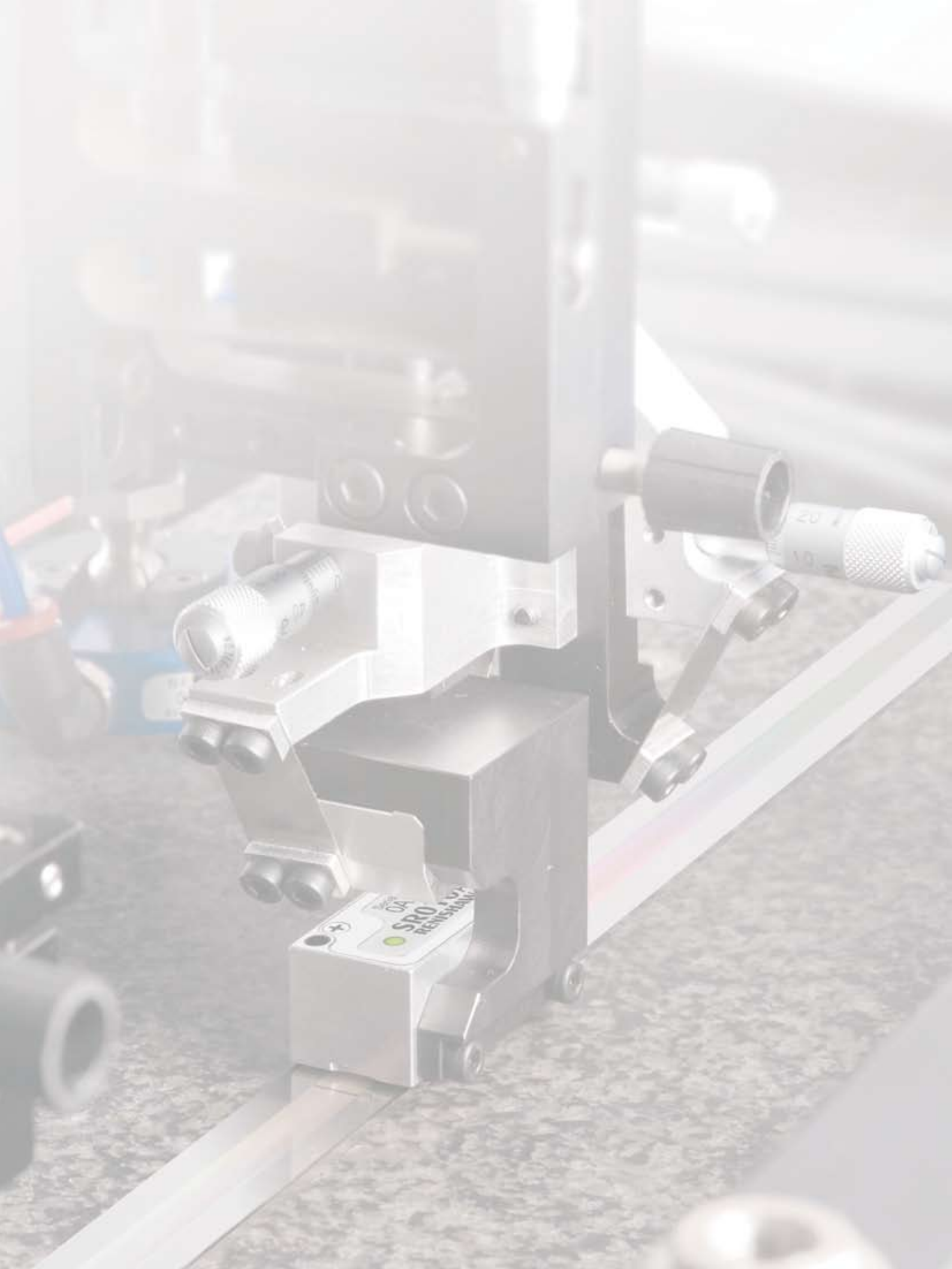


非接触光栅测量系统





产品种类

SIGNUM™ RELM高精度直线光栅

- 坚固的20 μm栅距因钢栅尺
- 精度达±1 μm，分辨率达5 nm，周期误差为±30 nm
- 双向可重复IN-TRAC™光学参考零位



RG2 20 μm和RG4 40 μm栅距直线光栅

- 20 μm和40 μm栅距RGS钢带光栅
- 分辨率达10 nm，精度达±3 μm/m
- 栅距为40 μm的镀铬刻线玻璃光栅尺



SIGNUM™ RESM、REXM和RESR圆光栅

- 提供多种外径，用于精密角度测量
- 角度分辨率达0.004秒，精度达±0.5秒
- 双向可重复IN-TRAC™光学零位



附件

- 细分盒/接口和数显表（DRO）
- 光栅尺安装器
- 专用安装选件和用户定制的解决方案



磁旋转编码器

- 分辨率达13位（每转8192个脉冲）
- 绝对式或增量式输出方式
- 防护等级达IP68



激光尺解决方案

- 分辨率达38.6皮米
- 安装简单，“即装即用”
- 用户可选的配置



欢迎来到Renishaw光栅世界



Renishaw提供品种繁多的紧凑型光学式光栅及磁式编码器，能够满足工业自动化领域的不同需求。本产品样本详细介绍了多种高速直线光栅、高精度圆光栅、坚固耐用的磁旋转编码器以及一系列激光尺产品。



Renishaw的光栅系统基于创新的非接触式光学结构。这种设计在实现零机械滞后和精确测量的同时，还具有极强的抗污能力，如灰尘、轻度油渍和划痕等，不影响信号的完整性。这些都确保了机器能够可靠地运行，无需过多的维护。



除了这些优点之外，Renishaw的光栅系统还以其易于安装而享誉业界。栅尺有多种长度可供选择，背面自带不干胶的特别设计使得安装时无需钻孔螺钉压紧，从而节省了时间和成本。所有读数头和接口都由获得专利的LED安装状态指示灯监控，提高了安装速度，而且无需示波器及其他复杂的安装监控装置。



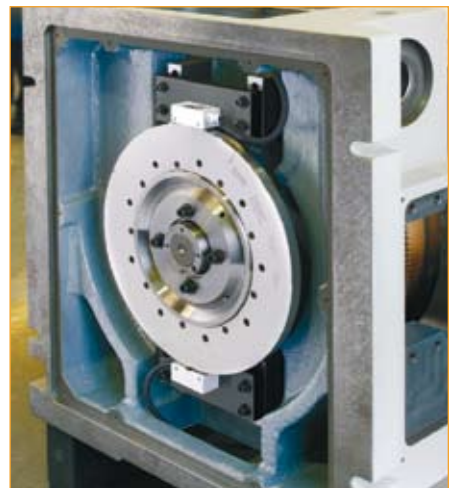
Renishaw不仅提供优异的产品性能，还提供无与伦比的技术支持，全球各地经验丰富的工程师会及时为您提供应用方面的建议和专业的安装支持服务。



