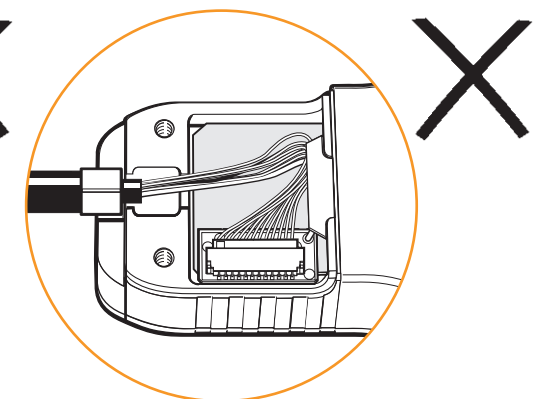
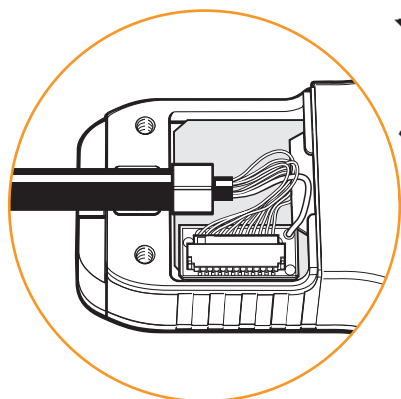
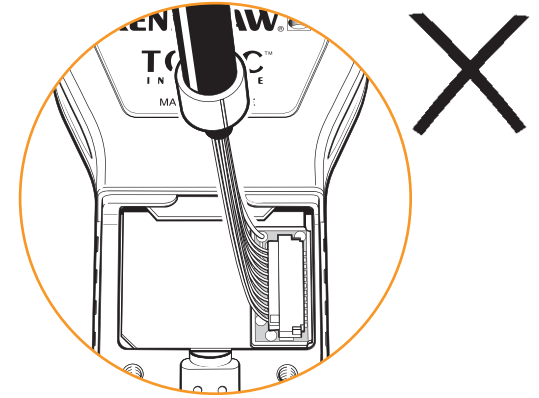
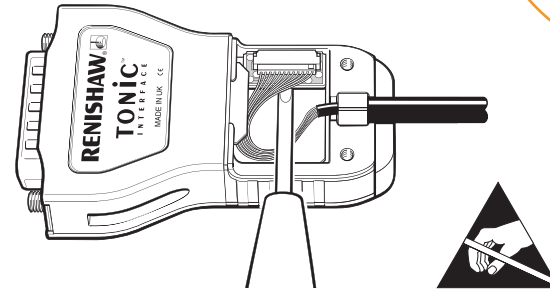
- ▶ 重新安装盖板，确保电缆管接头位于内部凹槽中而且盖板下方没有缠绕的电线。

注：拧紧扭矩应在0.25 Nm和0.4 Nm之间。



### 断开读数头的连接

- ▶ 拆下接口上的盖板（2 x M2.5六角头螺钉）。
- ▶ 将插头印刷电路板（PCB）（在电缆端子部）从插座中轻轻撬起。不要拉动线缆来移除插头。
- ▶ 将插头放置于防静电袋中。
- ▶ 重新安装盖板。



