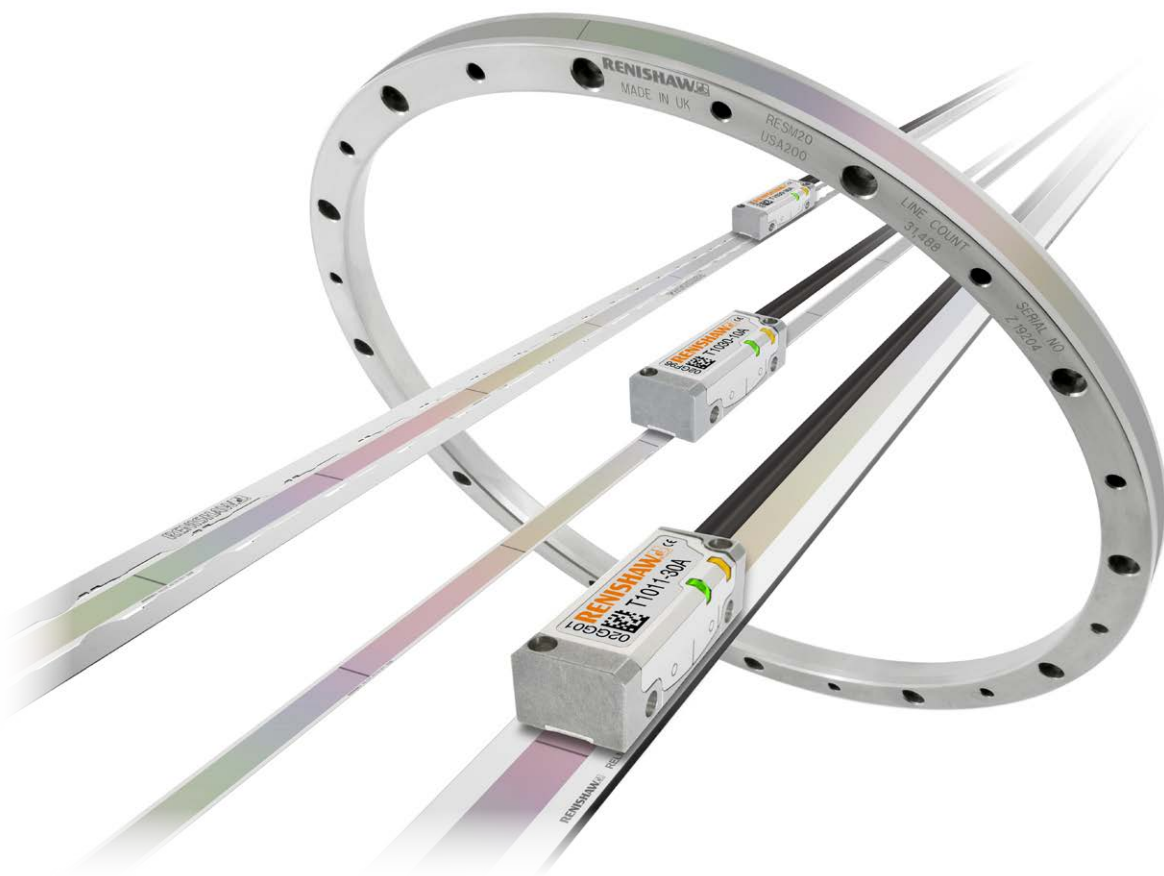


TONiC™光栅系统



雷尼绍TONiC光栅系列设计用于高动态精密运动系统，可为各种要求严苛的工业领域提供更高的精度、速度和可靠性。




该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光栅系统的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污能力。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光栅系统的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。



- 紧凑型读数头：35 mm × 13.5 mm × 10 mm
- 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）
- 优化的光学滤波系统实现了更低的噪声（抖动）
- 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
- 内置的LED安装指示灯令安装更加轻松
- 最高速度可达到10 m/s（分辨率为0.1 μm时，速度可达到3.24 m/s）
- 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）
- 内置双限位（仅限直线光栅）
- 最高工作温度为70 °C
- 提供双分辨率版本

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 | 使用由环氧胶安装的端压片固定栅尺端部后, 栅尺与基体材料的膨胀系数将保持一致 |

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

† 适合圆弧应用。详细信息请参阅《用于圆弧应用的RKL栅尺规格手册》(雷尼绍文档编号: L-9517-9903)。

| | 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 |

| 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:

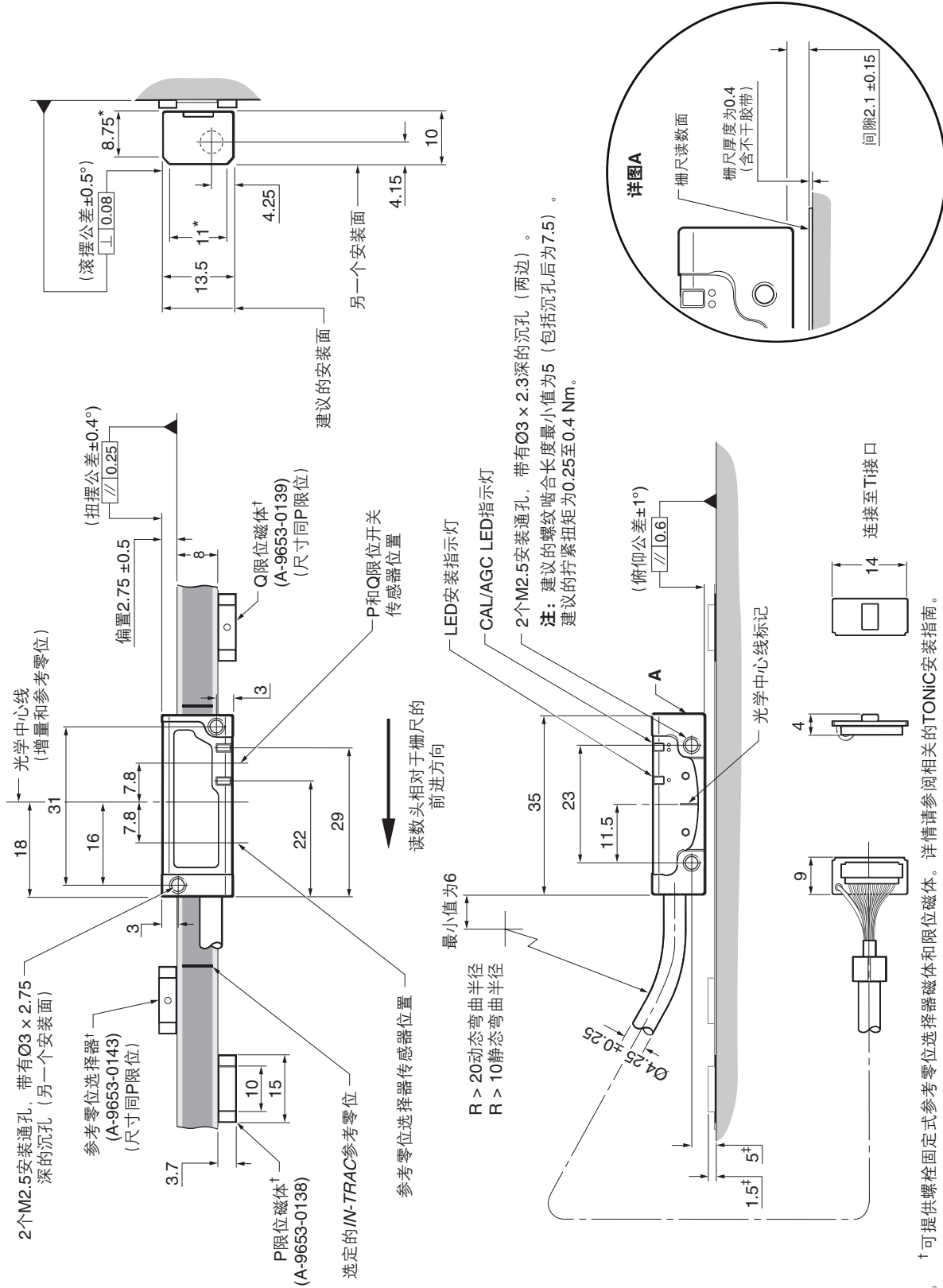
[www.renishaw.com.cn/
tonicdownloads](http://www.renishaw.com.cn/tonicdownloads)

† 当使用两个读数头和另外一个DSi接口时。

TONiC读数头安装图 (在RTL20-S栅尺上)



尺寸和公差 (mm)