封面照片（右）：Rotary Precision Instruments - RPI (www.rpiuk.com) 公司制造的转台 - 采用REXM圆光栅和DSI接口可达到 ± 1 秒的精度。

另外，为了确保您的生产进度不受影响，Renishaw在全球的30多个分支机构备有库存，由于采用了灵活的制造技术，即使对于没有现货的产品也能迅速地制造并发货。

Renishaw光栅测量系统应用于工业自动化的所有领域，如半导体、电子、医疗、扫描、印刷、科研、空间测量、影像和专用机床等，其中包括精密测量和运动系统。通常说来，精密运动控制需要使用精密反馈光栅。



SIGNUM™ RELM高精度直线光栅

RELM高精度直线光栅重新定义了光栅的性能，具有高速、可靠、非接触的性能，它还具有**IN-TRAC™**内置刻划光学零位等先进功能。

系统由SR读数头、Si细分盒和RELM 20 μm栅距的因钢栅尺组成。

RELM极为坚固，其优异的性能可与价格昂贵、栅距更小的光栅系统媲美。

RELM精度达±1 μm，膨胀系数≈0.6 μm/m/°C (0 °C至30 °C)，分辨率达5 nm，能够满足苛刻的精密运动的需求。

SR读数头工作速度达12.5 m/s，它采用了Renishaw独特的光学滤波装置，具有极佳的抗污垢、灰尘和划伤的能力。参考零位的位置可设在栅尺的中心(RELM)或距栅尺端点20 mm处(RELE)。Si细分盒还可以远距离安装，读数头电缆上的小巧插头可方便地在机器上空间位置狭小的地方走线。和所有SIGNUM™光栅一样，RELM光栅系统采用智能信号处理技术，确保了极好的可靠性和低周期误差(电子细分误差 - SDE)。此外，包括蓝色LED“最佳”状态指示灯在内的内置安装状态指示灯和SIGNUM™软件使系统安装简便，并能对系统进行实时诊断。

为何使用RELM?

- **IN-TRAC™**内置刻划光学零位具有双向、可重复功能，甚至可以实现最高速度(12.5 m/s)。
- 动态信号控制确保了**电子细分误差小于±30 nm**。如今，20 μm栅距的光栅系统也能实现以前只有小栅距光栅才能达到的性能水准，另外它还具有抗灰尘和安装简便的特点。
- RELM栅尺由一种**坚固、低膨胀的稳定合金**—因钢制成，操作和安装都很方便。
- **高精度(达±1 μm)**和低热膨胀系数(<1.4 μm/m/°C)使RELM因钢栅尺适用于最精密的运动应用。
- **安装方便**。可使用机械夹具或背面自带的特殊配方不干胶直接安装在底层。
- **内置的安装指示灯和功能全面的SIGNUM™软件**使安装快捷简单，从而实现最佳性能，并可方便地对系统进行诊断。
- **双光学限位**可在栅尺上提供行程终点指示。



SIGNUM™ RELM系统



SIGNUM™软件

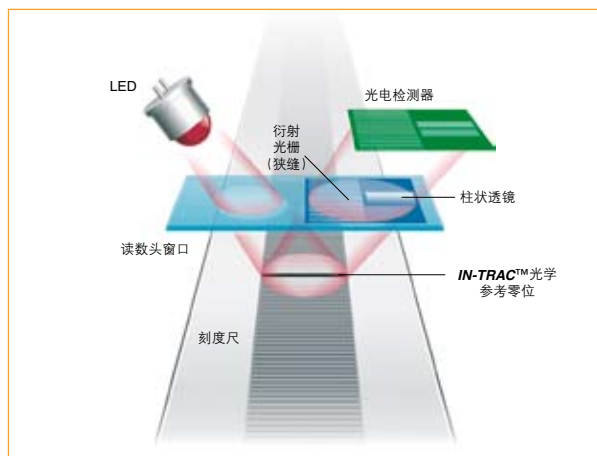
SIGNUM™ RELM技术资料

RELM因钢栅尺

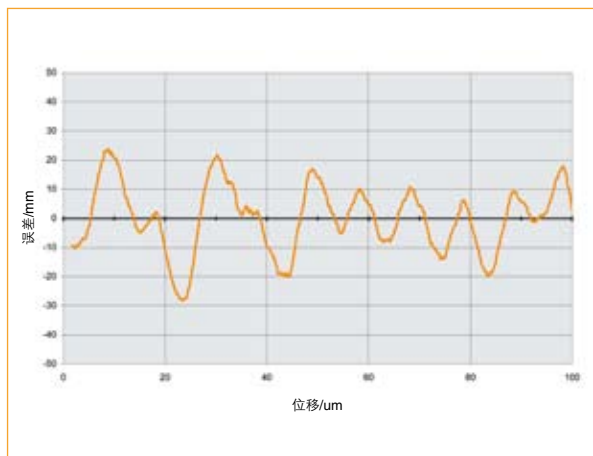
SIGNUM™ RELM系统由SIGNUM™ SR读数头、Si细分盒和RELM栅尺组成。

RELM栅尺的材质为因钢，是一种低膨胀的镍/钢合金。栅尺以多种固定长度供应，最长可达980 mm，也可根据客户的要求提供定制的长度。RELM的膨胀系数 $\approx 0.6 \mu\text{m}/\text{m}/^\circ\text{C}$ (0 °C至30 °C)，精度可达 $\pm 1 \mu\text{m}$ ，能够提供极高的精密反馈。坚固的因钢栅尺比传统玻璃栅尺具有更小的截面尺寸，但操作和安装更为简便，没有破损的风险。

Renishaw的IN-TRAC™光学参考零位可设在RELM栅尺的中点或距栅尺端点（RELE）20 mm处。IN-TRAC™参考零位在规定的速度和温度范围内提供双向、可重复零位，而不增加整个系统宽度。还提供双限位光学开关的输出，使用户定位标记提供栅尺行程终点指示。根据不同的需要，系统设计师可选择用夹具进行安装，也可用背面自带的特殊配方的不干胶和环氧树脂胶安装。



