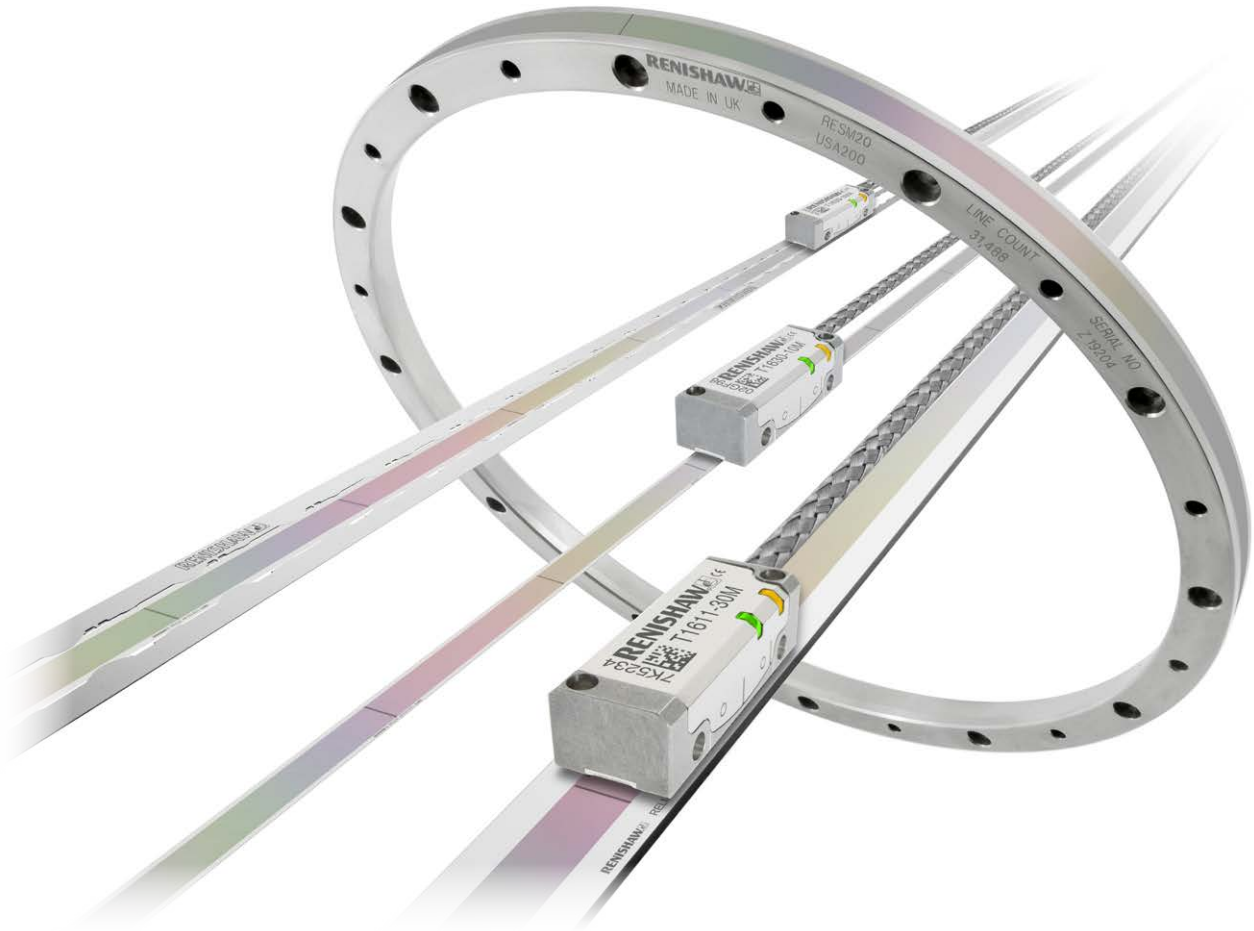


TONiC™ UHV光栅系统



TONiC UHV光栅具有成熟的TONiC直线光栅和圆光栅系统的所有优点，而且其读数头的设计和制造使用了超高真空兼容材料和工艺。

TONiC UHV读数头兼容各种直线栅尺、圆弧栅尺和圆光栅，并具有IN-TRAC™双向光学参考零位。

TONiC UHV读数头采用雷尼绍经过市场检验的滤波系统，噪声（抖动）更低，包括自动增益控制（AGC）和自动偏置控制（AOC）在内的动态信号处理使其功能更强大，因此具有极佳的可靠性和抗光学退化能力。超低电子细分误差（SDE）可实现更为平稳的速度控制，扫描性能和位置稳定性都获得提高。


TONiC UHV读数头还具有一个可分离的模拟或数字接口，该接口为坚固耐用、使用方便的连接器，最远可放置在距离读数头10 m的位置。接口提供的数字信号经细分后分辨率可达到1 nm，时钟输出数字信号保证了所有分辨率下各种工业标准控制器的最佳速度性能。

该读数头内置LED安装指示灯，可使安装更加简单快捷。此型号读数头随附具有RFI屏蔽功能的超高真空兼容电缆作为标准配置。

- 经残余气体分析 (RGA) 验证不会污染真空环境
- 除气率低
- 120 °C高烘焙温度
- 低功耗读数头
- 开放式非接触光学系统
- 可分离的模拟或数字连接器，内置细分盒的分辨率高达1 nm (0.00075角秒)
- 分辨率可达到1 nm
- 动态信号处理可实现±30 nm的典型超低电子细分误差
- 自动增益控制 (AGC) 可确保一致的信号强度和长期可靠性
- 兼容各种直线栅尺、圆弧栅尺和圆光栅，并具有用户可选的IN-TRAC自动调相光学参考零位 (基准)

兼容的栅尺



直线栅尺	RTL20-S	RTL20/FASTRACK™	RKLC20-S
	自粘式安装的不锈钢钢带栅尺	不锈钢钢带栅尺和自粘式安装的导轨	自粘式安装的不锈钢钢带栅尺
			