## T20x1 读数头和RESM兼容性

T20x1 读数头型号可与各种尺寸的RESM圆光栅兼容。

光学配置已针对下列条件进行了优化：

读数头型号	RESM直径范围 (mm)
T2001	>136
T2011	60至136
T2021	<60

只有当读数头型号与RESM的尺寸范围正确匹配时，发布的性能规格和操作公差才适用。请在订货和安装时确保读数头订货号与RESM尺寸范围相匹配。

## 参考零位的位置



IN-TRAC™参考零位集成在栅尺内，与“Renishaw”标识左侧的安装孔中心径向对准，公差在 $\pm 0.5$  mm以内。

无需外部加装触发组件或物理调节。

## 读数头安装和调整

### 安装支架

支架须有一个平坦的安装面，而且应当能够调整以符合安装公差，允许调整读数头的间隙，而且要保证足够坚固，防止在操作过程中读数头偏移或振动。

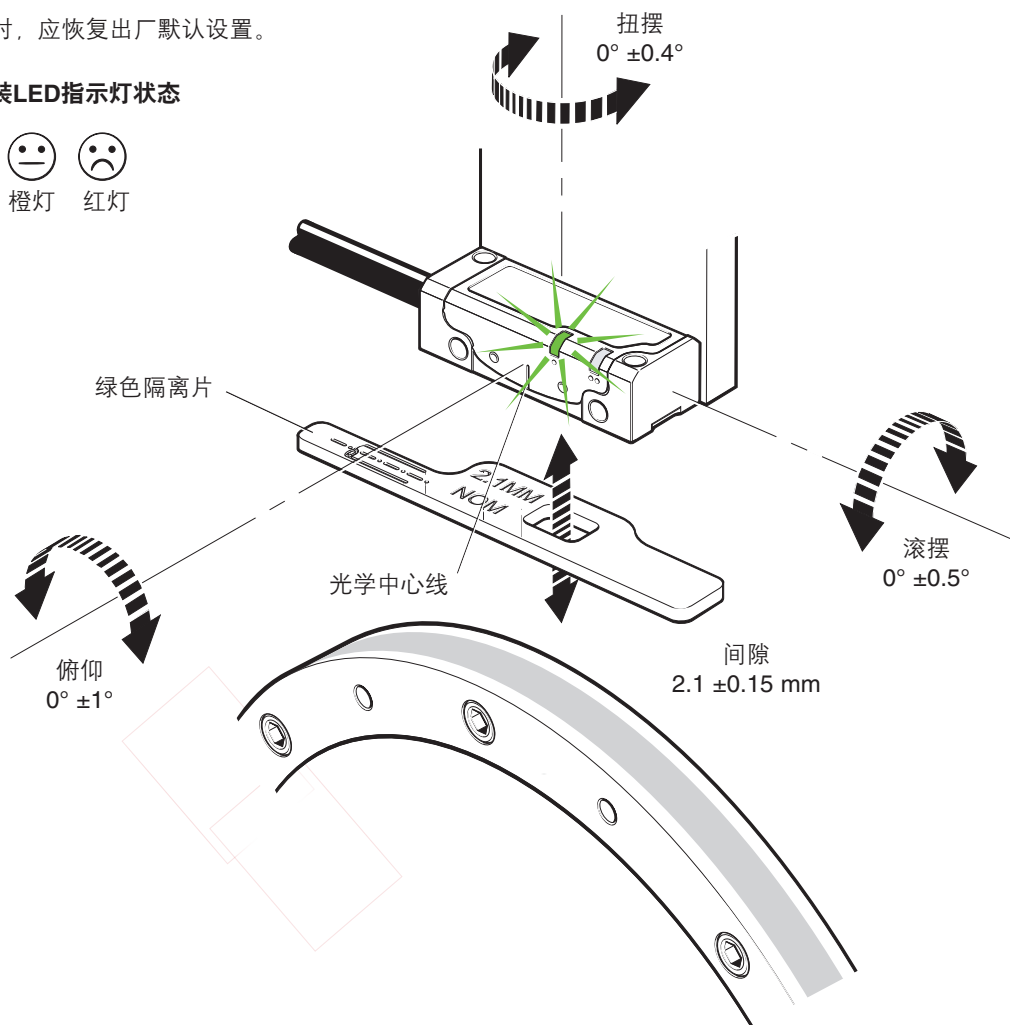
### 读数头安装

必须保持栅尺、读数头光学窗口和安装面清洁，无障碍物。要设定标称间隙，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。调整读数头，使光强达到最大，并使读数头上的LED安装指示灯在读数头旋转的整个圆周内均为绿色（>70%信号）。如果使用的是Ti/TD接口，接口上的LED指示灯应为蓝色。

**注：**安装调试读数头时应关闭AGC（CAL LED指示灯熄灭）。

重新安装时，应恢复出厂默认设置。

### 读数头安装LED指示灯状态



## 系统校准

校准操作非常关键，因为它完成了读数头设定，对存储在非易失性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：

