

LAMOTION

RX2 系列读数头



RX2系列增量型读数头配备有榕树光学先进的光学零位传感器，可提供更高的重复定位精度，读数头的零位检测不受磁场影响，更加稳定。

RX2系列读数头配备零位选择传感器，可通过零位选择磁铁选择RXS栅尺上的原点。

RX2系列读数头配备有双限位传感器。

RX2系列读数头采用LAMOTION最先进的带零点单场扫描技术、先进的自动增益、自动纠偏技术，电子细分误差低，抗污染性能强。

RX2光栅尺读数头兼容LAMOTION先进的RXS系列钢带栅尺，PI20增量式圆光栅，RXS-127系列钢带尺。

测量机

直驱电机

点胶机

高精度机床

打印机

大连榕树光学有限公司
LAMOTION.CN

V2.2



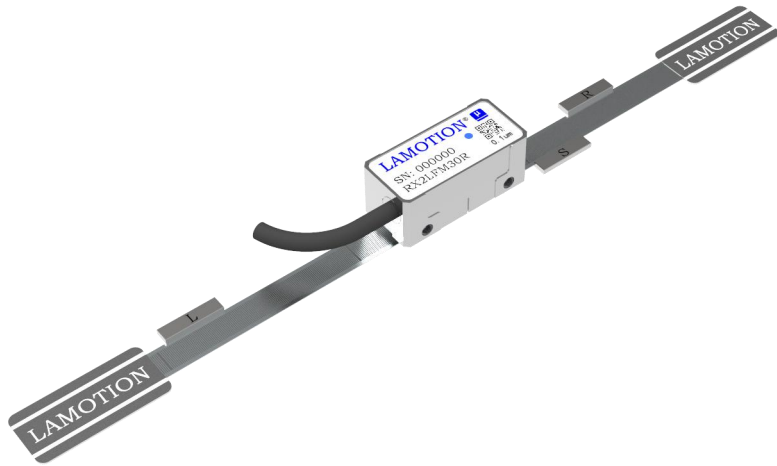
RX2 系列读数头

高精度光学零位读数头

RX2读数头特点

RX2 读数头采用 LAMOTION 最先进的光学零位检测技术、高速大面积单场扫描技术、自动增益控制技术、自动纠偏技术，零位检测精度高，重复定位精度高，抗污染能力强，可以有效降低污染的影响，安装调节方便。读数头内置的真高速 ADC 细分可以提供更大带宽，同时更有效降低细分噪声和细分误差，配合滤波在保证低位置噪声和平滑的速度控制情况下，可达到 20nm 的有效分辨率，内置 REF 参考零位和限位输出，并提供标准的差分 TTL 数字增量接口和 SinCos 1Vpp 模拟接口，多色的 LED 集成在读数头上盖上，可指示信号强度，方便安装。

RX2 读数头兼容 LAMOTION 先进的 RXS 系列钢带栅尺。



RX2读数头参数

尺寸:	L 36mm × W 16.4mm × H 14.4mm
重量:	读数头 15g 电缆 35g/m
电源:	5V±10% 150mA
输出信号:	差分 TTL 或 SinCos 1Vpp 零位, 限位L (LMT-L), 限位R (LMT-R), 读数头准备好
分辨率:	差分 TTL 5μm, 1μm, 0.5μm, 100nm, 50nm, 20nm SinCos 1Vpp 20μm
电子细分误差:	<40nm
最大速度:	5m/s 与分辨率和计数器最小时钟频率有关
最大加速度:	35G
参考零位	光学传感器
限位开关	读数头底部磁性开关
参考零位双向重复精度	1LSB
电缆直径	4.6mm 双屏蔽电缆
弯折次数	10000000次 弯曲半径 45mm

RX2读数头兼容的栅尺

	RXS 20μm 刻有光学零位 (REF) 标记的增量型栅尺	RXS-127 20μm 刻有光学零位 (REF) 标记的增量型栅尺	PI20 20μm 刻有光学零位 (REF) 标记的增量型圆光栅
精度	±5μm/m	±5μm/m	±10"
线性度	±2.5μm/m (可进行两点间补偿)	±2.5μm/m (可进行两点间补偿)	
最大长度/直径	40m	40m	300mm
热膨胀系数	10.5μm/m/°C	10.5μm/m/°C	15.5μm/m/°C