尺寸 (H × W)	0.4 mm × 8 mm (含不干胶带)	RTL20栅尺: 0.2 mm × 8 mm FASTRACK导轨: 0.4 mm × 18 mm (含不干胶带)	0.15 mm × 6 mm (含不干胶带)
精度 (包括斜率误差和线性误差)	±5 μm/m	±5 μm/m	±5 μm/m
线性精度 (可通过两点误差修正实现)	±2.5 μm/m	±2.5 μm/m	±2.5 μm/m
最大长度	10 m* (可根据要求提供10 m以上长度)	10 m (可根据要求提供10 m以上长度)	20 m (可根据要求提供20 m以上长度)
热膨胀系数 (20 °C时)	10.1 ±0.2 μm/m/°C	10.1 ±0.2 μm/m/°C	将栅尺端部牢固地固定到基体上之后, 栅尺与基体材料的膨胀系数将保持一致†

	RSLM20	RELM20
	自粘式或夹具安装式 不锈钢直线硬栅尺	自粘式或夹具安装式 低膨胀ZeroMet™直线硬栅尺
		
尺寸 (H × W)	1.5 mm × 14.9 mm	1.6 mm × 14.9 mm
精度 (包括斜率误差和线性误差)	±4 μm (在完整的5 m长度上 可实现的总体精度)	±1 μm (在1 m长度内的总体 精度)
线性精度 (可通过两点误差修正实现)	不适用	不适用
最大长度	5 m	1.5 m
热膨胀系数 (20 °C时)	10.1 ±0.2 μm/m/°C	0.75 ±0.35 μm/m/°C

* 如果RTL20-S的轴长 > 2 m, 则推荐使用配有FASTRACK导轨的RTL20。

† 在系统烘焙之后, 栅尺的随基体伸缩特性将无法保证。

圆光栅

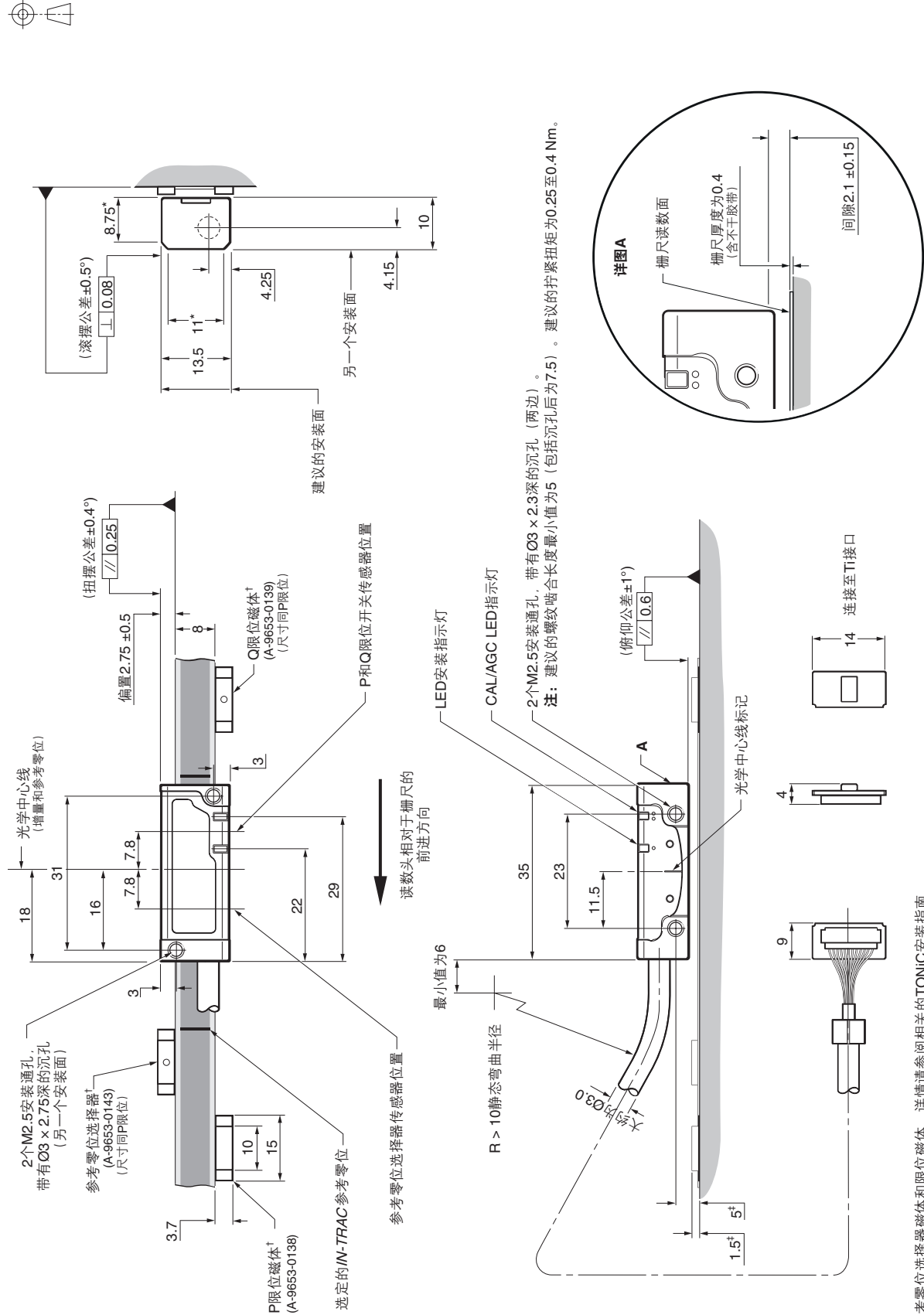
	RESM20	REXM20
	不锈钢圆光栅	超高精度不锈钢圆光栅
		
精度	±0.38角秒 (直径为550 mm的RESM20 圆光栅的刻划精度)	±1角秒 (直径为417 mm的REXM20 圆光栅的总体安装精度)
圆光栅直径	52 mm至550 mm	52 mm至417 mm
热膨胀系数 (20 °C时)	15.5 ±0.5 μm/m/°C	15.5 ±0.5 μm/m/°C

有关栅尺的更多信息, 请参阅相关的栅尺规格手册, 这些文档可从下方网站下载:

www.renishaw.com.cn/tonicdownloads

TONiC读数头安装图 (在RTL20-S栅尺上)