SIGNUM™光学系统图示



SDE（电子细分误差）图显示了SiSIGNUM™减少电子细分误差的动态信号处理状态

SIGNUM™ 读数头和Si细分盒

RELM的测量基准是一个20 μm 栅距的平面反射“栅尺”。均匀的刻划周期对于取得好的光栅测量结果至关重要，但独创的SIGNUM™光学滤波系统不要求栅尺为优质的衍射光栅（狭缝），只要求有较好的光栅周期。读数头的光学信号来自于栅尺的反射光波。衍射光栅刻划面产生具有非周期性的栅尺“波纹”，如果有灰尘，那么它所产生的方波信号会被滤掉，在检测面留下一个纯正的正弦条纹区域。这里使用的是一个多条纹结构，它非常细，能够产生4个对称定相信号形式的光电流。这些结合在一起，用于产生具有高光谱纯度和低偏置值的正弦和余弦输出，同时保持500 kHz以上的带宽。

通过动态调节各路信号增益、偏置量以及对SIGNUM™读数头内LED指示灯源的控制，这些信号的平衡和强度控制进一步得到增强。结果，固有的周期误差（电子细分误差 - SDE）通常小于 $\pm 30 \text{ nm}$ ，相当于0.15%的光栅尺刻划周期。在SIGNUM™接口内通过CORDIC算法细分，分辨率可达5 nm。

IN-TRAC™参考零位以黑线的形式内置于增量光栅尺中。此特性被光学滤波系统滤除，但被读数头内一个分离的光电检测器检测到。通过光学感应和门控电路产生参考零位信号，在各种速度下都具有双向可重复性。与模拟通道有关的标定相位一安装即通过接口内的逻辑自动执行，并提供全面的系统监控和安装帮助。

SiGNUM™ RELM高精度直线光栅系列产品

光栅尺

- 精度：精度可达 $\pm 1 \mu\text{m}$ ，根据国际标准标定
- 低膨胀系数：因钢， $\approx 0.6 \mu\text{m}/\text{m}/^\circ\text{C}$ (0°C 至 30°C)
- 用夹具或背面自带的特殊配方的不干胶安装
- **IN-TRAC**™ 光学零位
- RELM：参考零位在光栅尺的中点
- RELE：参考零位距 RELE 光栅尺端点 20 mm
- 可装双光学限位输出
- 有各种长度可供选择，最长可达 980 mm
- 栅尺截面：1.5 mm x 15 mm



SiGNUM™ 读数头和 Si 细分盒

- 动态信号处理使周期误差（电子细分误差 - SDE）小于 $\pm 30 \text{ nm}$ ，具有“小栅距”光栅的性能
- 速度高达 12.5 m/s
- 工作温度达 85°C
- 多语言 **SiGNUM**™ 软件简化了安装过程，通过 USB 连接 PC 机来提供系统诊断
- 读数头和接口上的内置 LED 指示灯能够实现最佳安装和系统诊断
- 用户可选的 AGC 保持 1 Vpp 的模拟信号幅值
- 读数头密封等级为 IP64，接口密封等级为 IP30
- 模拟信号输出，信号周期为 $20 \mu\text{m}$
- 数字信号，分辨率从 $5 \mu\text{m}$ 到 5 nm
- 有三态或差动线驱动的报警信号可选
- 警告和限位可被选为活动 - 高或活动 - 低
- 读数头：14.8 mm x 36.0 mm x 16.5 mm (H x L x W)
- 高柔性、UL 认可的电缆 — 在读数头和细分盒之间长达 10 m，并提供新的防护等级 IP68 内置接头选件



SIGNUM™ RELM的应用

直线光栅现在已成为一系列应用中的运动控制的默认设置。新型SIGNUM™ RELM光栅系统为系统设计工程师提供了高性能和使用便利的完美平衡，其许多应用以前只能靠易损的小栅距光栅来实现。

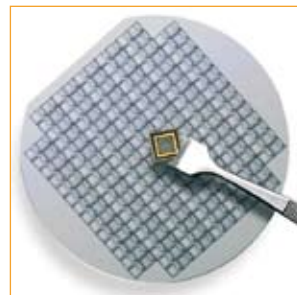
晶片处理和切割

随着晶片尺寸的增加，晶片处理机需要更快、更精确，具有可靠的处理能力但又要求体积小，以有效利用工作空间。

这样就需要满足很多条件，但为了保持行业领先地位，设备制造商一直在寻找新技术，以使其未来设计融入尖端技术。高性能运动部件，如空气轴承、直线电机和陶瓷导轨可提高机器的性能，但选择位置反馈光栅非常关键。利用一流的精度、重复精度、可靠性和速度，您可以依靠RELM为您的机器提供优势。

半导体检测

随着产品尺寸缩小，制造商面临着检测更小的“极难对付的”瑕疵的挑战。自动光学检测系统 (AOI) 在此过程中扮演着重要角色，要求高性能的直线光栅提供精确的位置反馈。具有低膨胀系数的高精度光栅尺对许多高性能的光学检测机器来说都非常重要。



科学仪器

随着近年来纳米技术的发展，对于科学仪器精密运动反馈的要求不断提高。高精度、高分辨率和“超平稳”速度控制对于尖端研究极为关键。

焊线机/绑定机 (Wire/die bonding)

在制造商努力提高新一代机器的指标时，许多人寻求位置反馈系统来提供更强大的性能。焊线机要求低CTE、重复精度和速度——这只是SIGNUM™ RELM众多优异性能中的三个。



用于平板应用的SiGNUM™ RSLM高精度光栅

— 2007年秋季上市

Renishaw的新型RSLM不锈钢光栅的性能可与小栅距玻璃光栅相媲美，而且可以提供最大5 m的长度。RSLM光栅的整体精度（包括斜率误差和线性误差）在5 m的情况下可达 $\pm 4 \mu\text{m}$ — 实现业内领先水平！与具有 $\pm 30 \text{ nm}$ 超低周期误差（电子细分误差 - SDE）的栅尺结合在一起，RSLM是测量精度要求严格的长行程应用场合的理想解决方案。

对于用于在长轴上快速确定基准位置，RSLM可提供多**IN-TRAC™**参考零位选项，短行程定位的可采用距离编码参考零位或者用户可采用位于栅尺中心和接近栅尺一端的单一参考点。双光学限位可在栅尺上提供易于使用的行程终点指示。