RX2 系列读数头

高精度光学零位读数头

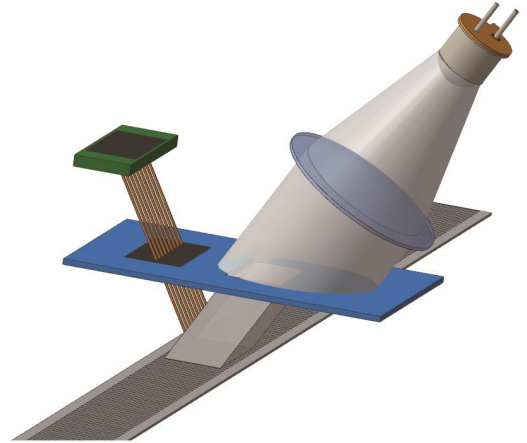
RX2读数头优秀的抗污染能力

先进的带零点检测的大面积单场扫描技术

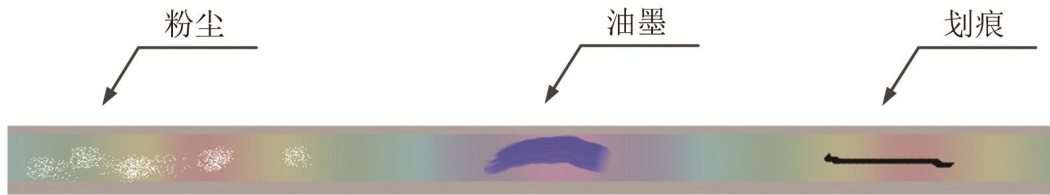
RX2读数头采用LAMOTION先进的带零点检测大面积单场扫描技术，光源发出的分散光经过透镜，调整为平行光束，经过光栅上的窗口滤掉多余光束后，照射到栅尺上，经栅尺反射，形成明暗条纹，经过窗口上的光栅照射到单场扫描传感器上。

零位传感器与单场扫描传感器集成在同一芯片上。

当栅尺上有零点时，零位传感会读取到零位处的特殊条纹，形成零位信号。

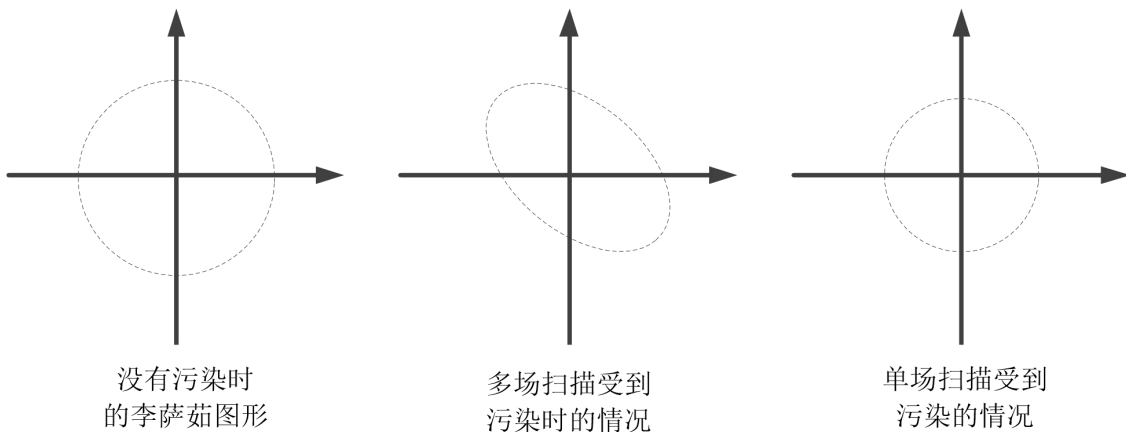


单场扫描的高抗污染能力



经LAMOTION大连榕树光学测试，在使用RXS不锈钢栅尺时，RX2读数头在经过类似上图的粉尘、油墨、划痕等高污染的情况下，测量精度仅受到几十纳米的影响，且信号的李萨茹图形仅幅值受到一点影响，经过测试，不会出现直流偏差，幅值不均等失真。更不会导致读数头无法工作。

RX2读数头的单场扫描只在一个传感器上输出Sin+, Sin-, Cos+, Cos-信号，不同于四场扫描需要四个传感器输出信号，当栅尺上有污染时，信号的幅值，同时发生变化，不会造成李萨茹图形失真。



自动增益控制技术

RX2读数头使用LAMOTION大连榕树光学最先进的自动增益控制技术，在读数头与栅尺之间的间距发生变化时（多数发生在读数头调节安装时），或读数头运动速度发生变化时，信号的幅值都会发生变化，RX2读数头的自动增益控制技术可以使这些信号的幅值始终保持稳定，保证输出精度。