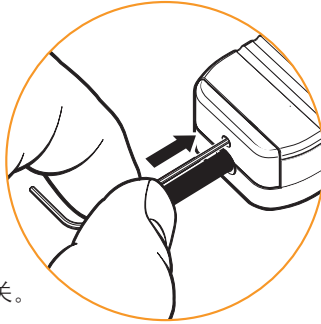
- ▶ 清洁栅尺和读数头光学窗口（参考零位周围的污染可能会导致参考零位移相）。
- ▶ 如果重新安装，请恢复出厂默认设置。
- ▶ 使信号强度在整个运动轴上均达到最大。

**注：**校准程序最大速度 <100 mm/s（所有Ti/TD接口型号）。

TD接口可在任一分辨率下进行校准。

### 第1步 — 增量信号校准

- ▶ 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）。
  - ▶ 使用2 mm艾伦内六角扳手或类似工具按下并松开接口末端的CAL按钮。
- 警告！** 激活校准开关仅需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，表示这是增量信号校准模式。
  - ▶ 沿轴移动读数头，确保没有越过选定的参考零位，直到CAL LED指示灯开始双闪，这表明正在校准增量信号而且新设置已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。
  - ▶ 对于没有参考零位的系统，请转到“校准程序 — 手动退出”。
  - ▶ 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。在确定失败不是因超速 (>100 mm/s) 所引起后，退出校准程序，恢复出厂默认设置，检查读数头安装情况和系统清洁度，然后再重复进行校准程序。



### 第2步 — 参考零位相位调整

- ▶ 在选定的参考零位上方前后移动读数头，直到CAL LED指示灯停止闪烁并保持熄灭状态。参考零位已被定相。
- ▶ 系统自动退出校准程序，准备就绪可以工作。
- ▶ 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。读数头可以输出全部参考零位，也可只输出装有参考零位选择器磁体的参考零位。

### 校准程序 — 手动退出

- ▶ 要在任何阶段退出校准程序，请按CAL按钮。CAL按钮将停止闪烁。

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

重新安装系统时或连续校准失败时，应恢复出厂默认设置。

#### 要恢复出厂默认设置：

- ▶ 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。

TONIC RESM安装指南

- ▶ 松开CAL按钮。
- ▶ 检查“读数头安装”并重新校准系统。

**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秒以上，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之前必须先校准系统。

### T20x1读数头LED指示灯状态诊断

LED指示灯	指示	状态	
安装	增量式	绿	正常安装；信号电平 >70%
		橙	可接受的安装；信号电平50%至70%
		红	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（闪烁）*	正常定相
		橙（闪烁）	可接受的定相
		红（闪烁）	不良定相；如有必要则清洁栅尺并重新校准
CAL	工作	开	自动增益控制 — 开
		关	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	加电启动时闪烁 (<2s)	恢复出厂默认设置

\*越过参考零位时，如果增量信号电平 >70%，将看不到闪烁。

### Ti0004至Ti20KD和TD4000至TD0040接口LED指示灯状态诊断

信号	指示	状态	报警输出*
增量式	紫	正常安装；信号电平110%至135%	否
	蓝	最佳安装；信号电平90%至110%	否
	绿	正常安装；信号电平70%至90%	否
	橙	可接受的安装；信号电平50%至70%	否
	红	不良安装；信号电平可能太低，不能可靠运行；信号电平 <50%	否
	红/熄灭 — 闪烁	不良安装；信号电平 <20%；系统故障	是
	蓝/熄灭 — 闪烁	超速；系统故障	是
	紫/熄灭 — 闪烁	信号幅值过高；系统故障	是
参考零位	熄灭闪烁	检测到参考零位（仅限速度 <100 mm/s时）	否

\*根据接口配置，报警输出将采用三态形式或线驱E信号形式。另外，一些配置不输出超速报警。有关详情请参见产品术语。  
-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。



## 输出信号

### 仅接口输出（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
			$V_1$ -	1
		正弦	$V_2$ +	10
			$V_2$ -	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	-	内部屏蔽	未连接	
	-	外部屏蔽	壳体	