SiGNUM™ RSLM的性能可与小栅距玻璃光栅相媲美，但使用起来与钢带光栅一样方便。RSLM可以方便的成卷存放，一旦展开，就可以向栅尺一样使用。根据不同的安装需要，系统设计师可选择背面自带的特殊配方的不干胶安装，也可用夹具进行安装。RSLM速度高达12.5 m/s，配有取得专利的光学滤波系统，安装方便，它保留了20 μm 栅距光栅的所有优点，但也能实现以前只有小栅距光栅才能达到的性能水准。

- **有多种长度可供选择，最长5 m**
 - 成卷供应，方便存放
 - 一旦展开，就可以像栅尺一样使用
- **栅尺以多种固定长度供应**
 - 坚固耐用
 - 热膨胀：10.8 $\mu\text{m}/\text{m}/^\circ\text{C}$
- **整体精度优于 $\pm 4 \mu\text{m}/5 \text{ m}$**
 - 性能可与小栅距玻璃光栅相媲美
- **IN-TRAC™光学参考零位**
 - 热稳定、双向参考零位
 - 无需物理调节
 - 单个参考零位或每隔200 mm的可选参考零位
 - 用于短行程定位的距离编码参考零位

RG2 20 μm 和RG4 40 μm 栅距直线光栅

精密机器控制和运动系统的有效运动控制需要高性能的圆光栅或直线光栅。如果某种机器运动要求高水准的定位精度，同时还要精确可靠，使用非接触光栅是理想之选。Renishaw的RG2和RG4直线光栅具有可靠耐用的光栅尺、优异的测量性能，并且可根据用户需要剪至任意长度。RG2和RG4光栅尺不像大多数传统的光栅尺需要特别维护与清洁。在大多数开放式光栅被视为并不适宜的情况下Renishaw独一无二的光学滤波系统也能保证信号的幅度、纯净和精度。

随着许多应用对精度和生产能力的要求不断提高，直线电机的使用越来越普遍，因此在众多应用中，丝杠和圆光栅已被高速非接触直线光栅取代。

为何要使用RG2和RG4？

- **高速、非接触操作** — 是当今自动化对高速度要求的完美选择
- **零摩擦和零机器磨损**，适合长期可靠的操作
- **开放式光学设计**保证了高性能，同时可抵御大多数生产环境中的污染
- 灵活的光栅尺，成卷供应（长达70 m），可被**方便地“剪至所需长度”**，避免了储存多种尺寸栅尺的麻烦
- 具有专利的光栅尺安装器有助于实现**快速精确的安装**
- **内置安装指示灯**：绿灯亮时表示安装正确；无需示波器或专门的安装装置
- **双限位开关**具有独一无二的指示轴向运动停止点的功能
- 各种**结构紧凑的读数头**，具有集成的内置细分电路，提供分辨率从10 μm 到10 nm的数字反馈信号以及12 μA 和1 Vpp的模拟输出信号。
- 独一无二的光栅尺与基体的**热匹配性能**简化了系统的热补偿

RG2和RG4光栅系统将这些使用方便的特性与优异的测量性能结合在一起。世界领先的高精度坐标测量机制造商在生产中大量应用RG2和RG4 — 在他们的很多机器上都能看到熟悉的金黄色条状光栅尺。

电路板自动测试仪 —
Proteus

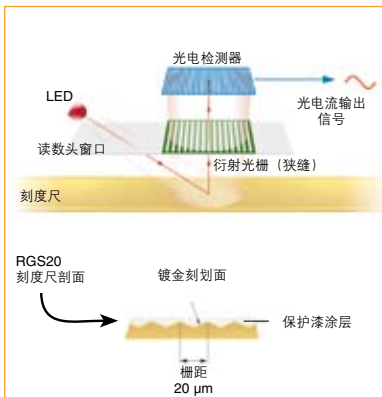


RG2 20 μm和RG4 40 μm光栅技术资料

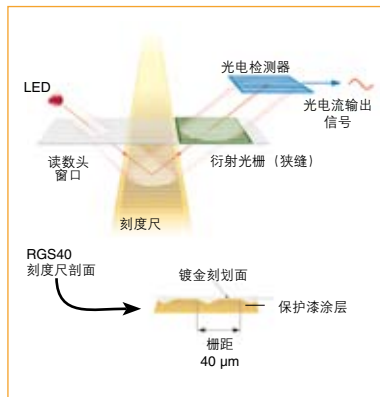
RG2和RG4是开放式的非接触光学系统，能够消除摩擦和磨损，可保证高速、高分辨率的可靠运动。即使在车间环境使用，RG2系统独创的20 μm栅距光学滤波系统也能确保极好的信号稳定性。

RG4 40 μm栅距光栅系统采用的光学技术与RG2系统类似，保留了RG2的优点，但也有明显的区别，增添了一些新的优点。40 μm栅距的RG4系统具有速度更快、安装公差更大的特点，入射光的方向使用户可选用各种类型的光栅尺。

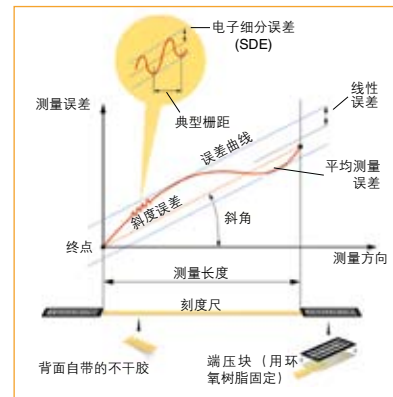
所有类型的读数头均具有工业标准的模拟或数字信号输出：模拟信号为20 μm的周期，数字信号的分辨率从10 μm到10 nm。所有系统均配有独创的内置安装状态指示灯，如果安装正确则绿灯亮。所有型号的读数头都有参考零位和/或限位开关。参考零位提供一个可重复定位的参考原点或零点，而限位开关用来指示轴向运动的终点。



RG2光学系统图示



RG4光学系统图示



RG5光栅尺测量

红外发光二极管把光发射到光栅尺的刻划面，然后通过透明的衍射光栅（狭缝）刻划面将光反射到读数头中。这样就在读数头的检测面产生了正弦干扰条纹。

该光学系统采用对很多条纹进行均分的技术，有效滤掉了与光栅尺刻划周期不匹配的信号。即使在光栅尺受到污染或轻微损坏的情况下，也能确保信号的稳定性。

热膨胀特性往往是决定整体测量精度的重要因素。RGS20光栅尺在端部紧固，因此迫使其膨胀特性与基体材料的膨胀特性一致，无需对不同的膨胀系数进行补偿。

独特的光学设计确保了很小的短周期误差（电子细分误差 - SDE），周期误差通常小于 $\pm 0.15 \mu\text{m}$ （RG2）或 $\pm 0.25 \mu\text{m}$ （RG4）。线性误差特性为每 $60 \text{ mm} \pm 0.75 \mu\text{m}$ （RG2）或 $\pm 1 \mu\text{m}$ （RG4），或任意每米 $\pm 3 \mu\text{m}$ 。