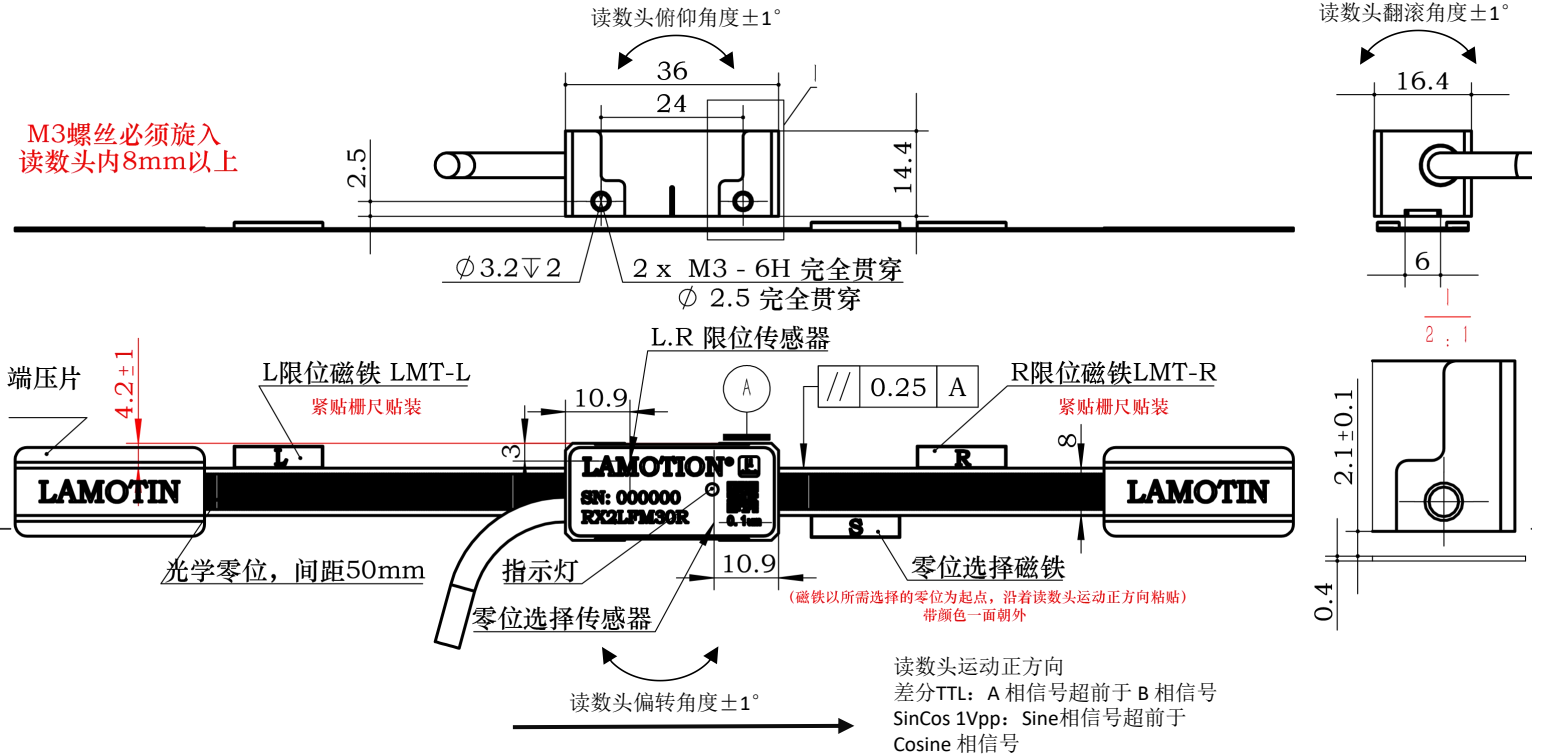
RX2 系列读数头

高精度光学零位读数头

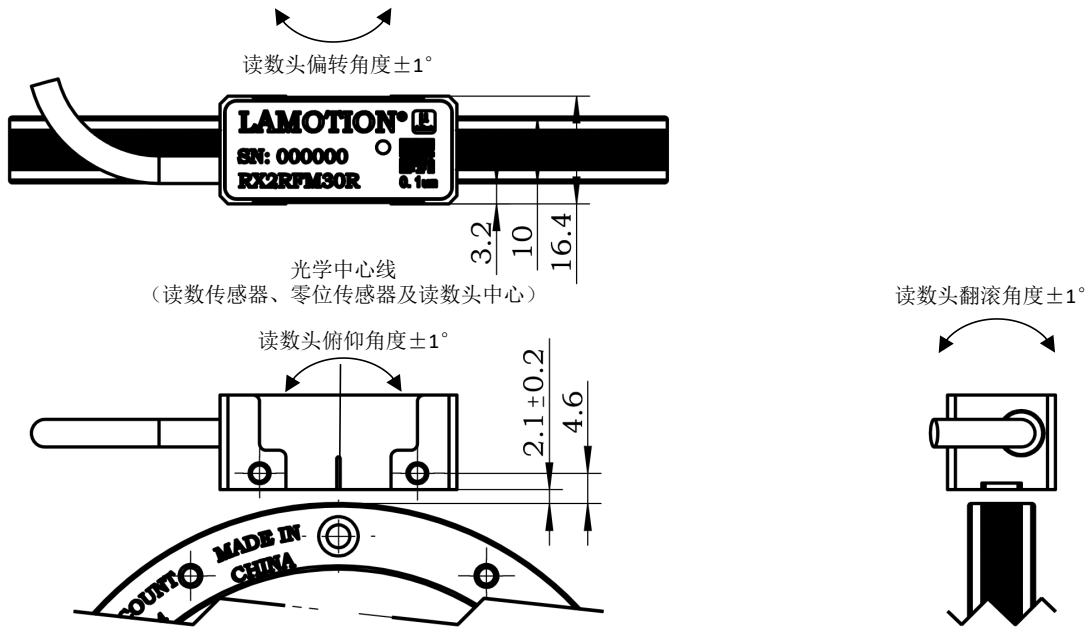
RX2读数头安装尺寸图

所有尺寸单位是毫米mm

适配RX2直线栅尺



适配圆光栅



LAMOTION

大连榕树光学有限公司
WWW.LAMOTION.CN

0411-65899706
sales@lamotion.cn

P3



RX2 系列读数头

高精度光学零位读数头

RX2读数头校准过程

RX2读数头内置EEPROM，可以保存读数头校准参数，RX2读数头出厂时没有预制校准参数，正常使用前，必须对读数头进行校准。

RX2读数头如果被重新安装，必须重新进行一次校准，否则读数头精度会受到影响。

完全遮挡一次读数头与栅尺，可以使读数头进入校准模式。

RX2读数头的校准功能，按如下步骤执行即可实现，如果整个校准步骤没有全部完成，RX2读数头不会保存校准参数，如校准中途放弃，需要重新上电来启动校准。

- 1、安装前，给读数头上电，此时读数头红灯闪烁。
- 2、使用M3螺丝在远离光学零位的地方安装读数头。
- 3、调整读数头安装位置，使读数头绿灯闪烁。绿灯闪烁分为3个等级，分辨是1秒钟闪烁2次（信号强度50%）、一秒钟闪烁3次（信号强度75%），一秒钟闪烁4次（信号强度大于90%），闪烁越快，说明信号质量越好，读数头位置越好。调整读数头姿态，使指示灯闪烁最快。
- 4、断电，在远离光学零位的地方重新上电，读数头蓝灯闪烁。
- 5、蓝灯闪烁5秒后移动运动轴，使读数头从正方向和反方向完全经过光学零位。
对于单一零位读数头只要从正方向和反方向经过零位即可，对于零位选择读数头则必须经过带有零位选择磁铁的零位。