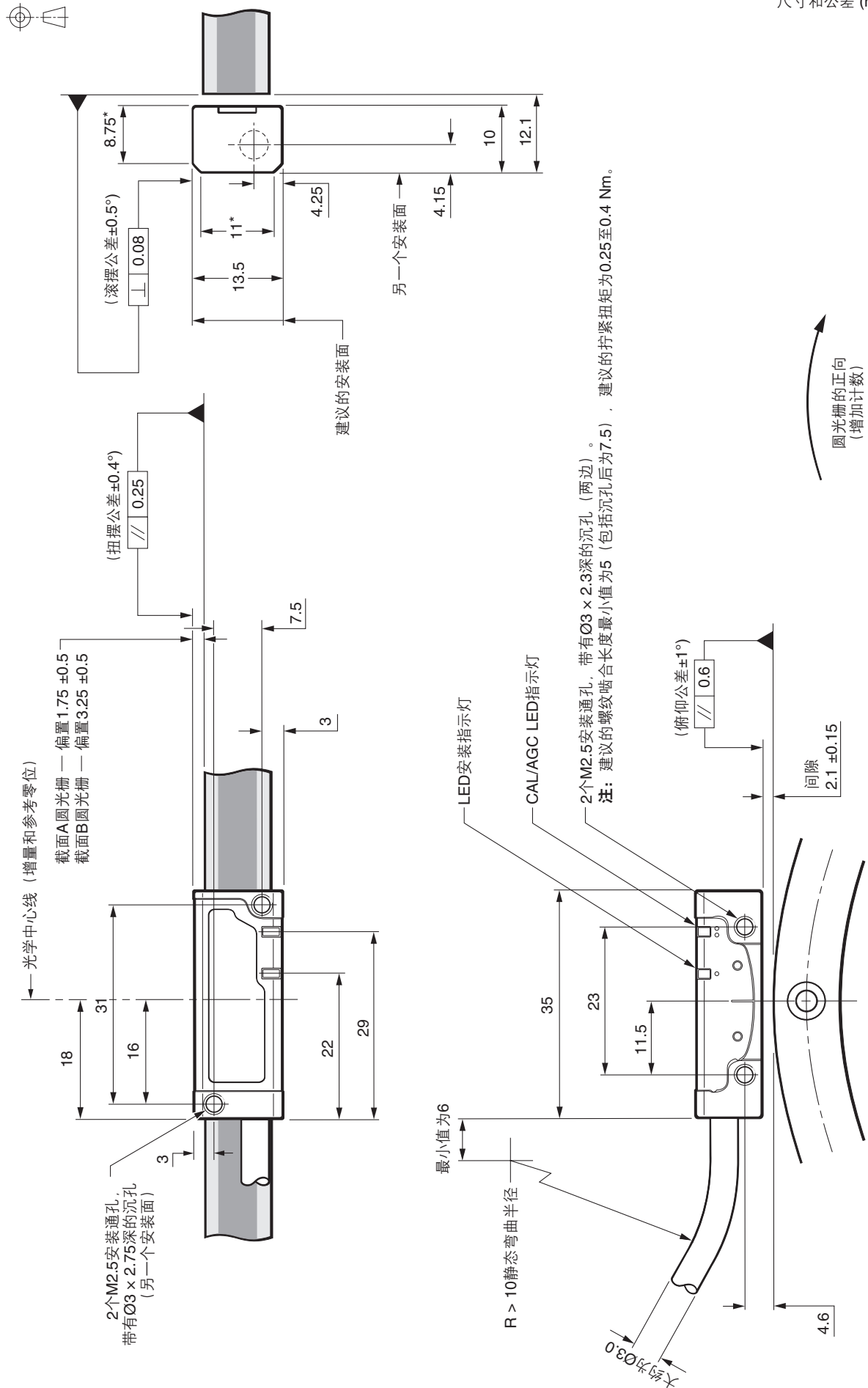
尺寸和公差 (mm)



* 安装面厚度。
† 到基体的尺寸。
‡ 可提供螺栓固定式参考零位选择器磁体和限位磁体。详情请参阅相关的TONiC安装指南。
注: 上图以RTL20-S上的TONiC为例说明。有关其他栅尺类型的详细安装图, 请参阅相关TONiC安装指南或规格手册。
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。

TONiC读数头安装图 (在RESM20圆光栅上)

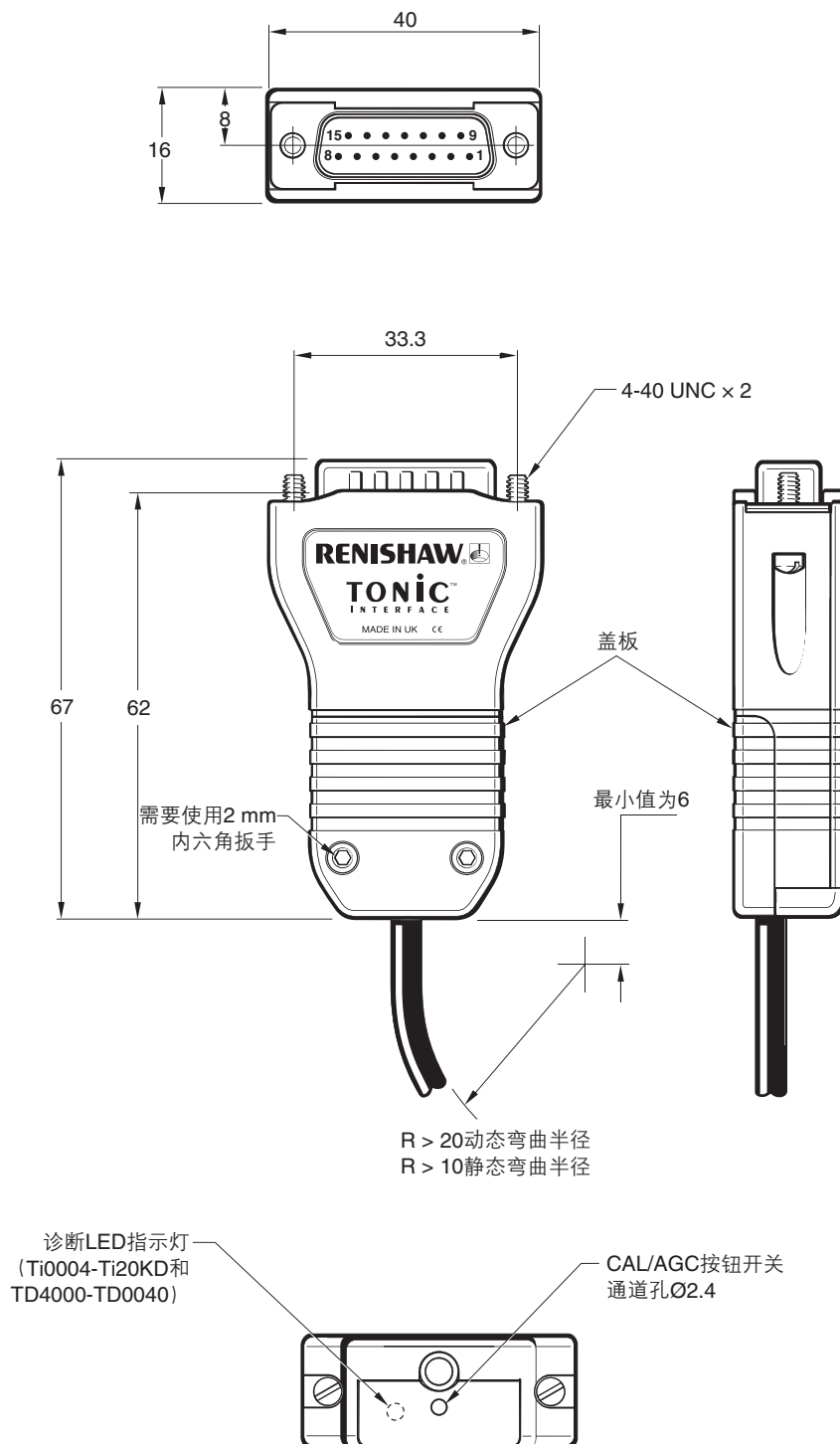
尺寸和公差 (mm)