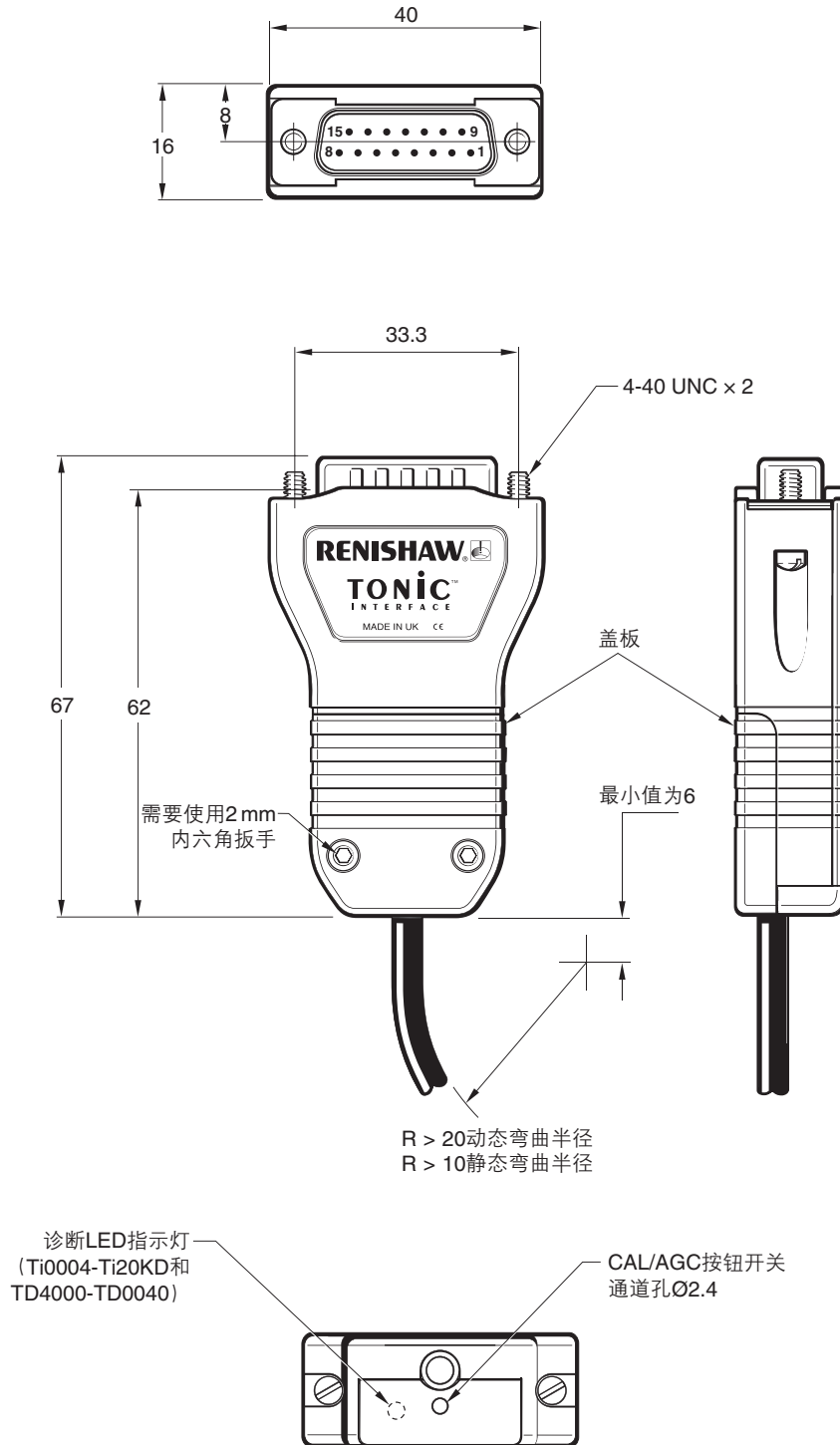


* 安装面厚度。
† 可提供螺栓固定式参考零位选择器磁体和限位磁体。详情请参阅相关的TONiC安装指南。
‡ 到基体的尺寸。

注：上图仅以RTL20-S栅尺举例说明。有关详细的安装图，请参阅相关的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。

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先暂停运动。
- ▶ 无限位输出。

通用规格

| | | |
|----------------|---------|---|
| 电源 | 5V ±10% | 仅读数头: < 100 mA 采用Ti0000的T1xxx/T2xxx: < 100 mA 采用Ti0004 - Ti20KD或TD4000 - TD0040的T1xxx/T2xxx: < 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 |
| 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) | | IP40 |
| | (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 | 26 g/m |
| EMC合规性 (系统) | | IEC 61326-1 |
| 读数头电缆 | | 双屏蔽, 外径为4.25 ±0.25 mm |
| | | 当弯曲半径为20 mm时, 挠曲寿命 > 20 × 10 ⁶ 次循环 |
| | | UL认证元件  |
| 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 | 4.05 | 1.62 | 0.810 | 0.400 | 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) | | | | | | | | | | |

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

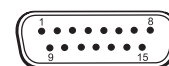
数字输出

| 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 T1xxx/2xxx | | |
|------|----------------|-------------------|--------------|----|
| | | 颜色 | 接口 Ti0000 | |
| 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 | 内 | 绿/黄* | - | |
| | 外 | 外屏蔽 | 壳体 | |