RGS镀金钢带光栅尺表面涂漆，便于使用和维护。背面自粘的特性安装快捷简单，对轴没有特殊的要求。光栅尺成卷供货，用户可根据需要任意裁剪。

借助专用安装工具，通过机器轴运动保证精确准直，可快速方便地安装光栅尺。

只要把参考零位、限位开关和端压块粘到相应的位置，就可完成安装，无需在基体上钻孔或攻螺纹。

RGS20-S 20 μm栅距钢带光栅尺由RGH22、RGH24、RGH25和RGH26读数头读取数据，而RG4读数头（RGH34、RGH40、RGH41）可读取RGS40-S 40 μm钢带光栅、RGS40-G玻璃光栅、40 μm RESR圆光栅和其他用于专业OEM的反射式刻划光栅。

RG2 20 μm 光栅系列

RGH22

- 小巧坚固的外壳
- 内置细分盒和LED安装指示灯
- 分辨率从5 μm 、1 μm 、0.5 μm 、0.1 μm 到50 nm
- 参考零位和双限位开关传感器
- 16.0 mm x 44.0 mm x 27.0 mm (H x L x W)

RGH24

- 超小型坚固外壳
- 内置细分盒和LED安装指示灯
- 分辨率从5 μm 、1 μm 、0.5 μm 、0.2 μm 、0.1 μm 、50 nm、20 nm到10 nm
- 光学参考零位或单限位开关传感器
- 14.8 mm x 36.0 mm x 13.5 mm (H x L x W)

RGH25

- 超小型坚固外壳
- 外置细分盒配有LED安装指示灯
- 分辨率从5 μm 、1 μm 、0.5 μm 、0.1 μm 到50 nm
- 参考零位或单限位开关传感器
- 10.5 mm x 36.0 mm x 13.5 mm (H x L x W)
- 超高真空系统可选 — 参见第13页

RGH25F

- 超高分辨率
- 分辨率有2 μm 、50 nm、20 nm和10 nm可选
- 参考零位
- 自调节电路提供低电子细分误差 (SDE)
- 自动增益控制和自动偏移量控制
- 10.5 mm x 36.0 mm x 13.5 mm (H x L x W)
- 超高真空系统可选 — 参见第13页

RGH26

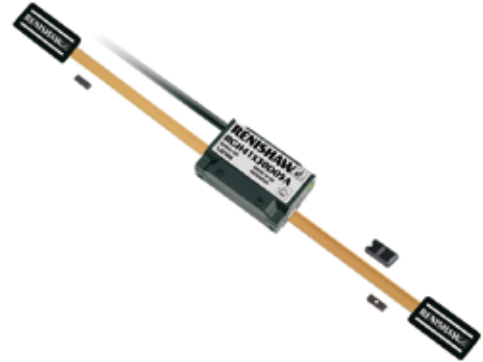
- 与Mitsubishi Melservo®串行通讯口兼容的读数头
- 小巧坚固的外壳
- 内置细分盒和串口转换
- 分辨率有5 μm 、1 μm 、0.5 μm 可选 (Mitsubishi串行输出)
- 参考零位和双限位开关传感器
- 16.0 mm x 44.0 mm x 27.0 mm (H x L x W)



RG4 40 μm光栅系列

RGH41

- 与RGS40-S钢带光栅兼容
- 小巧坚固的外壳
- 宽松的安装公差
- 内置细分盒和LED安装指示灯
- 分辨率有10 μm、5 μm、2 μm、1 μm、0.4 μm、0.2 μm、0.1 μm和50 nm可选
- 参考零位和双限位开关传感器
- 17.0 mm x 44.0 mm x 27.0 mm (H x L x W)



RGH34

- 与RGS40-S钢带光栅和其他40 μm反射光栅兼容
- 与40 μm栅距RESR圆光栅兼容
- 超小、紧凑的读数头
- 宽松的安装公差
- 质量<2g
- 分辨率有10 μm、5 μm、2 μm、1 μm、0.4 μm、0.2 μm和0.1 μm可选
- FPC电缆
- 参考零位或单限位开关传感器
- 9.5 mm x 15.0 mm x 15.0 mm (H x L x W) 仅读数头
- 另有外观相同的20 μm栅距的型号可供选择 (RGH35)



RGH40

- 读取RGS40-G玻璃光栅和40 μm RESR圆光栅
- 小巧坚固的外壳
- 宽松的安装公差
- 内置细分盒和LED安装指示灯
- 分辨率有10 μm、5 μm、2 μm、1 μm、0.4 μm、0.2 μm、0.1 μm和50 nm可选
- 参考零位和双限位开关传感器
- 17.0 mm x 44.0 mm x 27.0 mm (H x L x W)



RGS40-G

- 栅距为40 μm的镀铬刻线玻璃光栅尺
- 从120 mm到1 m的一系列可选测量长度
- 热膨胀系数 ≈ 8.5 μm/m/°C
- 精度 < ±5 μm/m
- 可用金属夹或可选的粘贴安装方式
- 与RGH34和RGH40读数头配合使用



RG2 20 μm光栅和RG4 40 μm光栅的应用

在当今众多的自动化系统中，直线光栅是人们的首选。为获得高产出、高速度、高精度、高重复性和稳定性，机器的设计者们需要最好的运动控制部件。

在半导体制造、电子装配、专用机器、激光切割、光学检测、印刷电路板飞针测试、印刷、扫描和科学仪器中应用RG2和RG4，只是其采用Renishaw光栅提高机器性能的几个例子。

印刷电路板检测

随着印刷线路板的复杂程度、线路密度和价值的不断升高，其整个装配过程都需有快速、可靠的在线故障检测与校正。直线光栅提供的快速、精确与可靠的工作性能使其在自动光学检测系统(AOI)与飞针测试仪中扮演着重要角色。

晶片处理和切割

对这一领域的产量、收益、可靠性和性能指标的需求正呈强劲上升的趋势。为跟上潮流的步伐，设备制造商不断提高机器的性能。空气轴承、直线电机和陶瓷导轨的新技术可大幅提高机器的性能，但如果没有高品质的直线光栅，这些设计是不可能实现的。