* 安装面厚度。
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。

Ti/TD接口尺寸图

尺寸和公差 (mm)



TD双分辨率接口

允许在两种分辨率之间切换输出。有关可提供的分辨率的详细信息，请参阅“TD接口订货号”章节。

注:

- ▶ 建议在切换分辨率之前暂停运动。
- ▶ 无限位输出。

通用规格

电源	5V ±10%	仅读数头: < 100 mA 采用Ti0000的T16xx/T26xx: < 100 mA 采用Ti0004 - Ti20KD或TD4000 - TD0040的T16xx/T26xx: < 200 mA 注: 电流消耗数字是指无端接的系统。 对于数字输出, 当与120R连接时, 每对通道 (如A+, A-) 将再消耗25 mA。 对于模拟输出, 当与120R连接时, 一共将再消耗20 mA。 5 V直流电源, 符合标准IEC 60950-1中的SELV要求。	
	纹波	频率达500 kHz时, 最大为200 mVpp	
	温度 (系统)	存储	-20 °C至+70 °C
		工作	0 °C至+70 °C
	(读数头)	烘焙	120 °C
湿度 (系统)	95%相对湿度 (非冷凝), 符合IEC 60068-2-78标准		
防护等级 (读数头)	IP20		
	(接口)	IP20	
加速度 (读数头)	工作	500 m/s ² , 3轴	
冲击 (系统)	工作	500 m/s ² , 11 ms, ½正弦, 3轴	
振动 (系统)	工作	55 Hz至2000 Hz时, 最大振动为100 m/s ² , 3轴	
质量	读数头	10 g	
	接口	100 g	
	电缆	14 g/m	
EMC合规性 (系统)	IEC 61326-1		
读数头电缆	镀锡编织铜线电缆, 单层屏蔽。FEP绝缘		
典型电子细分误差 (SDE)	±30 nm		

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	3.240	1.625	0.648	0.324	0.162	0.065	0.032
40	10	10	10	5.40	2.700	1.350	0.540	0.270	0.135	0.054	0.027
25	10	10	8.10	3.24	1.620	0.810	0.324	0.162	0.081	0.032	0.016
20	10	10	6.75	2.70	1.350	0.670	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	4.00	1.62	0.810	0.400	0.162	0.081	0.041	0.016	0.0081
8	10	6.48	3.24	1.29	0.648	0.324	0.130	0.065	0.032	0.013	0.0065
6	10	4.50	2.25	0.90	0.450	0.225	0.090	0.045	0.023	0.009	0.0045
4	10	3.37	1.68	0.67	0.338	0.169	0.068	0.034	0.017	0.0068	0.0034
1	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)										

注：TD接口的最高速度与分辨率相关，如上表所定义。

角速度取决于圆光栅直径 — 使用下列公式可换算为转/分：

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

$$D = \text{RESM20或REXM20圆光栅的外径 (mm).}$$

输出信号

数字输出

功能	信号	接口		
		Ti0004 - Ti20KD	TD4000 - TD0040	
电源	5 V	7, 8	7, 8	
	0 V	2, 9	2, 9	
增量式	A	+	14	14
		-	6	6
	B	+	13	13
		-	5	5
参考零位	Z	+	12	12
		-	4	4
限位	P*	11	-	
	Q	10	-	
安装	X	1	1	
报警†	E	+	-	11
		-	3	3
分辨率切换‡	-	-	10	
屏蔽	内	-	-	
	外	壳体	壳体	

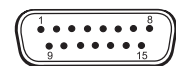
模拟输出

功能	信号	读数头 T16xx/26xx	接口 Ti0000	
		颜色	针脚	
电源	5 V	褐	4, 5	
	0 V	白	12, 13	
增量式	余弦	V ₁ +	红	9
		V ₁ -	蓝	1
	正弦	V ₂ +	黄	10
		V ₂ -	绿	2
参考零位	V ₀	+	紫	3
		-	灰	11
限位	V _p	粉	7	
	V _q	黑	8	
安装	V _x	透明	6	
远程校准	校准	橙	14	
屏蔽	-	屏蔽	壳体	

* 对于Ti选项E、F、G、H，则变为报警(E+)。

† 报警信号可输出为线性驱动信号或三态。请在订货时选择所需的选项。

‡ 在TD接口上，针脚10应连接至0 V针脚，以切换为较低分辨率。



15针D型连接器

RGA结果

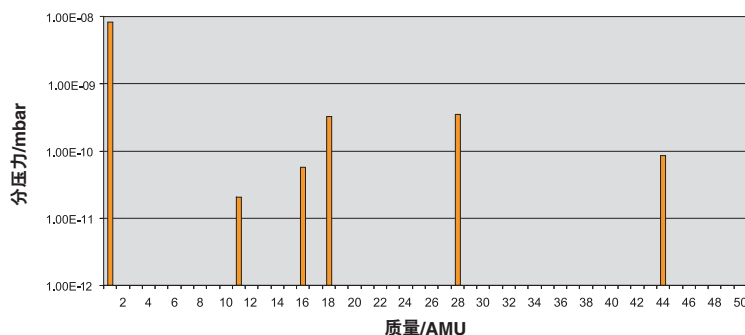
测试计划

使用一台四极质谱仪 (AccuQuad 200 RGA), 将扫描范围设置为200AMU, 采集RGA (残余气体分析) 数据并测量真空室的总压力。在对系统进行初始调节后, 记录被测真空室中的背底质谱和总压力。