* 内屏蔽连接至Ti/TD接口内的0 V针脚。



15针D型连接器

[†] 对于Ti选项E、F、G、H，则变为报警(E+)。

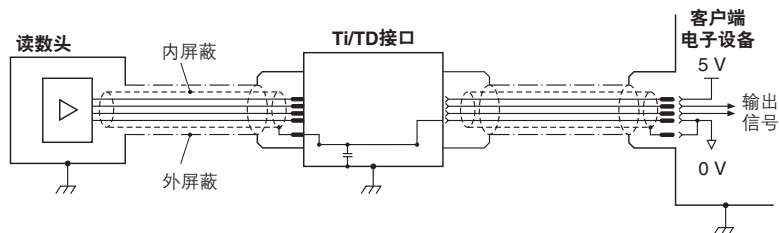
[‡] 报警信号可输出为线性驱动信号或三态。

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。

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。

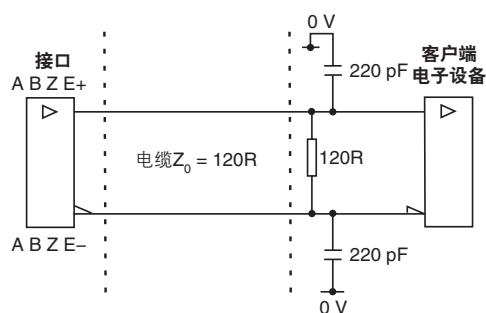
最大电缆长度

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 |

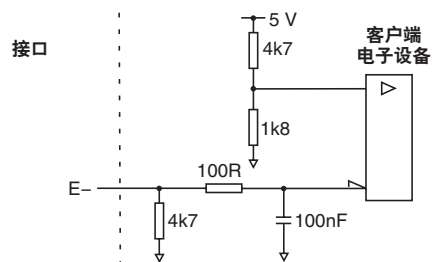
建议的信号终端

数字输出

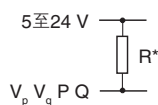


标准RS422A线接收器电路。
推荐使用电容器以提高抗噪能力。

单端报警信号终端 (Ti选项A、B、C、D)

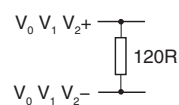


限位输出（仅限Ti接口）



* 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。

模拟输出



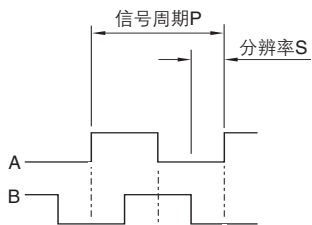
输出规格

数字输出信号

接口型号Ti0004-Ti20KD和TD4000-TD0040

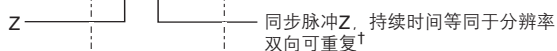
形状 — 方波差分线性驱动器符合EIA RS422A标准（P和Q限位除外）

增量式* 双通道A和B正交方波（90°移相）

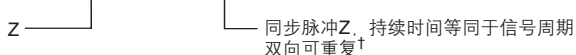


| 型号 | P (μm) | S (μm) |
|--------|--------|--------|
| Ti0004 | 20 | 5 |
| Ti0020 | 4 | 1 |
| Ti0040 | 2 | 0.5 |
| Ti0100 | 0.8 | 0.2 |
| Ti0200 | 0.4 | 0.1 |
| Ti0400 | 0.2 | 0.05 |
| Ti1000 | 0.08 | 0.02 |
| Ti2000 | 0.04 | 0.01 |
| Ti4000 | 0.02 | 0.005 |
| Ti10KD | 0.008 | 0.002 |
| Ti20KD | 0.004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

参考零位*



宽参考零位*

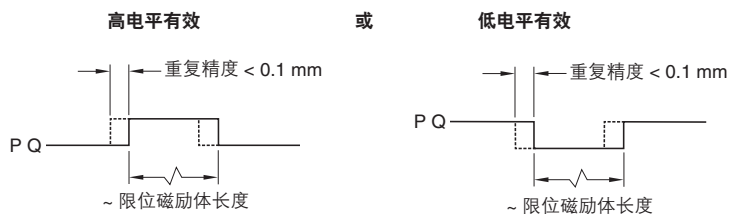


注:

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）



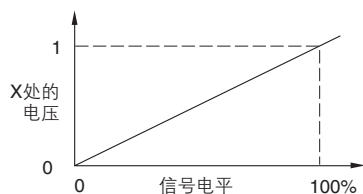
报警引发条件:
- 信号幅值 < 20%或 > 135%
- 读数头速度过高, 无法可靠工作