直接制版机(CTP)

为了简化机器设计并降低成本，一些旋转形CTP机采用了平板印刷机。不同于旋转型印刷机，平板印刷机在X轴和Y轴均采用高速直线电机驱动扫描头。印刷图像的清晰度是至关重要的，所以制造商们依赖于高品质的直线光栅来控制直线电机的运动。RG2和RG4具有这些应用所需要的速度、可靠性和低周期误差(电子细分误差 - SDE)。

平板显示器

为了提高TFT屏幕的批量生产以满足全球的需要，制造商正在使用FPD工艺机(从CVD到检测和修理)来处理更大的面板。机器尺寸可能变大，但随着屏幕分辨率也在变大，精度、速度、稳定性和重复精度不会受到影响。RG2和RG4能够满足许多要求，并广泛应用于整个FPD制造过程中。



Proteus测头测试仪



Exitech激光切割机

Airbus A380平台机翼板装配机



RG2 20 μm UHV系列

Renishaw的真空系列产品基于既有的RG2直线光栅系统和RESR圆光栅系统。这些读数头由与UHV兼容的材料和粘合剂特制而成，提供低除气率和清洁的RGA，另外还具有耗电低和发热小的特点。

RG2真空系列产品适用于各种应用场合，包括晶片处理/测试、科学仪器、光谱仪、真空检测设备和其他更多的场合……

为何使用RG2 UHV?

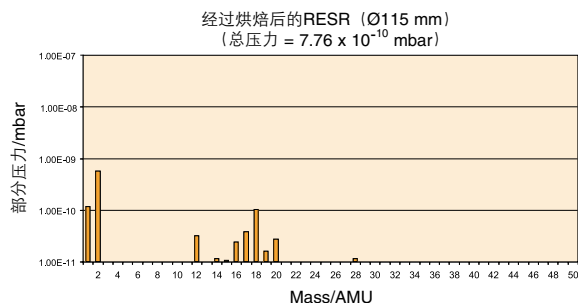
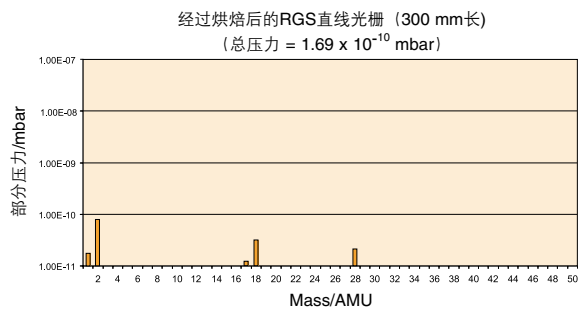
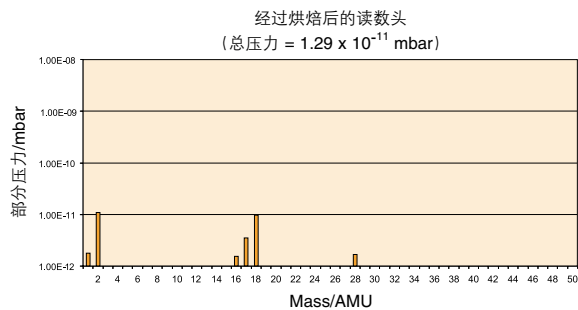
- 清洁的残余气体分析
- 低除气率
- 120°C烘焙温度
- 开放式非接触光学系统
- 分辨率从5 μm到10 nm的数字量输出
- 自动偏移量控制 (AOC) 极大减少了周期误差 (电子细分误差 - SDE) (<±0.1 μm)
- 自调节电路可确保高精度和长期工作的可靠性
- 内置LED安装指示灯，使安装简单快捷
- 可屏蔽射频干扰 (RFI)，与UHV兼容的电缆作为标准配置



RG2 UHV系列



热真空发生器 — 真空室



残留气体分析 (RGA)

RGA (残留气体分析) 显示检测到的残留气体。这一分析结果以图形形式 (见左图) 提供，显示在120°C时经过48小时烘焙后真空室内特定原子质量单位 (AMU) 的分子数量。

RGH25U、RGH25F和RGH20F UHV读数头均提供非常清洁的RGA，没有明显的碳氢化合物污染。被排除的为通常出现在UHV系统中的主要气体 (H₂、H₂O、CO和CO₂)。

UHV系列产品

Renishaw可提供在真空环境下使用的圆光栅和直线光栅。查阅下表，了解如何正确匹配读数头、接口和尺带。

	读数头	细分盒	刻度尺
直线光栅 (中分辨率)	RGH25U	RGB25	RGS20-S
直线光栅 (高分辨率)	RGH25F	RGF	RGS20-S
圆光栅	RGH20F	RGF	RESR 20 μm

SIGNUM™ RESM和RESR圆光栅

通过多年帮助客户安装高精度圆光栅的经验，我们获得了灵感，设计出独创的能够满足角度定位应用众多要求的圆光栅。

Renishaw的圆光栅的主要部分是在不锈钢圆环的柱面上直接刻划栅线的高精度光栅——这一独特的工艺使刻划精度小于 ± 0.5 秒（ $\varnothing 417$ mm圆环）。

有17种直径可供选择，Renishaw的所有圆光栅都具有体积轻薄和内径大的特点，设计师可以自由地将光栅套在大直径的转轴上，并满足其有效载荷或伺服驱动要求。由于体积简洁小巧，所以光栅的转动惯量非常低，确保无论安装在何处，系统定位都能达到最小扭矩和最大速度。

具有专利的锥面安装方式纠正了回转轴/轴的偏心，确保了极佳的精度，并可对圆环的形状及所有安装误差进行方便有效的精细调整。

与读数头和接口结合在一起，具有先进的信号处理功能，细分误差保持在 ± 40 nm（在206 mm的圆环上仅为 ± 0.08 秒）以下，提供真正性能卓越的光栅系统。