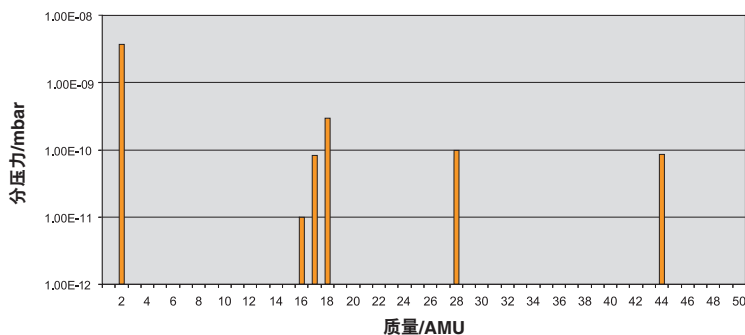
将待测组件放置在真空室 (0.015 m^3) 中, 然后使用KJL Lion 802 (800/s) 二极型离子泵和Divac隔膜泵在环境温度下对系统抽取真空, 持续时间为24小时, 之后再次记录被测真空室中的背底扫描结果和总压力。如果系统压力优于 $5 \times 10^{-9} \text{ mbar}$, 则将测试样品在 $120 \text{ }^\circ\text{C}$ 的温度下烘焙48小时。待系统冷却到环境温度之后, 记录被测真空室的最终质谱和总压力。最终的RGA扫描结果如下图所示。

注: 这些结果很难精确复现, 因为RGA数据取决于诸多因素, 包括环境因素和真空室初始状态。但是, 数据完全能够说明真空性能。

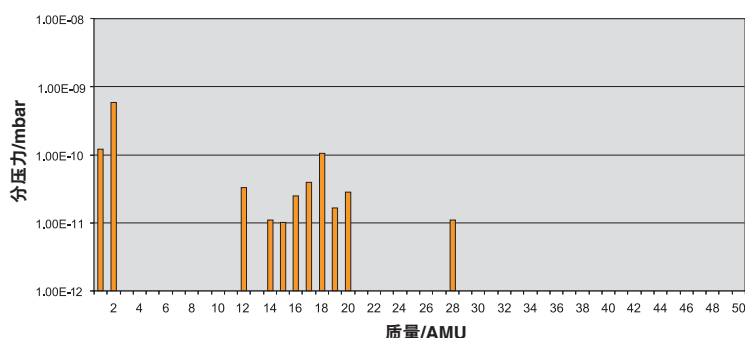
TONiC读数头带1.0 m电缆, 经过烘焙后 (总压力 = $9.0 \times 10^{-10} \text{ mbar}$)



RSLM20直线栅尺 (长度为180 mm, 带2个夹片和1个夹具), 经过烘焙后 (总压力 = $3.0 \times 10^{-10} \text{ mbar}$)

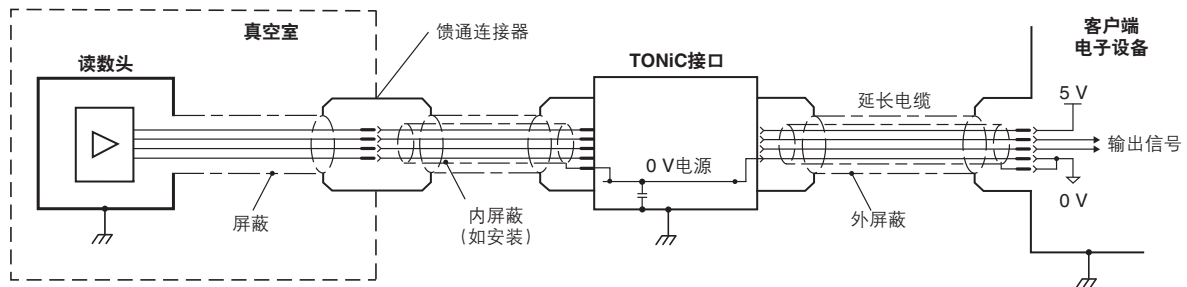


RESM20 (Ø115 mm), 经过烘焙后 (总压力 = $7.76 \times 10^{-10} \text{ mbar}$)



电气连接

接地和屏蔽



重要提示: 外屏蔽必须连接至设备地线(励磁接地)。内屏蔽应只连接至接收电子设备的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。

最大电缆长度

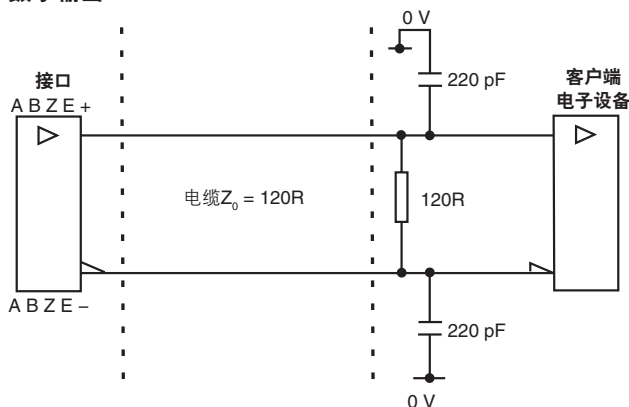
读数头到接口: 10 m

接口到控制器: 取决于时钟输出选项。详见下表。

接收器时钟频率 (MHz)	最大电缆长度 (m)
40至50	25
< 40	50
模拟	50

建议的信号终端

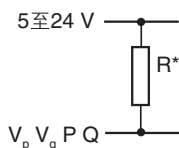
数字输出



标准RS422A线接收器电路
推荐使用电容器以提高抗噪能力。

限位输出

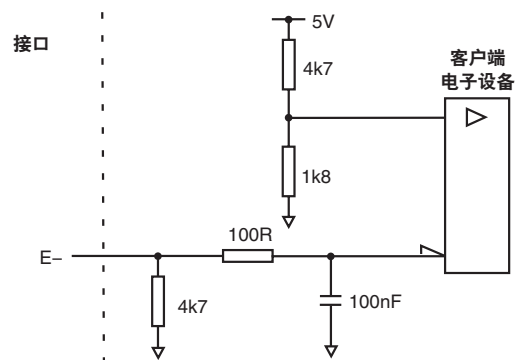
(仅限Ti接口)