### 读数头输出

功能	输出类型		信号	颜色
电源			5 V电源	褐色
			0 V电源	白色
增量信号	模拟	余弦	$V_1$ +	红色
			$V_1$ -	蓝色
		正弦	$V_2$ +	黄色
			$V_2$ -	绿色
参考零位	模拟	$V_0$	+	紫色
			-	灰色
限位	集电极开路	$V_p$	粉色	
		$V_q$	黑色	
安装	-	$V_x$	透明	
校准	-	CAL	橙色	
屏蔽	-	内部屏蔽	绿色/黄色	
	-	外部屏蔽	外部屏蔽	

### 接口输出（数字）Ti0004至Ti20KD和TD4000至TD0040

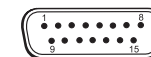
			接口	
			Ti0004 - Ti20KD	TD4000 - TD0040
功能	输出类型	信号	针脚	针脚
电源			5 V	7, 8
			0 V	2, 9
增量式	RS422A 数字	A	+	14
			-	6
		B	+	13
			-	5
参考零位	RS422A 数字	Z	+	12
			-	4
限位	集电极开路	$P^+$	11	-
		$Q^+$	10	-
安装	RS422A数字	X	1	1
报警 <sup>†</sup>	-	E	+	-
			-	3
分辨率切换 <sup>‡</sup>	-		-	10
屏蔽	-	内部	-	-
	-	外部	壳体	壳体

<sup>†</sup>对于Ti选项E、F、G、H，变为报警(E+)