为何要使用Renishaw圆光栅？

- **高速、非接触**光学性能
- **零反向间隙**
- **IN-TRAC™ 光学参考零位**保持双向重复精度，工作温度可达 85°C ，速度达**4500 rev/min**
- 刻划**精度达 ± 0.5 秒**（ $\varnothing 417$ mm圆环）
- 角度分辨率达**0.004秒**
- 多种直径和刻线数，与一系列的工业标准的控制器兼容（直径从 **$\varnothing 52$ mm到 $\varnothing 550$ mm，刻线数从**4096到86400**）**
- 一个不锈钢圆环，能够抵御**振动、机械和热冲击**，以及**热负载**
- **具有专利的锥面安装方式极大减少了误差**，简化了系统集成
- **低质量和转动惯量**
- **与UHV兼容**（RESR和RGH20F）
- **周期误差（SDE）小于 ± 30 nm**，可以实现优异的速度稳定性
- **内置LED指示灯**可实现**最佳设定和系统诊断**
- 多语言**SIGNUM™**软件使安装简便，并可**实现实时诊断**
- **SR读数头按IP64标准密封**，具有很强的防护能力



SIGNUM™ RESM系统



RESM在Föhrenbach转台上的应用



圆光栅的性能

与角度运动系统有关的误差源可以简单地分为重复性误差和非重复误差。

重复性误差

对于非接触圆光栅如**SIGNUM™** RESM或RESR，其重复性误差包括：

- 圆光栅固有的误差
- 安装误差

在这些方面，**SIGNUM™** RESM和RESR具有优异的性能。产生栅环的刻划过程与Renishaw著名的滤波式读数头结合在一起，使整个系统达到很高的精度。

Renishaw具有专利的锥形安装方式极大地降低了安装误差，简化了系统集成，并缩短了辅助时间。

非重复误差

在角度运动系统中由于无法对非重复误差进行补偿，因此必须予以特别考虑。内置轴承的密封式光栅通常有下列非重复误差：

- 耦合的反向间隙
- 传动轴的扭矩误差（扭转）
- 耦合及角度误差（离开真实的“常速”）
- 机械滞后

作为非接触系统，RESM和RESR不存在这些误差，系统重复精度令其他任何密封式圆光栅都无法比拟。

Renishaw圆光栅的重复性为您的机器提供：

- 重复精度
- 精密的角度增量移动
- 提高了机器的测量性能

SIGNUM™ RESM和RESR具有优异的重复精度，能够标测系统误差，从而提高精度。同时，在一个环上使用多读数头，可通过补偿消除轴的偏心和跳动，进一步提高精度（参见第21页的DSi）。

动态性能对于精密旋转轴也非常重要，RESR，尤其是**SIGNUM™** RESM具有优异的动态性能。基本栅距是光栅的关键参数，而不是分辨率。**SIGNUM™**的精细栅距和信号处理实现了精密运动控制。如果栅距不精细（如感应式光栅和磁编码器），在输出位置的噪音（抖动）和周期误差（电子细分误差 - SDE）会非常高。相对地，定位稳定性和速度波纹将会差很多倍。因此，**SIGNUM™** RESM的动态反应完全适合于精密旋转轴，如下列测试结果所示。

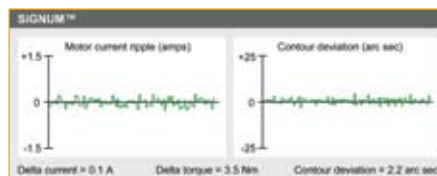
这些由客户采集的结果显示了当使用**SIGNUM™**时直驱运动系统呈现出更小的电流波动和扭矩波动，更接近于理想的理论值。结果是耗电更低、表面光洁度更好。



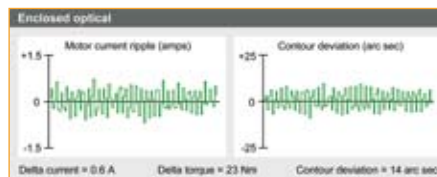
直驱电机的应用



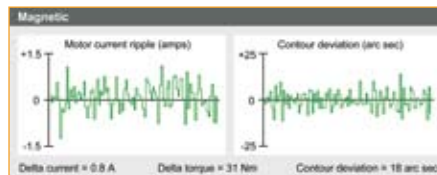
模块化非接触式光栅



SIGNUM™:
 电流增量 = 0.0926 A
 扭矩增量 = 3.51 Nm
 等高偏移 = 0.0006 deg



密封式光栅:
 电流增量 = 0.601 A
 扭矩增量 = 22.86 Nm
 等高偏移 = 0.004 deg



磁编码器:
 电流增量 = 0.820 A
 扭矩增量 = 31.16 Nm
 等高偏移 = 0.005 deg

圆光栅技术资料

具有专利的锥度基面安装方式减小了安装误差

Renishaw的圆光栅具有独特的锥面安装方式，有助于实现理想的安装精度，不仅安装方便并具有极佳的动态性能。

尽管直径存在允差，但锥度安装方式锥台基面能够确保装配出理想的径向位置。机床锥面就证明了这一点。

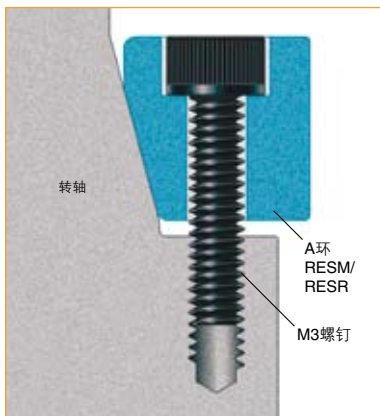
另外，一个短的锥台仍可以实现理想的安装结构，而且还能适应细微的轴偏心（晃动），形成一个对应的径向位移结构。

Renishaw的圆光栅与短的锥面锥台基面和轴紧固件圆环结合在一起，利用这一几何效果，可在安装时方便可靠地调整偏心。如把一个 $\varnothing 200$ mm圆环安装在偏心为 $10\ \mu\text{m}$ 的锥台基面上，只需要 0.01° 调整就能实现理想的安装。

这一安装结构具有很多优点：

- 消除了工件上的配合公差
- 小截面的特点有利于光栅放置在理想的安装位置，并适用于尽可能大的安装直径。

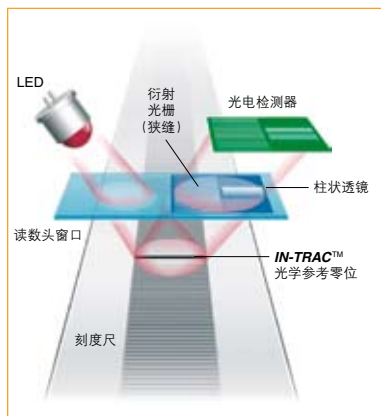
- 坚固的锥台能抗冲击、振动或温度波动，即使在锥台基面材料膨胀系数不同的情况下也是如此
- 安装时便于调整偏心 — 只需一个千分表 — 包括对偏心和圆台的锥台基面进行补偿
- 低质量和低转动惯量
- 安装、拆卸快捷方便；锥面自动打开
- 刻线在光栅外柱面上如果转轴纵向移动，不会发生任何碰撞，方便了安装和维护。