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。

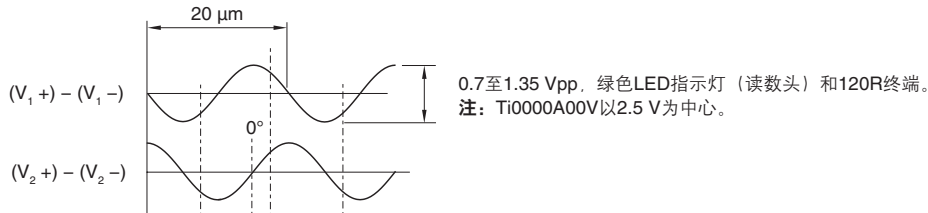
‡ 在校准程序中无如图所示的安装信号。

输出规格 (接上页)

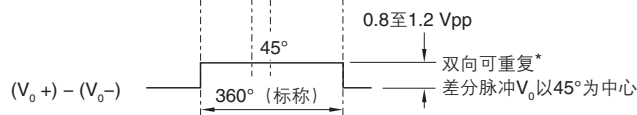
模拟输出信号

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)

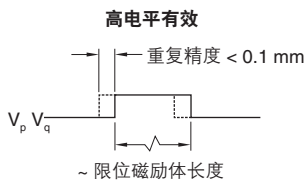


参考零位

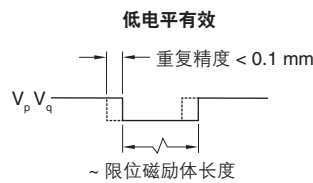


限位 集电极开路输出, 异步脉冲

仅限Ti0000接口

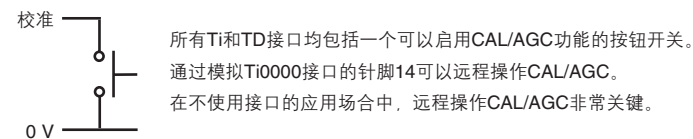


读数头的直接输出

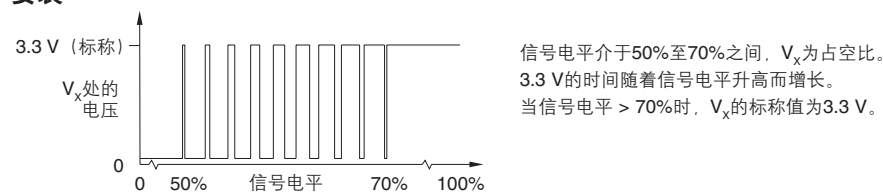


注: Ti0000接口包含一个晶体管, 可把读数头的“低电平有效”信号转化为“高电平有效”输出。

远程校准操作 (仅限模拟型号)