<sup>‡</sup>报警信号可输出为线驱信号或三态。

请在订货时选择所需的选项。

<sup>‡</sup>在TD接口上，针脚10应连接到0 V针脚以切换到较低分辨率。



所有接口的  
输出插头：  
15针D型插头

**注：**T2000系列读数头均配备P和Q“行程终点”限位开关传感器，通常适用于线性运动应用。

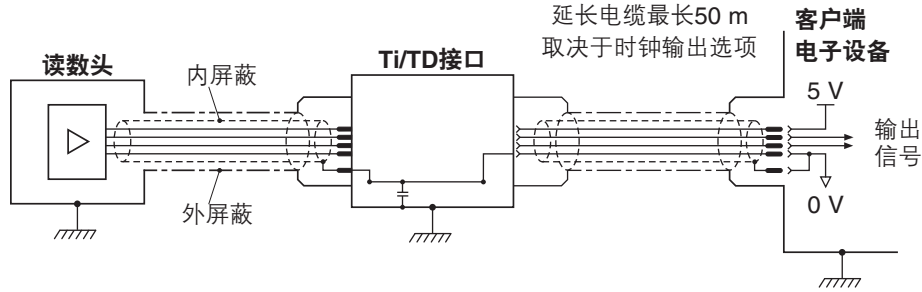
P和Q限位磁励体不适用于圆光栅 (RESM) 安装。

此处包含的限位开关信号详细信息仅供参考。

如您需要在圆光栅安装上使用限位，请与当地的雷尼绍业务代表联系。

## 电气连接

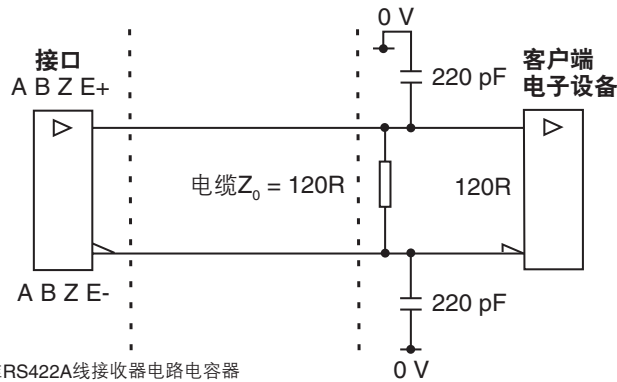
### TONIC接地和屏蔽



**重要提示：**外屏蔽必须连接到设备地线上（励磁接地）。内屏蔽必须连接到0 V线上。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线和地线之间短路，进而导致电子干扰问题。

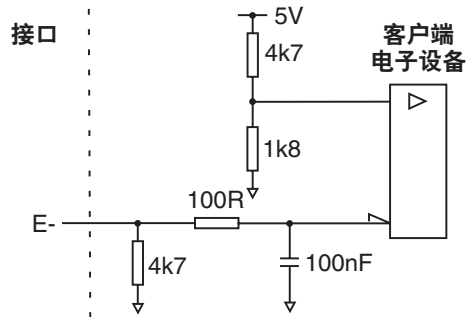
### 建议的信号终端

#### 数字输出

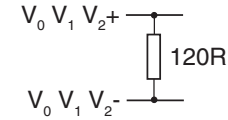


建议使用标准RS422A线接收器电路电容器以提高抗噪声能力

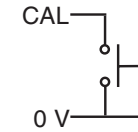
#### 单端报警信号终端 (Ti选项A、B、C、D)



### 模拟输出

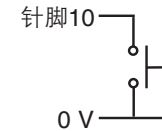


### 远程CAL操作 (仅限模拟型号)



所有Ti/TD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



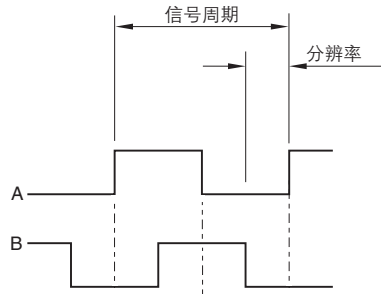
将针脚10连接到0 V针脚以切换到较低分辨率。

# 输出规格

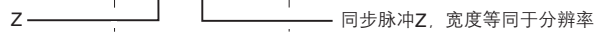
## 数字输出信号

形状 — 方波差分线驱动器符合EIA RS422A标准（限位P和Q除外）

增量式<sup>†</sup> 双通道A和B正交方波（90°移相）



参考零位<sup>†</sup>



宽参考零位<sup>†</sup>

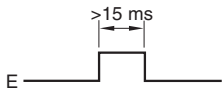


注：订货时请选择“标准”或“宽”参考零位，以符合所用控制器的要求。

宽参考零位不适用于Ti0004接口。

报警<sup>†</sup> 异步脉冲

线驱动



当信号电平低于20%或高于135%时，会发生报警。

如果读数头速度太高无法可靠工作时也会发生报警。

E-输出仅针对Ti选项A、B、C、D

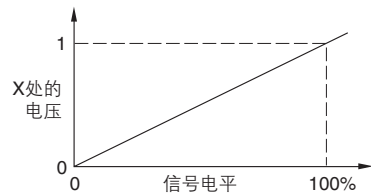
或三态报警

当报警条件有效时，差分传输信号强制开路 >15 ms。

<sup>†</sup>为使表述清楚，未显示相反信号。

\*在校准程序中无图中所示的安装信号。

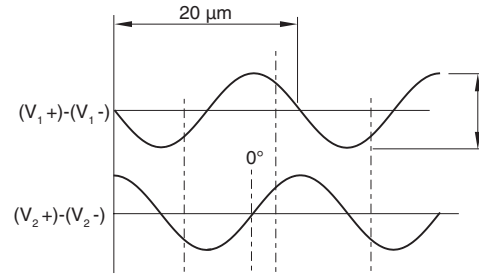
安装\*



增量信号的幅值与安装信号电压成比例

## 模拟输出信号

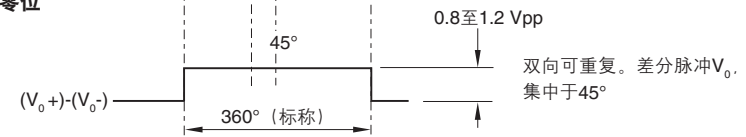
增量式 双通道V<sub>1</sub>和V<sub>2</sub>正交差分正弦波（90°移相）



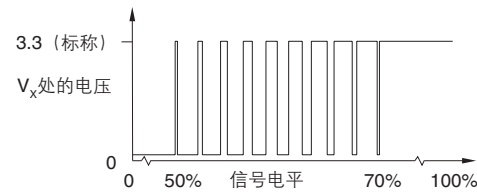
0.7至1.35 Vpp，绿色LED指示灯（读数头）和120R终端。以1.65 V为中心