读数头从正方向和反方向经过光学零位后，此时读数头指示灯会变成：

蓝色长亮。

此时读数头校准完成，读数头会自动保存校准参数。



RX2 系列读数头

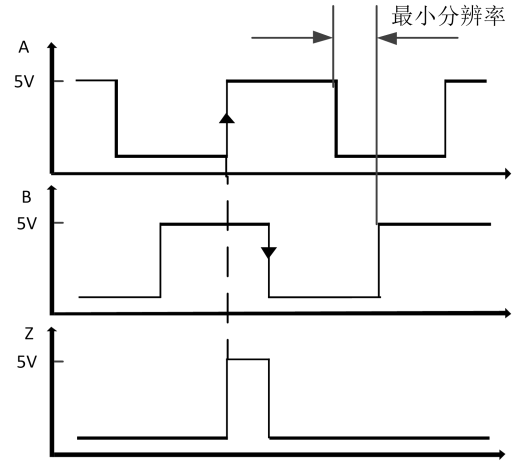
高精度光学零位读数头

电器参数

信号电气参数			
差分TTL	位置信号	2路差分信号A和B	
	参考零位信号	1路差分信号Z	
		脉冲宽度	90°
	信号电平	RS-422 (TIA/EIA-422-B)	
		输出高电平 $\geq 2.4V$	输出电流20mA时
输出低电平 $\leq 0.4V$	输出电流20mA时		
允许负载	输出电流 $\leq 30mA$		
	阻抗 120ohm	每对差分信号间	
SinCos 1Vpp	位置信号	Sin信号和Cos信号	
	参考零位信号	1路差分信号REF	
		脉冲宽度	-18°到-108°
	信号电平	信号电平M 0.6V到1.2V	典型值1Vpp
		对称偏差 $ P-N /2M$	≤ 0.065
相位角 $ \phi_1 + \phi_2 /2$		$90^\circ \pm 1^\circ$ 电子角	
允许负载	输出电流 $\leq 10mA$		
	阻抗 120ohm	每对差分信号间	
限位LMT-L 限位LMT-R	信号类型	漏极开路输出	
	允许负载	输入电平	3.3V-6V
输入电流		$\leq 20mA$	
读数头准备好RDY	信号类型	漏极开路输出	
	允许负载	输入电平	3.3V-6V
输入电流		$\leq 20mA$	

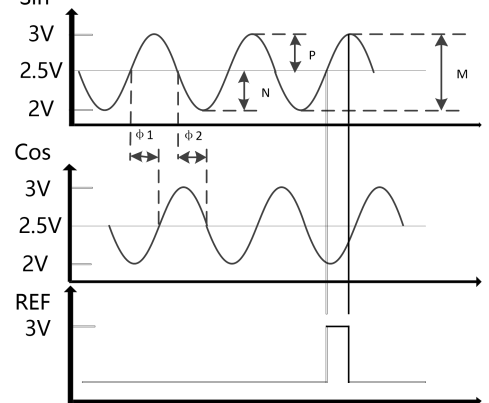
差分TTL信号:

A,B,Z相信号均是差分信号, A-,B-,Z-未画出



SinCos 1Vpp 信号:

Sin,Cos,REF信号均是差分信号, Sin-,Cos-,REF-未画出



读数头速度与分辨率关系

	SinCos 1Vpp	差分TTL					
		5μm	1μm	0.5μm	0.1μm	50nm	20nm
输出分辨率							
最大速度	5m/s	5m/s	5m/s	5m/s	2m/s	1m/s	0.4m/s

注意: 搜索零位信号时最大速度300mm/s。

圆光栅使用时, 最大角速度, 根据圆光栅直径和线速度进行计算。



RX2 系列读数头

高精度光学零位读数头

信号含义

读数头差分TTL接口线序 -R线序 (D-SUB15公头)

引脚	功能	引脚	功能
PIN1	空	PIN9	0V
PIN2	0V	PIN10	限位LMT-R
PIN3	读数头准备好RDY	PIN11	限位LMT-L
PIN4	差分TTL Z-	PIN12	差分TTL Z+
PIN5	差分TTL B-	PIN13	差分TTL B+
PIN6	差分TTL A-	PIN14	差分TTL A+
PIN7	+5V	PIN15	内屏蔽
PIN8	+5V		

R线序的引脚

内屏蔽建议与0V连接，增强抗干扰性能

读数头接口线序-M线序 (D-SUB9公头)

引脚	功能	引脚	功能
PIN1	0V	PIN6	差分TTL A-
PIN2	差分TTL A+	PIN7	差分TTL Z-
PIN3	差分TTL Z+	PIN8	差分TTL B-
PIN4	差分TTL B+	PIN9	内屏蔽
PIN5	+5V		

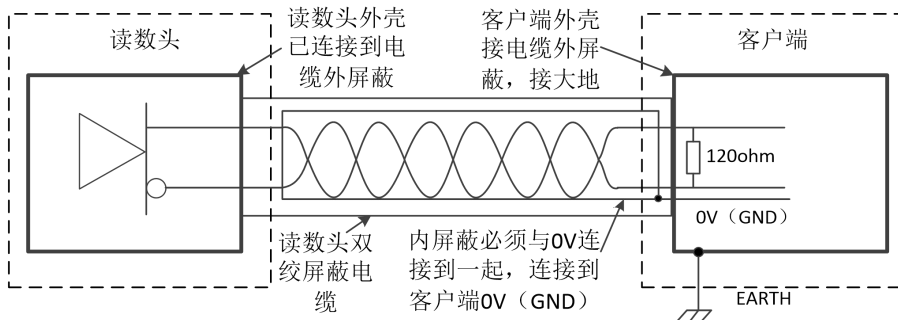
M线序的引脚

PIN9 内屏蔽建议与0V连接，增强抗干扰性能

读数头SinCos 1Vpp接口线序 -V线序 (D-SUB15公头)

引脚	功能	引脚	功能
PIN1	COS-	PIN9	COS+
PIN2	SIN-	PIN10	SIN+
PIN3	REF+	PIN11	REF-
PIN4	+5V	PIN12	0V
PIN5	+5V	PIN13	0V
PIN6	读数头准备好RDY	PIN14	空
PIN7	限位LMT-R	PIN15	空
PIN8	限位LMT-L		

推荐的差分TTL, SinCos 1Vpp信号连接。



差分TTL, SinCos 1Vpp的每组信号，均适用于此连接

推荐的读数头准备好RDY,限位LMT-L/R信号连接。



$3.3V \leq VCC \leq 6V$

RDY/LMT-L/R信号最大驱动电流为20mA，请根据VCC与实际负载情况计算上拉电阻值。

注意! RDY/LMT接感性负载时，必须接续流二极管，以防止读数头损坏。



RX2 系列读数头

高精度光学零位读数头

信号含义

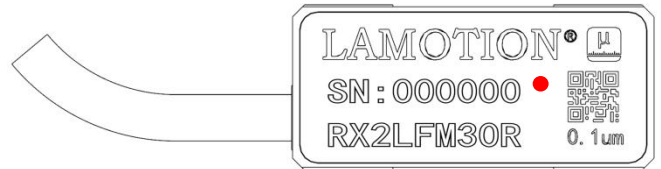
读数头准备好RDY,限位LMT-L、LMT-R信号状态含义			
信号状态	读数头准备好RDY	限位LMT-L	限位LMT-R
漏极开路	信号线断开	信号线断开	信号线断开
	读数头信号强度低	检测到限位-L	检测到限位-R
	读数头超速		
	读数头电源异常		
漏极闭合	读数头正常工作	没有检测到限位	没有检测到限位