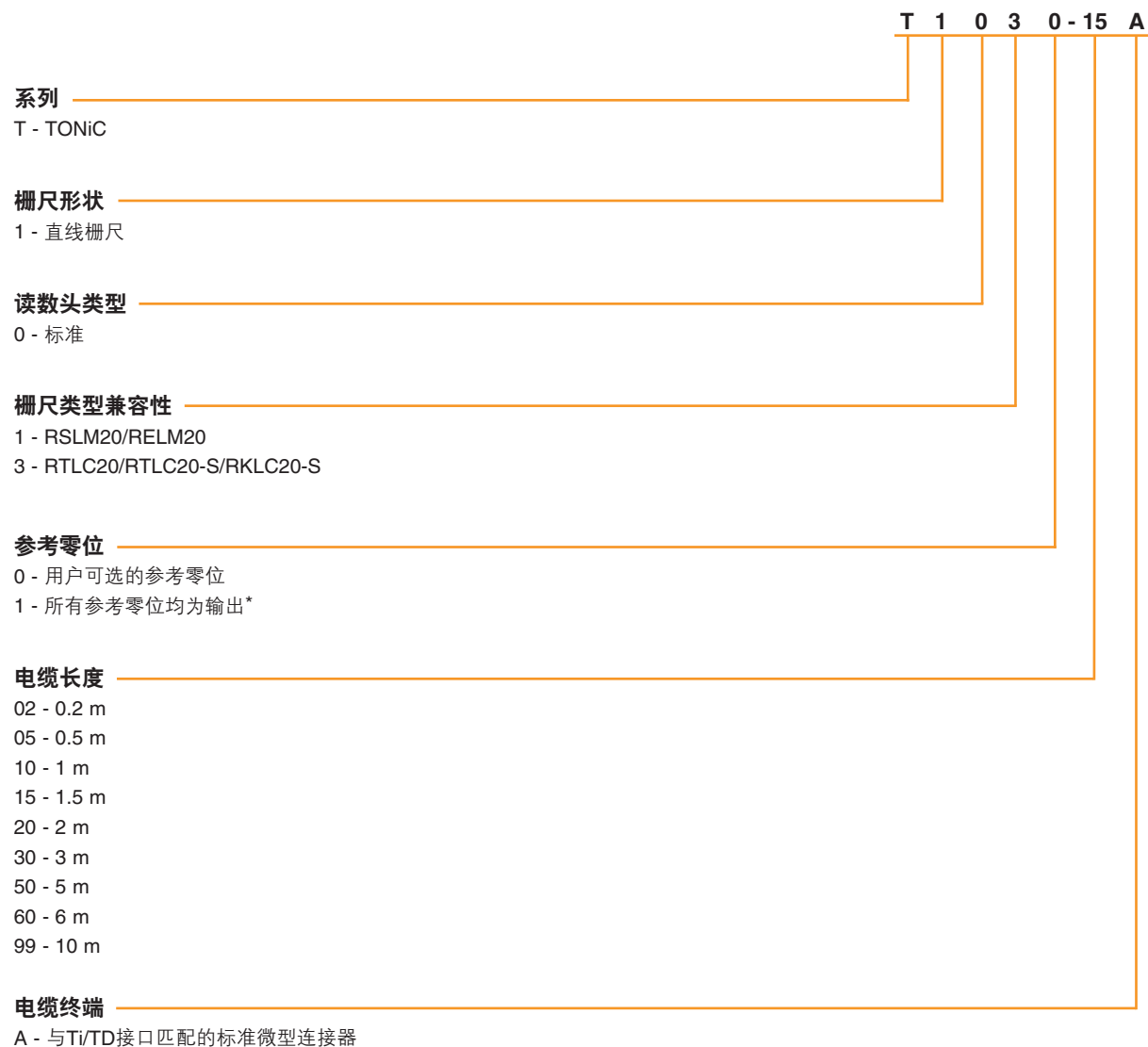
安装†



* 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。

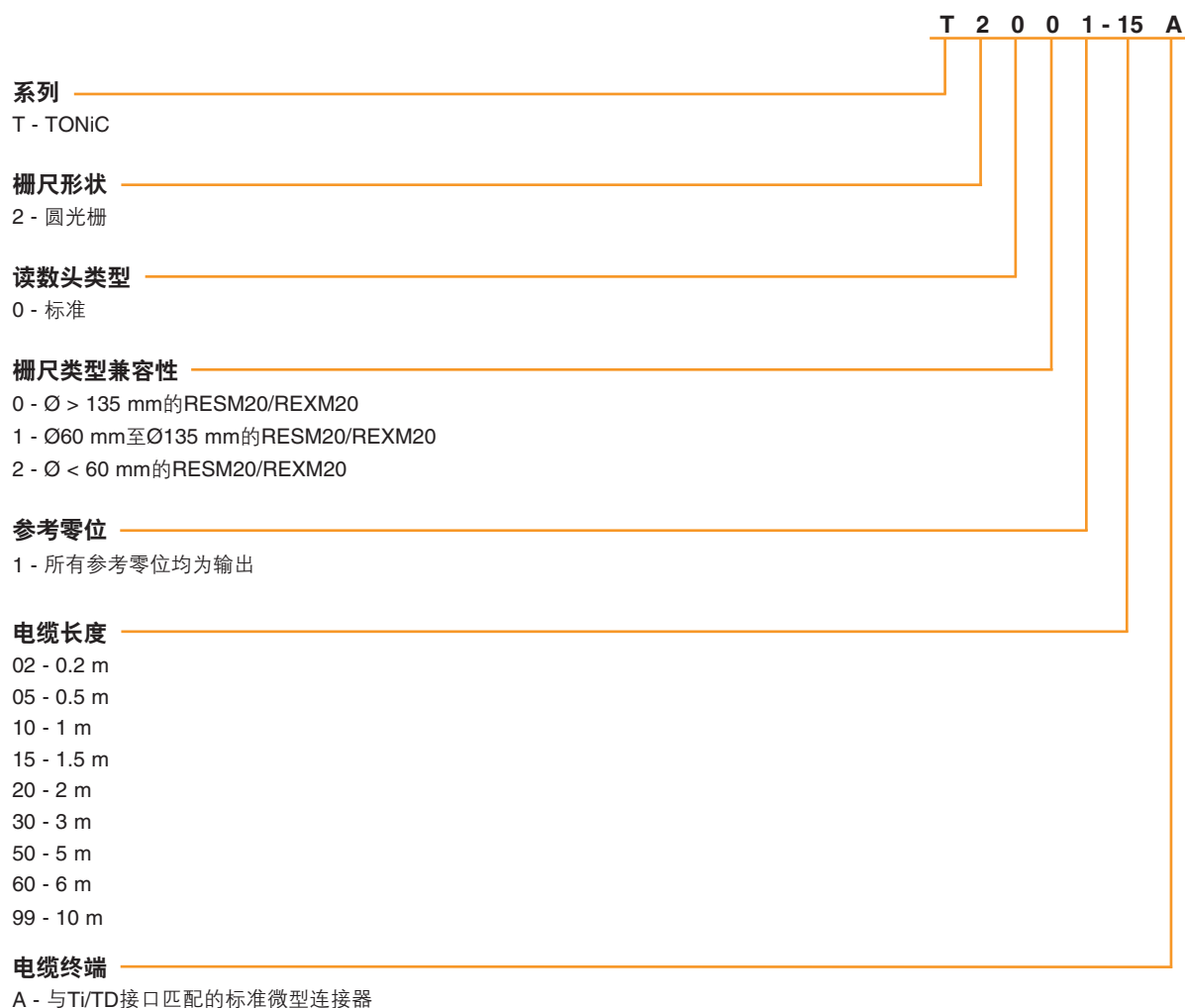
