

# TONiC™ DOP (双输出) 光栅系统



## Renishaw的 TONiC™ 系列光栅现在提供同步双输出接口。

坚固耐用的DOP接口可以安装在距TONiC读数头10 m处，提供同步模拟和数字输出信号，经细分后分辨率可达1 nm。时钟输出数字信号保证了所有分辨率下和各种工业标准控制器的最佳速度性能。

除了可以用于成熟的RSLM不锈钢栅尺、RELM高精度因钢栅尺和RESM圆光栅之外，该读数头还可用于最新的RGSZ20钢带栅尺、REXM超高精度圆光栅和配IN-TRAC™双向光学参考零位的FASTRACK™/RTLCL栅尺系统。

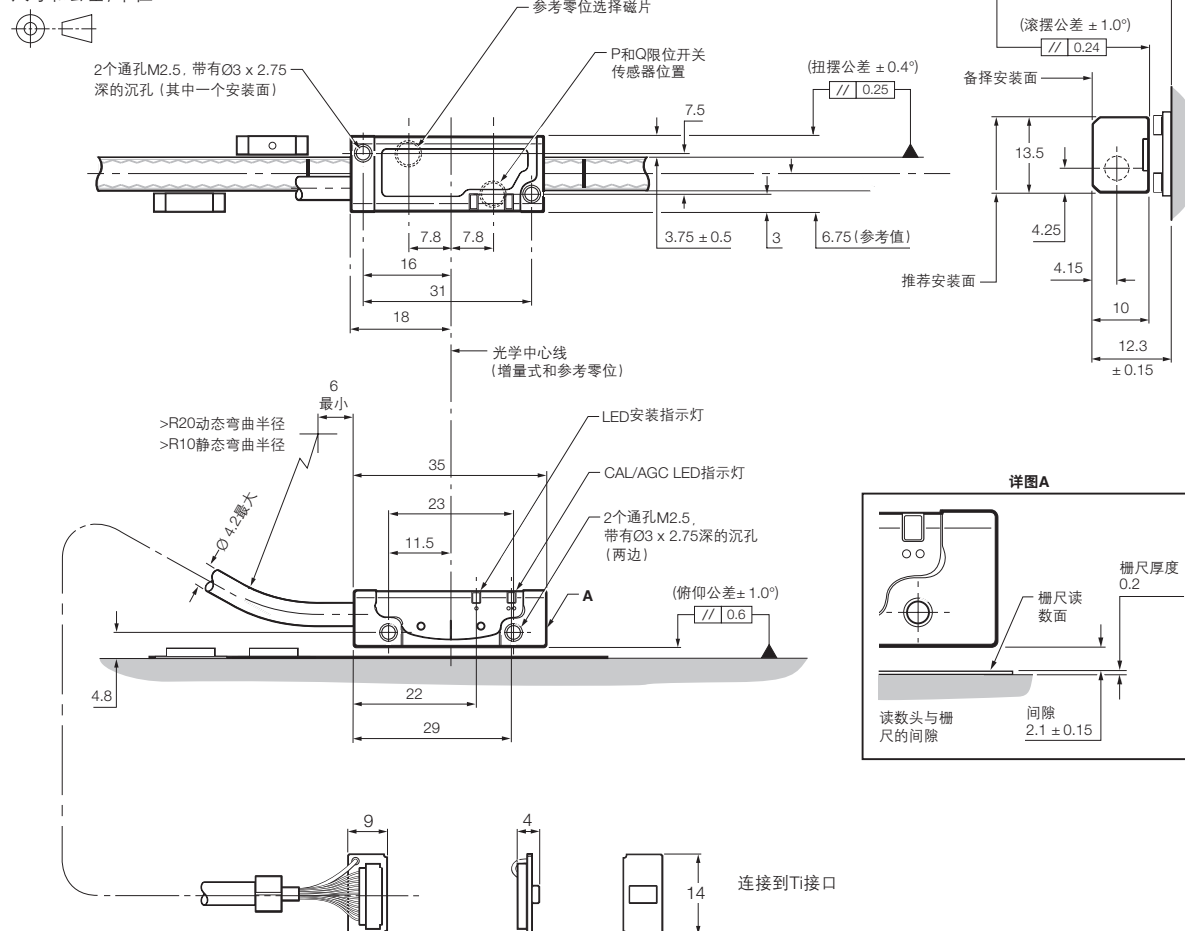
TONiC读数头采用第三代光学滤波系统，噪声（抖动）更低，包括自动增益控制和自动偏移量控制在内的动态信号处理使其功能更强大，因此具有极佳的可靠性和抗污染能力。超低电子细分误差（SDE）可实现更为平稳的速度控制，扫描性能和位置稳定性都获得提高。