具体判断读数头准备好RDY, 限位LMT-L, LMT-R信号的含义, 可以参照系统指示灯进行。

系统指示灯

RX2读数头内置多色指示灯, 可以指示当前信号、零位、限位状态。辅助读数头的安装调整。

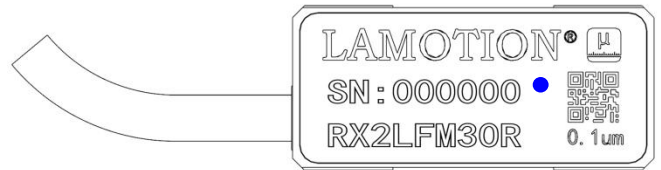
读数头指示灯指示信号强度	
随着如下指示灯颜色变化, 信号强度逐渐增强	
红色长亮	信号强度 < 30%, 读数头不能正常工作
黄色长亮	信号强度 < 65%, 读数头可以正常工作但电子细分误差可能较大, 模拟量输出可能低于1Vpp
蓝色长亮	信号强度 ≥ 65%, 读数头可以正常工作



信号差, 不能工作



信号可用, 不是最佳



信号完美

读数头指示灯的其他功能	
运行时蓝灯灭0.5秒	检测到零位位置
运行时绿灯闪烁	检测到左限位LMT-L
运行时蓝灯闪烁	检测到右限位LMT-R



RX2 系列读数头

高精度光学零位读数头

相关产品信息

RXS不锈钢栅尺

RXS高精度不锈钢栅尺采用高精度、超硬高弹且抗腐蚀的特种基材，基材优秀的机械和化学特性保证了其长期使用的稳定可靠；RUS高精度不锈钢栅尺使用先进的刻线工艺，可实现20微米间距栅线的精细刻划并保证小于40纳米的刻线误差，尺身自带背胶，利用贴尺工具可以实现快速安装。

订货信息见下页。



PI20系列光栅为一体式不锈钢圆光栅，其柱面上刻有20 μm栅距的增量式刻线，并具有光学参考零位。具有五种尺寸可供选择（直径75、100、150、200、300 mm）。

订货编号：PI20 D75 ， PI20 D100
PI20 D150, PI20D200, PI20 D300

零位选择磁铁

RX2系列读数头适配的零位磁铁。

订货编号：RX2-REF-S

限位磁铁

RX2系列读数头适配限位磁铁。

15mm长订货编号：RX2-LMT-L-15

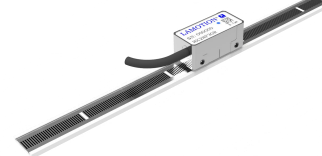
15mm长订货编号：RX2-LMT-R-15

PI20圆光栅



RXS-127不锈钢栅尺

导轨型光栅系统，栅尺安装和更换简单快捷



RXS-127不锈钢栅尺和LGR-127轨道配套使用。截面尺寸12.7mmX0.2mm。

非常适合需要将机器拆分进行运输或其他要求栅尺安装/拆卸转运的应用场合。栅尺可从导轨上拆下并快速重新装上，即使在空间狭小受限的场合也是如此，因此减少了机器停机时间。

注：单根轨道长度2000mm,可拼接使用轨道自带背胶。



RX2 系列读数头

高精度光学零位读数头

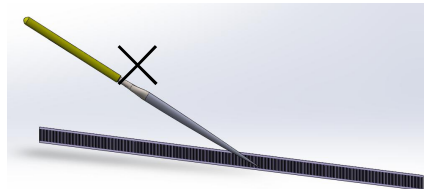
- 1、应用在飞溅应用的场合，光栅尺外尽可能外加防护，并及时清理溅落在尺上的切屑和油液，以防止光栅尺污染。栅尺上的污染物可能导致读数头的位置输出噪声变大，或失效，高分辨率的更明显。
- 2、定期检查各安装联接螺钉是否有松动的状况，尤其是固定读数头的螺丝。如果读数头的灯光变成黄色或红色，则有可能是读数头的螺丝松动，应重新调整读数头位置使灯光变为蓝色。



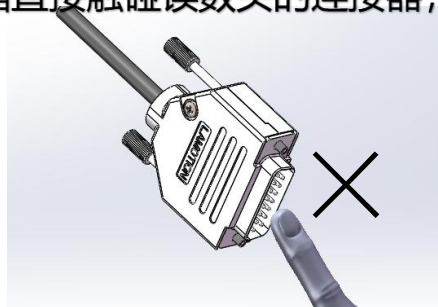
- 3、清洁栅尺可以用无尘纸配合无水酒精或者异丙醇擦拭栅尺表面，不可以使用丙酮、汽油、甲苯等高挥发的溶剂。