直线光栅读数头订货号



* 只有经过校准的参考零位才双向、可重复。

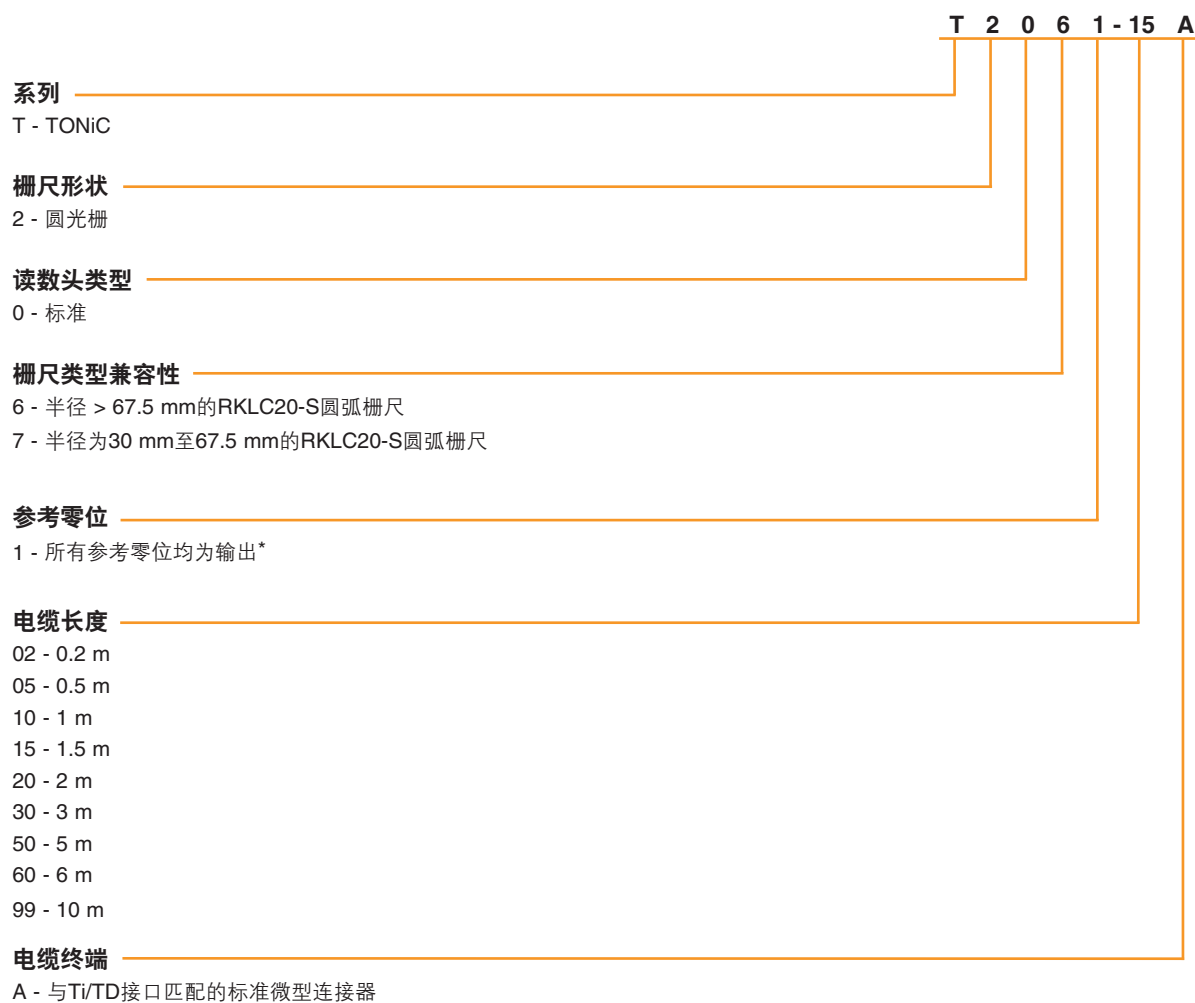
注：并非所有组合均有效。如需在线查看有效选项，请访问 www.renishaw.com.cn/epc