- 紧凑型读数头 (35 x 13.5 x 10 mm)
- 可分离的DOP接口，内置细分盒分辨率达1 nm (0.00075秒)、提供同步数字及模拟输出
- 与RGSZ20镀金钢带栅尺、FASTRACK/RTLCL栅尺系统以及配有用户可选的IN-TRAC光学参考零位（基准）的RSLM、RELM、RESM、RESL及REXM兼容
- 优化的第三代光学滤波系统实现了更低的噪声（抖动）
- 读数头内含动态信号处理功能、电子细分误差小于±30 nm
- 自动增益控制确保了一致的信号强度和长期可靠性
- 提高的间隙公差和具有专利的安装状态指示灯使安装更加简单
- 最高速度可达10 m/s (在0.1μm 分辨率下速度可达3.24 m/s)
- 内置双限位（仅限直线光栅）
- 工作温度达 70 °C



## TONIC读数头安装图

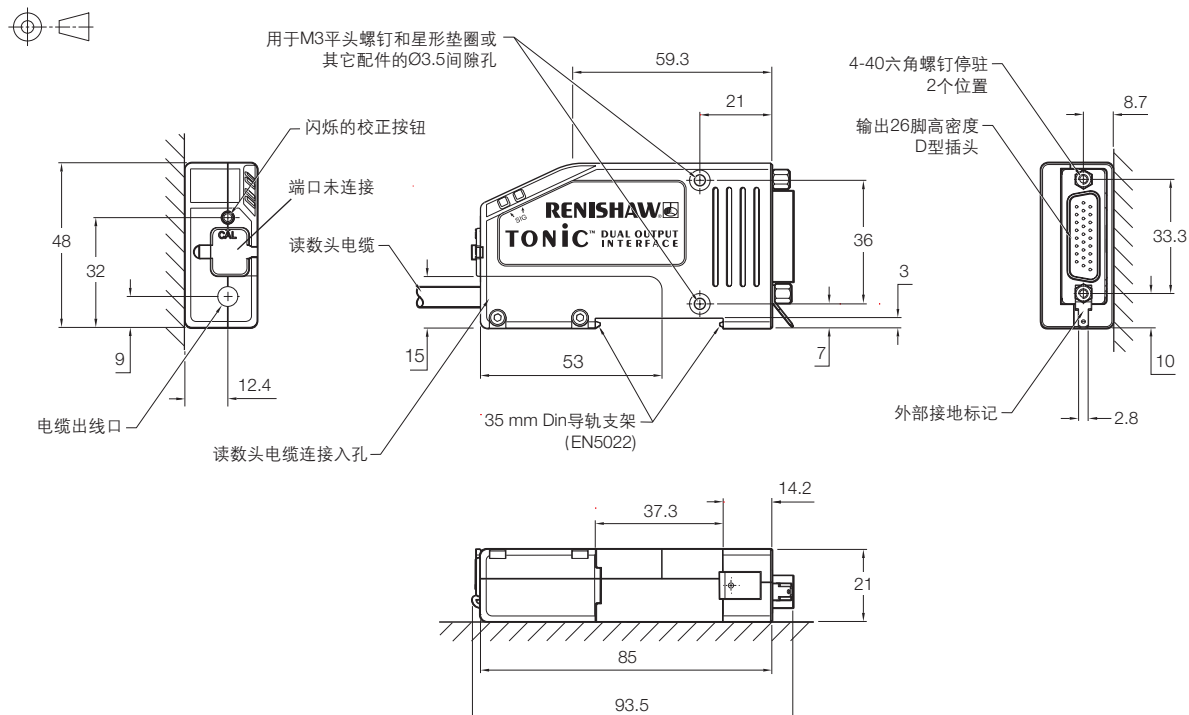
尺寸和公差, 单位 mm




注: 图中只显示RGSZ20。安装详图, 参见 **TONIC T100x** (M-9653-9154)、**TONIC T1010** (M9653-9225)、**TONIC T20x1** (M-9653-9161) 和 **TONIC REXM** (M-9653-9248) 安装指南。栅尺信息, 参见RGSZ20 (L-9517-9348)、RELM (L-9517-9219)、RSLM (L-9517-9305)、RESM (L-9517-9154) 和 REXM (L-9517-9318) 规格手册。