- 4、避免硬物刮擦光栅尺表面，防止栅线的破坏。



- 5、光栅传感器应尽量避免在有严重腐蚀作用的环境中工作，以免腐蚀光栅尺表面，破坏光栅尺质量。
- 6、不可以在结露的环境下使用和保存栅尺和读数头。
- 7、不可以使用手指直接接触读数头的连接器，防止静电造成读数头损坏。



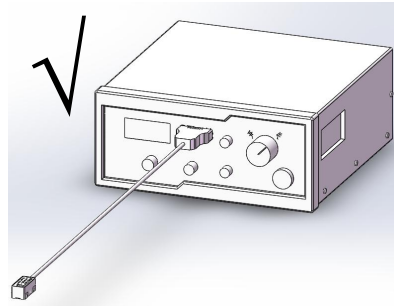
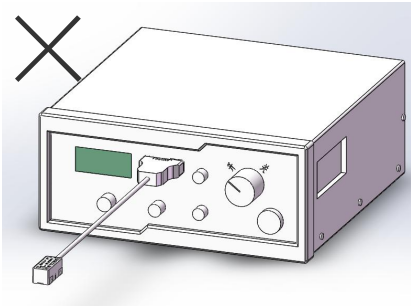


RX2 系列读数头

高精度光学零位读数头

光栅尺的维修及保养

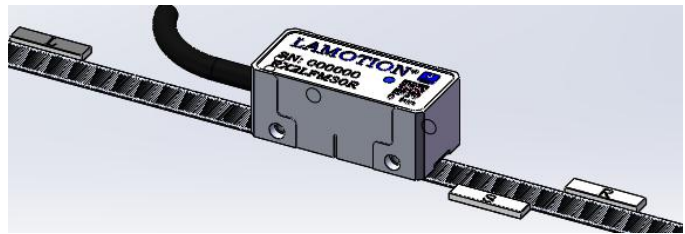
8、不可以在供电的情况下插拔读数头连接器，防止读数头电子器件的损坏。



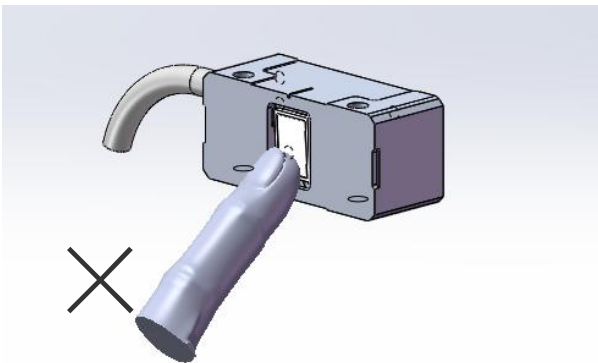
9、光栅系统环境要求

存储温度-20°C ~ 70°C
存储湿度RH<95%(非凝露)

工作温度0°C ~ 70°C
工作湿度RH<95%(非凝露)



10、安装读数头时不要用手直接接触读数头的窗体，若窗体沾上指纹或受到其它污染请用无尘纸加异丙醇清洁。





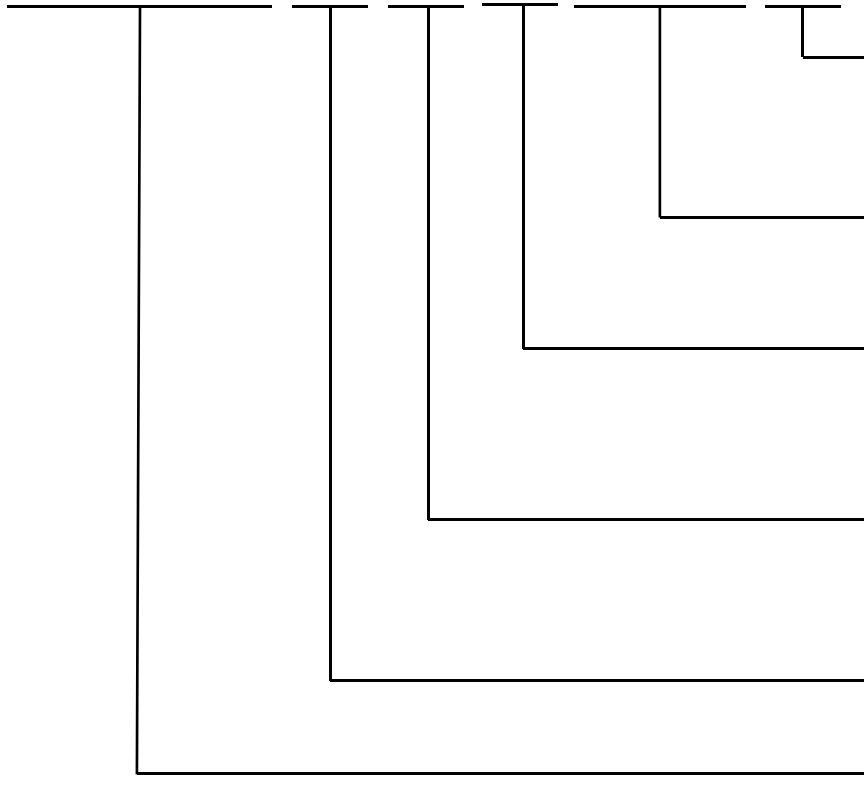
RX2 系列读数头

高精度光学零位读数头

订货信息

RX2读数头

R X 2 L D M 3 0 R



线序

R: DB15连接器, 差分TTL输出
 V: DB15连接器, SinCos 1Vpp输出
 M: DB9连接器, 差分TTL输出

电缆长度 (最长5米)