圆光栅读数头订货号



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

圆弧光栅读数头订货号



* 只有经过校准的参考零位才双向、可重复。

详细信息请参阅《用于圆弧应用的RKL栅尺规格手册》（雷尼绍文档编号：L-9517-9903）。

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^\dagger | 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: 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

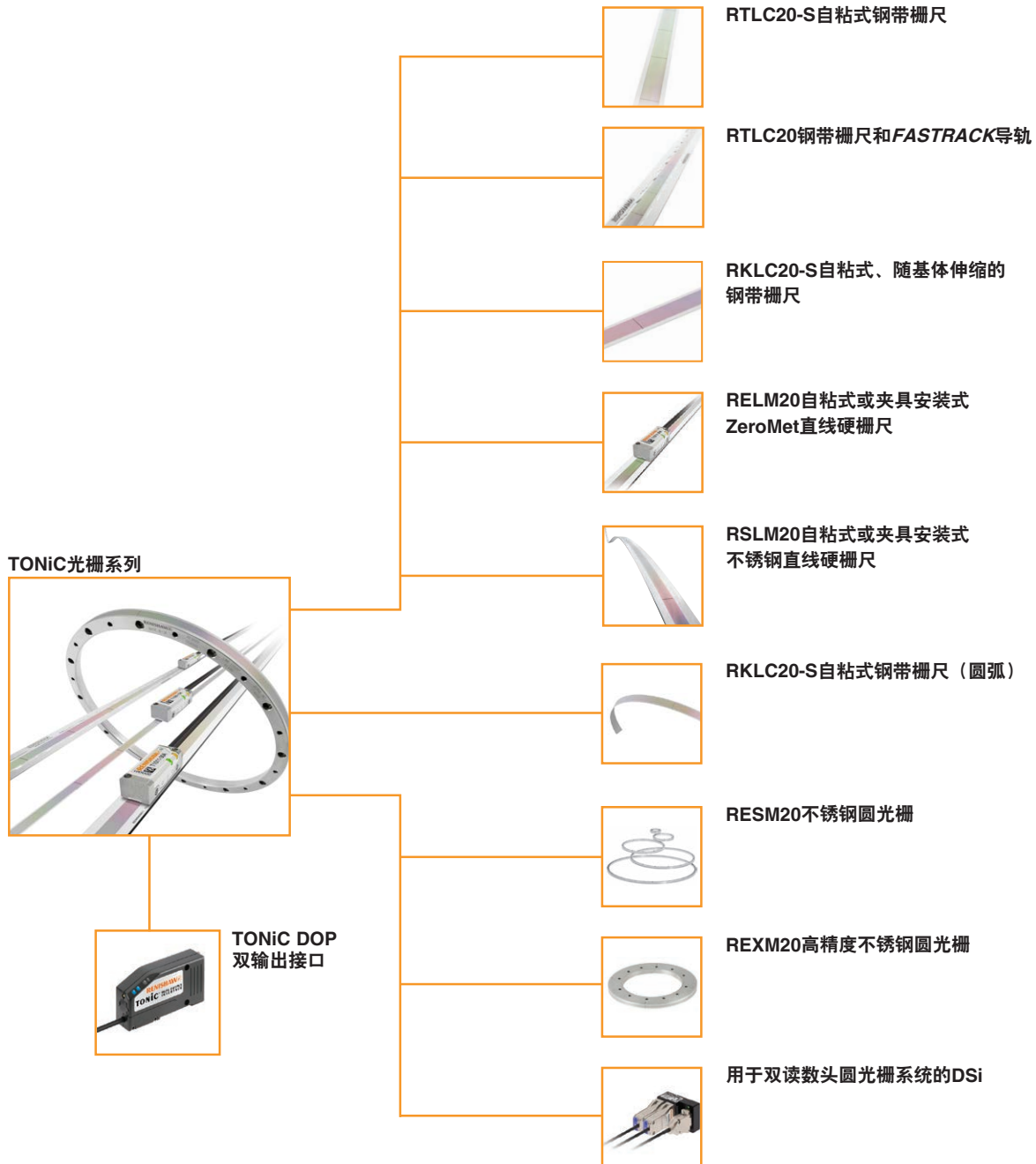
B - 宽参考零位

* 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。

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