## DOP安装图

尺寸和公差, 单位 mm



## 工作和电气规格

电源	5V ±10%	<275 mA (典型) <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120 Ω连接时, 每对通道 (如A+, A-) 会再消耗25 mA。 对于模拟输出, 当与120 Ω连接时, 会再消耗20 mA。 5 V直流电源, 符合标准EN (IEC) 60950 SELV要求。 频率达500 kHz时最大200 mVpp
	波纹	
温度 (系统) (读数头) (接口)	存储	-20 °C至+70 °C
	工作	0 °C至+70 °C
	工作	0 °C至+70 °C
湿度	存储	最大相对湿度95% (非冷凝)
	工作	最大相对湿度80% (非冷凝)
密封 (读数头) (接口)		IP40
		IP20
加速度 (读数头)	工作	500 m/s <sup>2</sup> BS EN 60068-2-7:1993 (IEC 68-2-7:1983)
震动 (系统)	非工作	1000 m/s <sup>2</sup> , 6 ms, ½ 正弦 BS EN 60068-2-27:1993 (IEC 68-2-27:1987)
振动 (系统)	工作	55 Hz至2000 Hz时100 m/s <sup>2</sup> (最大值)
质量	读数头	10 g
	接口	100 g
	电缆	26 g/m
符合EMC (系统)	BS EN 61326-1: 2006	
环境	符合欧盟指令2002/95/EC (RoHS)	
读数头电缆	双屏蔽, 最大外径4.2 mm	
	弯曲半径为20 mm时挠曲寿命 >20 x 10 <sup>6</sup> 次循环	
	UL认可的组件 	

注: 1类LED产品。LED射线。

## 速度

接收器最小 时钟频率 (MHz)	最大速度 (m/s)										
	DOP0004 5 μm	DOP0020 1 μm	DOP0040 0.5 μm	DOP0100 0.2 μm	DOP0200 0.1 μm	DOP0400 50 nm	DOP1000 20 nm	DOP2000 10 nm	DOP4000 5 nm	DOP10KD 2 nm	DOP20KD 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)										

角度速度取决于圆栅直径 — 使用下列公式换算成rev/min。

$$\text{角度速度 (rev / min)} = \frac{V \times 1000 \times 60}{\pi D} \quad \text{其中, } V = \text{最高线速度 (m/s), } D = \text{RESM或REXM外径 (mm)}$$

## 系统特性

### 参考零位

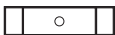
形式	<p><i>IN-TRAC</i>参考零位，直接在增量通道上</p> <p>参考零位的位置，参见RGSZ、<i>FASTRACK</i>/RTLC、RELM、RSLM、RESM或REXM规格手册</p> <p>在整个速度和温度范围内均具有双向可重复性</p> <p>电子定相，无须物理调节</p>
选择磁片	<p><b>T1xx1</b>:根据磁励块选择单个参考零位 (A-9653-0143)，用户定位</p> <p><b>T1xx1</b>和<b>T2xx1</b>:无需选择磁片，所有参考零位输出</p>
重复性	在整个工作温度和速度范围内，重复性为一个单位分辨率

### 双限位开关（仅限直线光栅系统）

形式	<p>P和Q限位开关的磁励块</p> <p>10 mm P，限位，北极面 – A-9653-0138</p> <p>10 mm Q，限位，南极面 – A-9653-0139</p> <p>20 mm P，限位，北极面 – A-9653-0237</p> <p>20 mm Q，限位，南极面 – A-9653-0238</p> <p>50 mm P，限位，北极面 – A-9653-0235</p> <p>50 mm Q，限位，南极面 – A-9653-0236</p>
----	--



典型P磁铁



典型Q磁铁

触发点	与行程方向一致的磁铁前缘
-----	--------------

触发点公差	<div><div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div>读数头移动方向</div><div>触发点公差3 mm</div><div>标称触发点</div></div> <div>(图中所示为RGSZ栅尺)</div>
-------	--