05: 0.5米, 10: 1米, 30: 3米 (供货周期最短),
 50: 5米

零位输出选择

D: 全部输出, M: 磁铁选择输出

输出分辨率

模拟输出 SinCos 1Vpp: A:20μm

数字输出 差分TTL: C:1μm, D:0.5μm, F:0.1μm,
 G:50nm, H:20nm, I:10nm

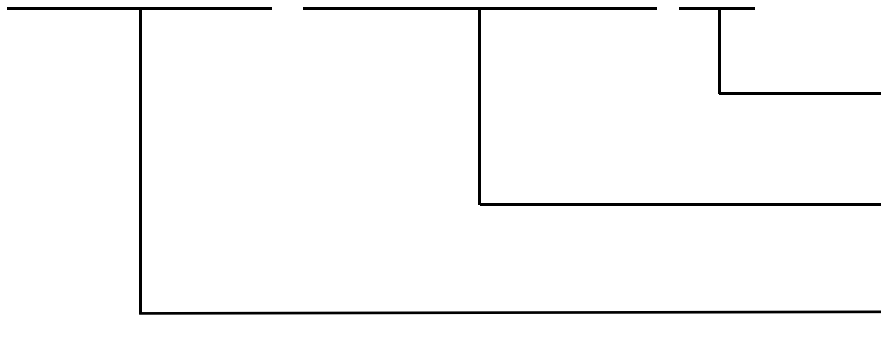
圆光栅 细分倍数: B:4倍, C:20倍, D:40倍, F:200倍,
 G:400倍, H:1000 I:2000倍(大写i)

L:钢带光栅尺
 R:圆光栅

读数头系列号RX2

RXS栅尺

R X S 1 2 1 0 G



背胶

G:带背胶, E:不带背胶

栅尺长度(单位mm)

最长40米

光栅尺系列号RXS

光栅尺订货示例: 1米, 规格RXS1000G 数量 1
 0.5米, 规格RXS1000G 数量 0.5
 15米, 规格RXS1000G 数量 15



RX2 系列读数头

高精度光学零位读数头

订货信息

PI20圆光栅

P I 2 0 D 3 0 0

圆光栅直径
D75--直径75mm
D100--直径100mm
D150--直径150mm
D200--直径200mm
D300--直径300mm
圆光栅系列号PI20

RXS-127栅尺

R X S 127 1 2 1 0 G

背胶
E:不带背胶
栅尺长度(单位mm)
最长40米
宽度12.7mm
光栅尺系列号RXS

LGR-127导轨

L G R 127 1 2 1 0 G

背胶
G:带背胶, E:不带背胶
导轨长度(单位mm)
单根最长2米, 可拼接使用
宽度12.7mm
导轨系列号LGR



RX2 系列读数头

高精度光学零位读数头

版本更新记录

版本号	更新时间	更新内容
V2.0	2021.07.15	
V2.1	2022.07.13	更新配图;
V2.2	2023.07.31	更新配图;



RX2 系列读数头

高精度光学零位读数头

读数头速度与分辨率关系

	SinCos 1Vpp	差分TTL					
输出分辨率		5μm	1μm	0.5μm	0.1μm	50nm	20nm
最大速度	5m/s	5m/s	5m/s	5m/s	2m/s	1m/s	0.4m/s

圆光栅最大转速与最大角速度关系

最大转速 r/min	输出分辨率	5μm	1μm	0.5μm	0.1μm	50nm	20nm
	最大速度	5m/s	5m/s	5m/s	2m/s	1m/s	0.4m/s
圆光栅直径	75mm	1273	1273	1273	509	254.5	101
	100mm	955	955	955	382	191	76
	150mm	636	636	636	254	127	50.8
	300mm	318	318	318	127	63.5	25.4

备注：线速度 $v = \text{转速} \times \pi \times D$ ；1r对应角度为 2π 弧度；1r/s对应角速度 2π rad/s。

最大角速度 rad/s	输出分辨率	5μm	1μm	0.5μm	0.1μm	50nm	20nm
	最大速度	5m/s	5m/s	5m/s	2m/s	1m/s	0.4m/s
圆光栅直径	75mm	133.4	133.4	133.4	53.36	26.68	10.67
	100mm	100	100	100	40	20	8
	150mm	66.6	66.6	66.6	26.66	13.33	6.66
	300mm	33.3	33.3	33.3	13.33	6.66	2.66