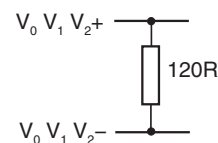
* 选择R, 使最大电流不超过20 mA。
或者, 使用合适的继电器或光隔离器。

单端报警信号终端

(Ti选项A、B、C、D)



模拟输出



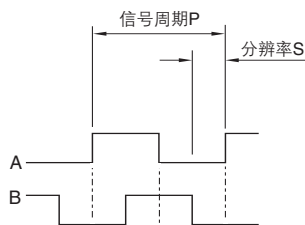
输出规格

数字输出信号

接口型号Ti0004-Ti20KD和TD4000-TD0040

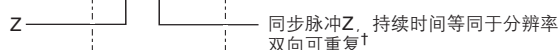
形状 — 方波差分线性驱动器符合EIA RS422A标准 (P和Q限位除外)

增量式* 双通道A和B正交方波 (90°移相)

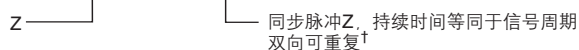


型号	P (μm)	S (μm)
Ti0004	20	5
Ti0020	4	1
Ti0040	2	0.5
Ti0100	0.8	0.2
Ti0200	0.4	0.1
Ti0400	0.2	0.05
Ti1000	0.08	0.02
Ti2000	0.04	0.01
Ti4000	0.02	0.005
Ti10KD	0.008	0.002
Ti20KD	0.004	0.001

参考零位*



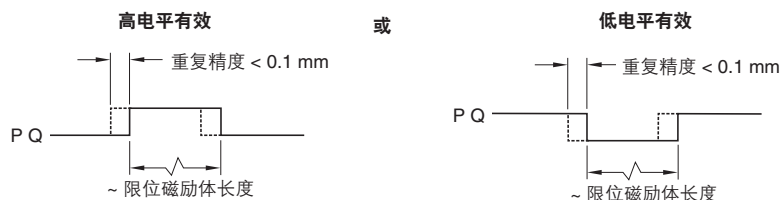
宽参考零位*



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。
宽参考零位不适用于Ti0004。

限位 集电极开路输出，异步脉冲 仅限数字Ti接口



注: TD接口上无限位。
对于Ti选项E、F、G和H，P限位变为E+。

报警*

线性驱动 (异步脉冲)



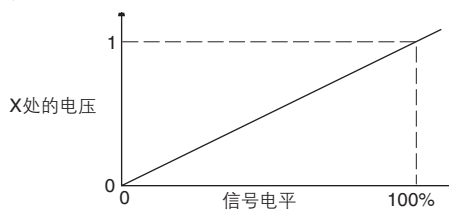
报警引发条件:
- 信号幅值 < 20%或 > 135%
- 读数头速度过高, 无法可靠工作

相反信号E+仅适用于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。

* 为使表述清楚，未显示相反信号。

† 只有经过校准的参考零位才双向可重复。

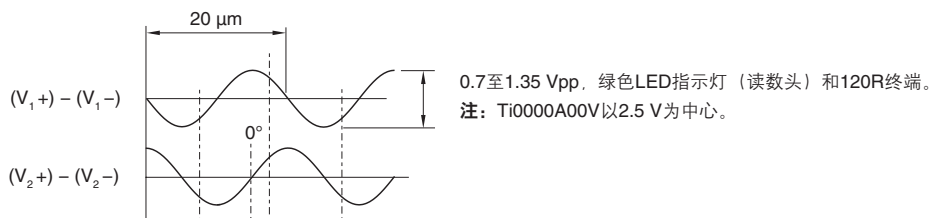
‡ 在校准程序中无如图所示的安装信号。

输出规格（接上页）

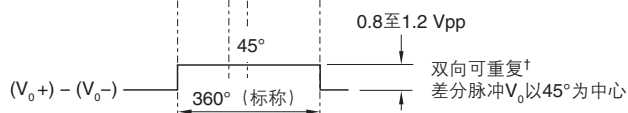
模拟输出信号

接口型号Ti0000和所有读数头的直接输出

增量式 双通道 V_1 和 V_2 正交差分正弦波，以 ~ 1.65 V为中心（ 90° 移相）

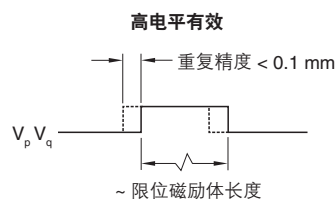


参考零位

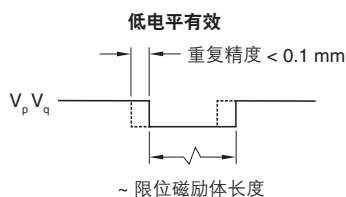


限位 集电极开路输出，异步脉冲

仅限Ti0000接口

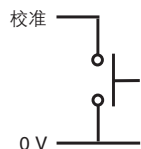


读数头的直接输出



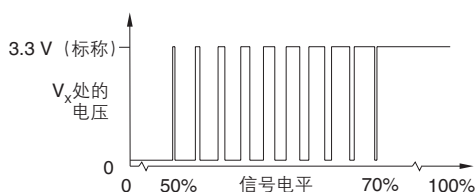
注：Ti0000接口包含一个晶体管，可把读数头的“低电平有效”信号转化为“高电平有效”输出。

远程校准操作（仅限模拟型号）



所有Ti和TD接口均包括一个可以启用CAL/AGC功能的按钮开关。
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。