安装	自贴式
位置	用户根据需要放置
重复性	<0.1 mm

### 动态信号处理

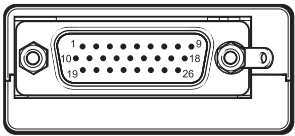
- 实时信号调节，优化了整个工作条件范围内的性能
- 自动增益控制 (AGC)
  - 自动偏移量控制 (AOC)
- 周期误差 (电子细分误差) 极小:  $\pm 30\text{ nm}$

### 校正

- 只需按动按钮，即可简单校正，无需物理调节
- 增量和参考零位信号最优化

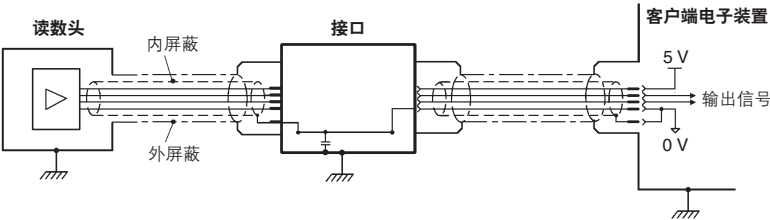
连接DOP输出

功能	输出类型		信号	引脚
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
			A-	6
			B+	7
			B-	16
	模拟	余弦	V <sub>1</sub> +	1
		余弦	V <sub>1</sub> -	19
参考零位	模拟	正弦	V <sub>2</sub> +	2
		正弦	V <sub>2</sub> -	11
	RS422A 数字		Z+	15
			Z-	23
报警	RS422A 数字		V <sub>0</sub> +	12
			V <sub>0</sub> -	20
限位	集电极开路		E+	25
			E-	17
读数头安装	—		P	4
			Q	13
读数头安装	—		X	10
屏蔽	—	内屏蔽		未连接
	—	外屏蔽		壳



26脚高密度D型插头

电气连接  
DOP和Tonic接地及屏蔽



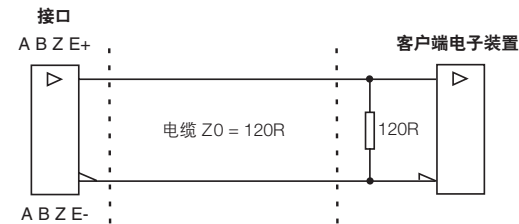
**重要事项：**外屏蔽应连接到机床地线上(励磁接地)。内屏蔽应只连接到接收电子装置0 V管脚上。应小心确保内屏蔽和外屏蔽彼此绝缘。如果内屏蔽和外屏蔽接到一起，将会造成0 V线和地线之间短路，进而导致电子干扰问题。

**注：**在DIN导轨上安装接口时，应使用接口上的外部接地标记。

**最大电缆长度**  
读数头到接口： 10 m  
接口到控制器： 取决于输出频率。详见下表。

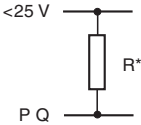
输出频率 (MHz)	最大电缆长度 (m)
40至50	10
<40	50
模拟	50

建议的信号终端  
数字输出  
- 所有DOP接口



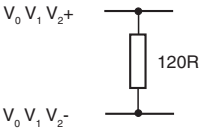
标准RS422A线接收器电路

限位输出  
- 所有DOP接口



\*选择R, 以使最大电流不会超过20 mA  
也可以使用合适的继电器或光绝缘体

模拟输出  
- 所有DOP接口

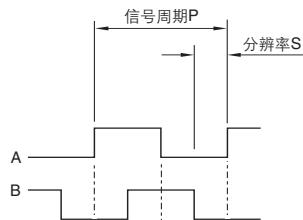


### 输出规格参数

### 数字输出信号

形式一 数字方波差动线驱动器符合EIA RS422A标准  
(限位P和Q除外)

<sup>†</sup>增量信号 双通道A和B方波  
(90°移相)



型号	P (μm)	S (μm)
DOP0004	20	5
DOP0020	4	1
DOP0040	2	0.5
DOP0100	0.8	0.2
DOP0200	0.4	0.1
DOP0400	0.2	0.05
DOP1000	0.08	0.02
DOP2000	0.04	0.01
DOP4000	0.02	0.005
DOP10KD	0.008	0.002
DOP20KD	0.004	0.001