注：Ti0000A00V以2.5 V为中心

参考零位



安装\*




信号电平介于50%至70%时，V<sub>x</sub>为占空比，宽度20 μm。

3.3 V时间随着增量信号电平而增长。

在 >70%时，信号电平V<sub>x</sub>标称值为3.3 V。



## 通用规格

<b>电源</b>	5 V ±10% 仅读数头 <100 mA 带有Ti0000的T20x1 <100 mA 带有Ti0004 – Ti20KD或TD4000 – TD0400的T20x1 <200 mA <b>注：</b> 电流消耗数字指的是无端接的系统。 对于数字输出，当与120R连接时，每对通道（如A+、A-）会再消耗25 mA。 对于模拟输出，当与120R连接时，总共会再消耗20 mA。 5 V直流电源，符合IEC BS EN 60950-1 SELV 标准的要求。
<b>温度</b> （系统）  （UHV读数头）	纹波 频率达500 kHz时最大200 mVpp 存储 -20 °C至+70 °C 工作 0 °C至+70 °C 烘焙 +120 °C
<b>密封等级</b> （读数头） （接口）	IP40 IP20
<b>加速度</b> （读数头）	工作 500 m/s <sup>2</sup> ，3轴
<b>冲击</b> （系统）	工作 500 m/s <sup>2</sup> ，11 ms，½正弦，3轴
<b>振动</b> （系统）	工作 100 m/s <sup>2</sup> ，55 Hz至2000 Hz，3轴
<b>质量</b>	读数头 10 g 接口 100 g 电缆 26 g/m UHV电缆 14 g/m
<b>环境</b>	符合欧盟指令2011/65/EU (RoHS)
<b>读数头电缆</b>	（标准） 双屏蔽，外径4.25 ±0.25 mm。 弯曲半径为20 mm时，挠曲寿命>20x10 <sup>6</sup> 次循环。 UL认证元件  。 （UHV） 镀锡编织铜线电缆，单层屏蔽，带FEP绝缘。
<b>最大电缆长度</b>	读数头至接口 10 m 接口至控制器

时钟输出选项 (MHz)	最大电缆长度 (m)
40至50	25
<40	50
模拟	50

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。注意屏蔽的接法尤其关键。

## 圆光栅技术规格

<b>材料</b>	303/304不锈钢
<b>热膨胀系数</b>	20 °C时为15.5 ±0.5 μm/m/°C
<b>温度</b>	存储 -20 °C至+70 °C 工作 0 °C至+70 °C

## 速度

时钟输出选项 (MHz)	最高速度 (m/s)										
	Ti0004 5 μm	Ti0020 1 μm	Ti0040 0.5 μm	Ti0100 0.2 μm	Ti0200 0.1 μm	Ti0400 50 nm	Ti1000 20 nm	Ti2000 10 nm	Ti4000 5 nm	Ti10KD 2 nm	Ti20KD 1 nm
50	10	10	10	6.48	3.24	1.62	0.648	0.324	0.162	0.065	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	10 (-3dB)										

角速度取决于圆光栅直径，使用下列公式换算成转/分：

$$\text{角速度 (转/分)} = \frac{V \times 1000 \times 60}{\pi D} \quad \text{其中, } V = \text{最高线速度 (m/s), } D = \text{RESM外径 (mm)}$$

注：TD最大速度与分辨率有关，如上定义。

雷尼绍（上海）贸易有限公司  
中国上海市静安区江场三路288号  
18幢楼1楼  
200436

T +86 21 6180 6416  
F +86 21 6180 6418  
E shanghai@renishaw.com  
[www.renishaw.com.cn](http://www.renishaw.com.cn)

雷尼绍 **RENISHAW**   
apply innovation™

如需查询全球联系方式，请访问  
[www.renishaw.com.cn/contact](http://www.renishaw.com.cn/contact)



扫描关注雷尼绍官方微信

RENISHAW标识中使用的**RENISHAW**®和测头图案为Renishaw plc在英国及其他国家或地区的注册商标。  
apply innovation及雷尼绍其他产品和技术的名称与标识为Renishaw plc或其子公司的商标。

© 2008-2023 Renishaw plc。版权所有。

发布：2023.09