安装*

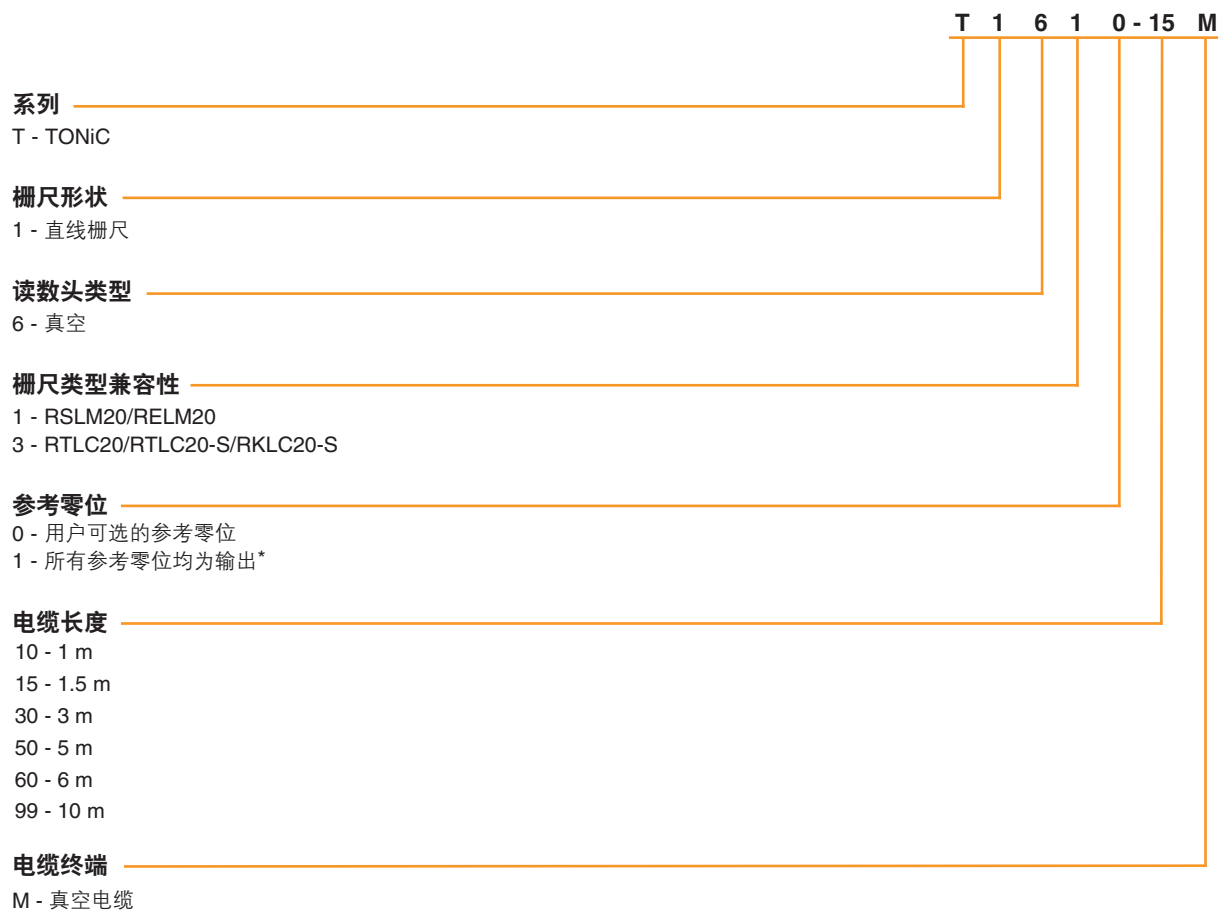


信号电平介于50%至70%之间， V_x 为占空比。
3.3 V的时间随着信号电平升高而增长。
当信号电平 > 70%时， V_x 的标称值为3.3 V。

* 在校准程序中无如图所示的安装信号。

† 只有经过校准的参考零位才双向可重复。

直线光栅读数头订货号



* 只有经过校准的参考零位才双向可重复。

注：并非所有组合均有效。如需在线查看有效选项，请访问 www.renishaw.com.cn/epc

圆光栅读数头订货号

	T	2	6	0	1-15	M
系列 T - TONiC						
栅尺形状 2 - 圆光栅						
读数头类型 6 - 真空						
圆光栅直径 0 - $\varnothing > 135$ mm的RESM20/REXM20 1 - $\varnothing 60$ mm至 $\varnothing 135$ mm的RESM20/REXM20 2 - $\varnothing < 60$ mm的RESM20/REXM20						
参考零位 1 - 所有参考零位均为输出						
电缆长度 10 - 1 m 15 - 1.5 m 30 - 3 m 50 - 5 m 60 - 6 m 99 - 10 m						
电缆终端 M - 真空电缆						

如需用于圆弧应用，请联系当地的雷尼绍业务代表。

注：并非所有组合均有效。如需在线查看有效选项，请访问 www.renishaw.com.cn/epc

Ti接口订货号

与所有TONiC读数头兼容

模拟:

Ti 0000 A 00 A

选项

A - 双高电平有效限位

V - 2V5 Vmid双高电平有效限位

数字:

Ti 0200 A 20 A

系列

Ti - TONiC接口

细分系数/分辨率*

0004 - 5 μm	1000 - 20 nm
0020 - 1 μm	2000 - 10 nm
0040 - 0.5 μm	4000 - 5 nm
0100 - 0.2 μm	10KD - 2 nm
0200 - 0.1 μm	20KD - 1 nm
0400 - 50 nm	

报警格式和状态†

A - 线性驱动E输出; 所有报警

B - 线性驱动E输出; 仅低信号电平和高信号电平报警

E - 三态; 所有报警

F - 三态; 仅低信号电平和高信号电平报警

时钟输出选项†

50 - 50 MHz	10 - 10 MHz
40 - 40 MHz	08 - 8 MHz
25 - 25 MHz	06 - 6 MHz
20 - 20 MHz	04 - 4 MHz
12 - 12 MHz	01 - 1 MHz

选项

A - P/Q限位 - “高电平有效”, 标准参考零位

B - P/Q限位 - “低电平有效”, 标准参考零位

C - P/Q限位 - “高电平有效”, 宽参考零位‡

D - P/Q限位 - “低电平有效”, 宽参考零位‡

E - 仅Q限位 - “高电平有效”, 差分报警, 标准参考零位

F - 仅Q限位 - “低电平有效”, 差分报警, 标准参考零位

G - 仅Q限位 - “高电平有效”, 差分报警, 宽参考零位‡

H - 仅Q限位 - “低电平有效”, 差分报警, 宽参考零位‡

* 可提供其他细分系数。详细信息请联系当地的雷尼绍业务代表。

† 当与DSi配合使用时, 接口应配有线性驱动报警输出, 时钟输出选项应为01、04、06、08、10、12或20。

‡ 宽参考零位不适用于Ti0004 (5 μm) 接口。

注: 仅读数头具有超高真空兼容性, Ti接口必须保持置于真空室外。

注: 并非所有组合均有效。如需在线查看有效选项, 请访问 www.renishaw.com.cn/epc

TD接口订货号

与所有TONiC读数头兼容

双分辨率:

系列

TD - TONiC双分辨率

细分系数/分辨率*

针脚10断开

针脚10 - 0 V

4000 - 5 nm	10 nm
2000 - 10 nm	20 nm
1000 - 20 nm	40 nm
0400 - 50 nm	0.1 μm
0200 - 0.1 μm	0.2 μm
0040 - 0.5 μm	1 μm

报警格式和状态†

- A - 线性驱动, 差分输出; 所有报警
- B - 线性驱动, 差分输出; 仅低信号电平和高信号电平报警
- E - 三态; 所有报警
- F - 三态; 仅低信号电平和高信号电平报警

时钟输出选项†

50 - 50 MHz	10 - 10 MHz
40 - 40 MHz	08 - 8 MHz
25 - 25 MHz	06 - 6 MHz
20 - 20 MHz	04 - 4 MHz
12 - 12 MHz	01 - 1 MHz

选项

- A - 标准参考零位
- B - 宽参考零位

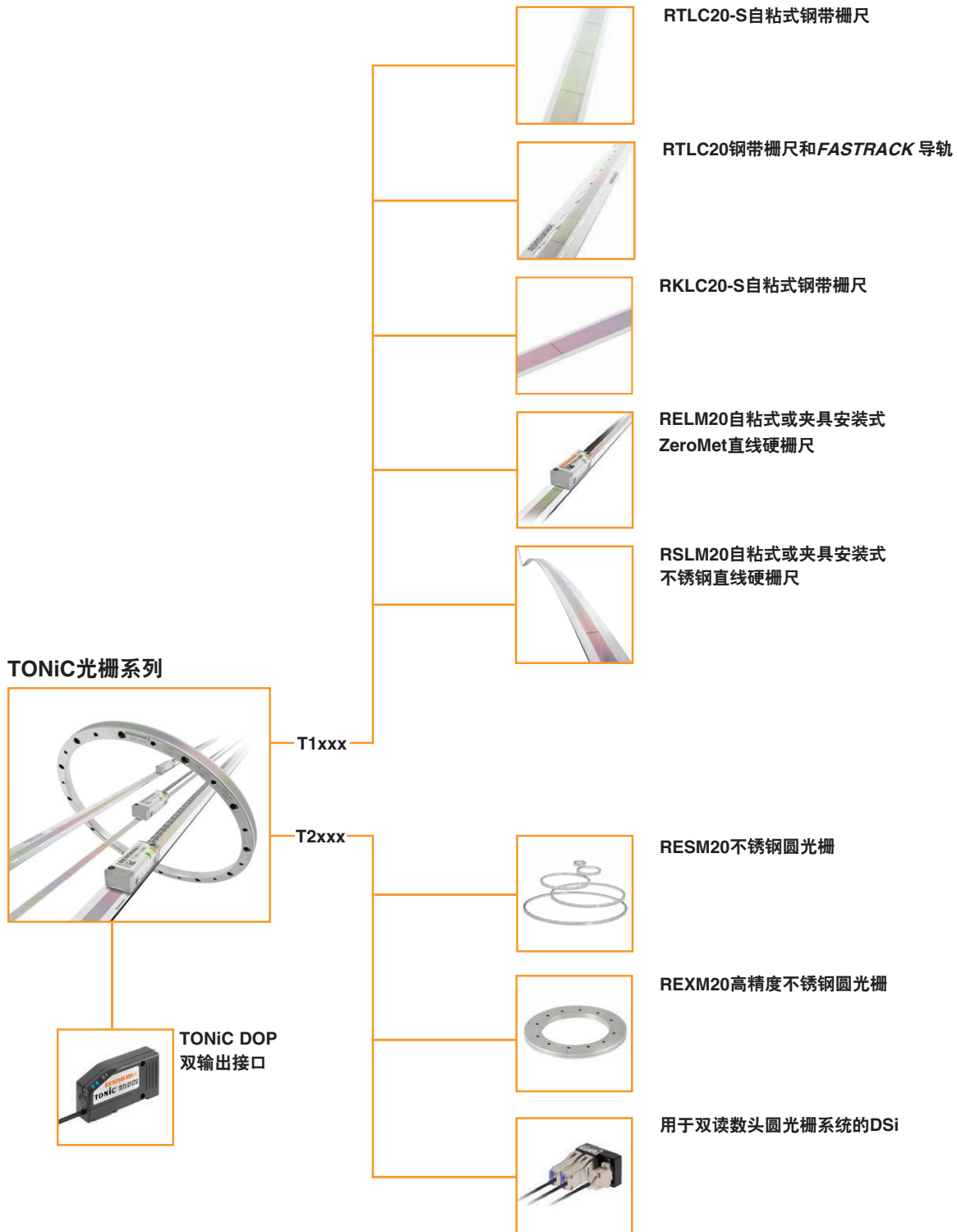
*关于其他细分系数, 请联系雷尼绍。

†当与DSi配合使用时, 接口应配有线性驱动报警输出, 时钟输出选项应为01、04、06、08、10、12或20。

注: 仅读数头具有超高真空兼容性, TD接口必须保持置于真空室外。

注: 并非所有组合均有效。如需在线查看有效选项, 请访问 www.renishaw.com.cn/epc

TONiC UHV兼容的产品



如需查询全球联系方式，请访问 www.renishaw.com.cn/contact



扫描关注雷尼绍官方微信

雷尼绍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。

© 2010-2021 Renishaw plc. 版权所有。
Renishaw保留更改产品规格的权利，恕不另行通知。
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Renishaw其他产品和技术的名称与标识为Renishaw plc或其子公司的商标。
本文档中使用的所有其他品牌名称和产品名称均为其各自所有者的商品名、商标或注册商标。



L - 9517 - 9431 - 03

文档编号: L-9517-9431-03-D
发布: 2021.07