<sup>+</sup> 参考

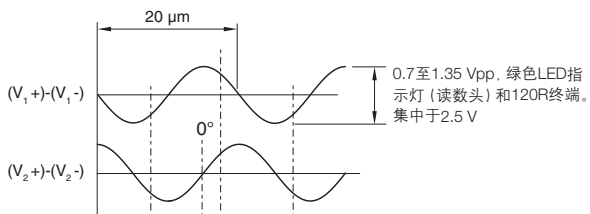
<sup>†</sup>宽参考零位

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。

### 模拟输出信号

注: T1000/T2000可直接输出标准模拟信号

**增量信号** 双通道 $V_1$ 和 $V_2$ 差分正弦波  
( $90^\circ$ 移相)



## 参考

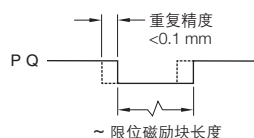
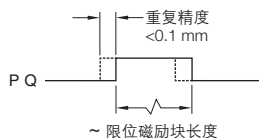


**限位** 集电极开路输出，异步脉冲

高有效

或

低有效

<sup>†</sup>报警 异步脉冲

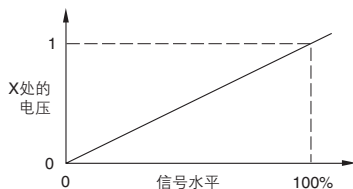
当信号水平小于20%或大于135%时，会发生报警。  
如果读数头速度太高无法可靠工作时也会发生报警。

E- 仅为选项A、B、C、D的输出

### 三态报警 (选项)

当报警条件有效时,差分传输信号被迫断路 >15 ms

\*设定



增益信号的幅度与安装信号电压成比例

\*在校正程序中无如图所示的安装信号

<sup>†</sup>注：未清楚显示相反信号

## T1xxx 直线光栅用读数头

与RGSZ20、RSLM或RELM栅尺兼容。

### 读数头订货号

T 1 0 0 0 - 15 A

#### 序列

T = **TONiC**

#### 栅尺形式

1 = 线性

#### 读数头类型

0 = 标准

#### 栅尺类型兼容性

0 = RGSZ20/RGSN20

1 = RSLM/RELM

2 = RGSZ20-P/RGSN20-P

3 = RTLC

#### 参考零位

0 = 仅有选择磁片时的输出

1 = 所有参考零位均为输出

#### 电缆长度

05 = 0.5 m

10 = 1 m

15 = 1.5 m

30 = 3 m

50 = 5 m

99 = 10 m

#### 电缆管接头

A = 与T1接口匹配的标准微型接头

## DOP接口

与所有**TONiC**读数头兼容

### 接口订货号

DOP 0200 A 20 A

#### 序列

**TONiC DOP** (双输出)

#### 细分系数/分辨率\*

0004 = 5  $\mu$ m

0020 = 1  $\mu$ m

0040 = 0.5  $\mu$ m

0100 = 0.2  $\mu$ m

0200 = 0.1  $\mu$ m

0400 = 50 nm

1000 = 20 nm

2000 = 10 nm

4000 = 5 nm

10KD = 2 nm

20KD = 1 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; 低信号, 高信号

E = 三态; 所有报警

F = 三态; 低信号, 高信号

#### 接收器时钟频率

50, 40, 25, 20, 12, 10, 8, 6, 4, 1 (MHz)

#### 选项

A = P/Q 限位 - "高有效", 标准参考零位

B = P/Q 限位 - "低有效", 标准参考零位

C = P/Q 限位 - "高有效", 宽参考零位

D = P/Q 限位 - "低有效", 宽参考零位

\*其它细分系数, 请联系Renishaw。

## T2xxx 圆光栅用读数头

与RESM和REXM圆栅兼容

### 读数头订货号

T 2 0 0 0 - 15 A

#### 序列

T = **TONiC**

#### 栅尺形式

2 = 圆光栅 (可旋转)

#### 读数头类型

0 = 标准

#### 圆栅直径

0 = RESM/REXM >135 mm

1 = RESM/REXM 55至135 mm

2 = RESM/REXM <55 mm

4 = RGSZ弧线>135 mm

5 = RGSZ圆弧<135 mm

#### 参考零位

0 = 用户可选的参考零位

1 = 所有参考零位均为输出 (圆光栅标准)

#### 电缆长度

05 = 0.5 m

10 = 1 m

15 = 1.5 m

30 = 3 m

50 = 5 m

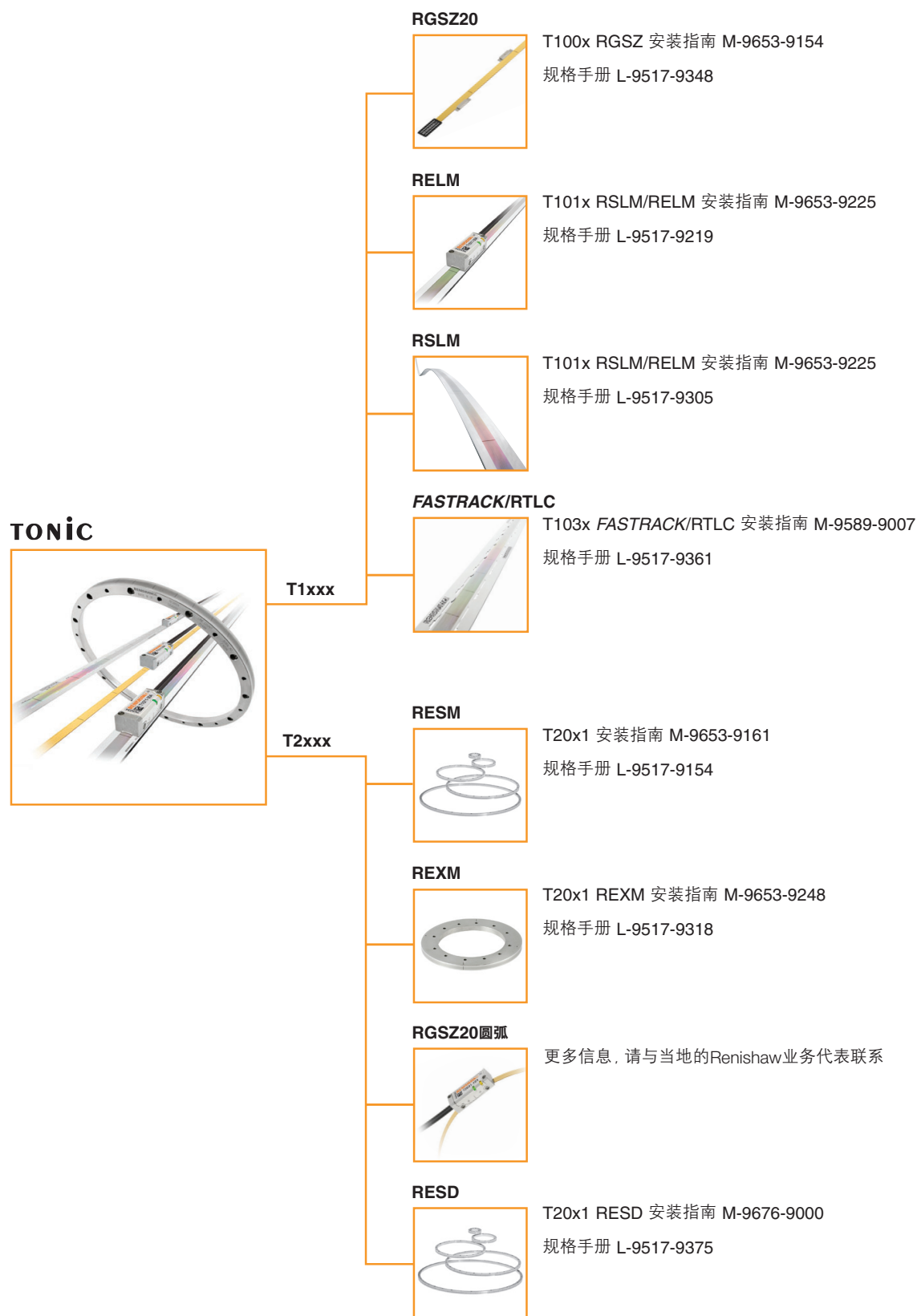
99 = 10 m

#### 电缆管接头

A = 与DOP接口匹配的标准微型接头

如需圆弧应用, 请与当地的Renishaw业务代表联系。

## TONIC 兼容产品：



如需查询Renishaw全球联络方式，请访问Renishaw网站：[www.renishaw.com.cn/contact](http://www.renishaw.com.cn/contact)

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。  
RENISHAW®标识中所使用的RENISHAW及测头图案是Renishaw plc在英国及其他国家/地区的注册商标。  
apply innovation是Renishaw plc的商标。

© 2010 Renishaw plc 版权所有。 发布时间：0410



L - 9517 - 9416 - 01