具有专利的锥面安装截面



具有专利的锥面安装组件



SiGNUM™光学系统图示

工作原理 — SR、RESM和IN-TRAC™

RESM的“栅尺”组件主要是一个栅距为 $20\ \mu\text{m}$ 的平面反射测量基准。均匀的刻划周期对于取得好的光栅测量结果至关重要，但独创的SiGNUM™光学滤波系统不要求栅尺为优质的衍射光栅（狭缝），只要求有较好的光栅周期。读数头的光学信号来自于栅尺的反射光波。通过衍射光栅（狭缝）刻划面产生具有非周期性的栅尺波纹，如果有灰尘，那么它所产生的方波信号会被滤掉，在检测面留下一个纯正的正弦条纹区域。这里使用的是一个多条纹结构，它非常细，能够

产生4个对称定相信号形式的光电流。这些结合在一起，用于产生具有高光谱纯度和低偏置值的正弦和余弦输出，同时保持 $500\ \text{kHz}$ 以上的带宽。

通过动态调节各个频道增益、偏置量以及对SiGNUM™读数头内LED指示灯源的控制，这些信号的平衡和强度控制进一步得到增强。结果，固有周期误差（电子细分误差 - SDE）可达到 $\pm 30\ \text{nm}$ ，相当于 0.15% 的光栅尺刻划周期。在SiGNUM™接口内通过CORDIC算法细分，分辨率可达 $5\ \text{nm}$ 。

IN-TRAC™参考零位直接被刻在增量光栅尺上。此信号被光学滤波系统滤除，但被读数头内一个分离的光电检测器检测到。通过光学感应和门控电路产生参考零位信号，在所有的速度下都具有双向可重复性。与模拟通道有关的标定相位一安装即通过接口内的逻辑自动执行，并提供全面的系统监控和安装帮助。

圆光栅系列产品

SiGNUM™ RESM 20 μm

- 刻划精度达±0.38秒
- 分辨率达 0.004 秒
- 重复精度达 0.006 秒
- 一系列直径和刻线数，从 Ø52 mm 到 Ø417 mm
- **IN-TRAC™** 光学零位
- 具有专利的锥面安装方式极大地降低了安装误差，简化了系统集成
- 截面尺寸 10 mm x 10 mm
- 超低转动惯量内环可供选择
- 20 μm 栅距
- 与 **SiGNUM™ SR** 读数头兼容
- 读数头按 IP64 标准密封，如果刻划表面粘有污渍可通过擦拭的方法清除
- 周期误差（电子细分误差 - SDE）：± 30 nm
- 工作温度达 85° C，速度达 4500 rev/min
- 多语言 **SiGNUM™** 软件使安装简便，并可实现实时诊断



RESR 20 μm 和 40 μm

- 刻划精度达 ±0.5 秒
- 分辨率达 0.01 秒
- 重复精度达 0.01 秒
- 一系列直径和刻线数，从 Ø52 mm 到 Ø550 mm
- 与 UHV 兼容 (RESR 和 RGH20F)
- 具有专利的锥面安装方式极大地降低了安装误差，简化了系统集成
- 截面尺寸 10 mm x 10 mm
- 超低转动惯量内环可供选择
- 与 RGH20、RGH35、RGH34 和 RGH40 读数头兼容

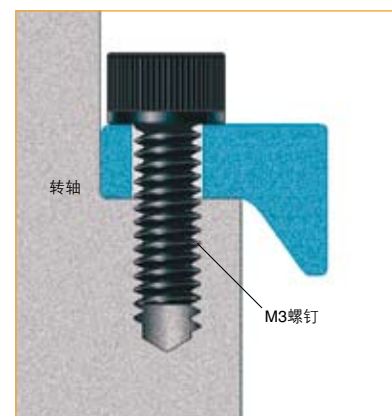


A环和B环

RESM和RESR都有两个标准截面可供选择：A环或超低转动惯量B环。具有专利的锥面安装方式的A环可实现更高的精度和极为方便的调节。但对于要求极高动态相应的应用场合，建议使用B环。

B环使质量和转动惯量降低了50%，从而使得精心设计的角度运动系统能实现更高的加速度、减速及更短の設定时间。B环直接套到轴上。有从75 mm到200 mm的5个标准外径可供选择，最高速度与A环尺寸相对应。

外径	75 mm	100 mm	115 mm	150 mm	200 mm
A环质量 (kg)	0.15	0.2	0.25	0.3	0.4
B环质量 (kg)	0.07	0.1	0.12	0.15	0.2
A环惯量 (kgmm ²)	160	420	640	1600	3800
B环惯量 (kgmm ²)	78	200	310	720	1800



B环安装 - 截面

圆光栅规格参数

最高速度及精度

外径 (mm)	最高速度 (rev / min)		系统精度 (秒)	
	RGH20D	SIGNUM™	RGH20D	SIGNUM™
52	2938	4591	5.6	4.28
57	2680	4188	5.1	3.91
75	2037	3183	3.9	2.97
100	1527	2387	2.9	2.23
101	1512	2363	2.9	2.21
103	1483	2317	2.8	2.16
104	1469	2295	2.8	2.14
115	1328	2075	2.5	1.94
150	1018	1591	1.9	1.49
200	763	1193	1.4	1.11

外径 (mm)	最高速度 (rev / min)		系统精度 (秒)	
	RGH20D	SIGNUM™	RGH20D	SIGNUM™
206	741	1158	1.4	1.08
209	731	1142	1.4	1.07
229	667	1042	1.3	0.97
255	599	936	1.1	0.87
300	509	795	1.0	0.74
350	436	682	0.8	0.64
413	370	578	0.7	0.54
417	366	572	0.7	0.53
489	312	488	0.6	0.46
550	278	434	0.5	0.41

注：基于最高0.5 μm分辨率的SIGNUM™速度

注：系统误差为刻划误差加上电子细分误差 (SDE)。偏心等因素将影响安装性能。对于应用方面的建议，请联系Renishaw。

新品 配有FANUC通信接口的 SIGNUM™ Si-FN

RESM钢环的非接触式设计及大通路，结合高精度且坚固的达到IP64密封等级的读数头，使得SIGNUM™光栅成为机床旋转轴的理想选择。新型Si-FN接口加上FANUC通信接口……

Si-FN非常适合用在齿轮传动及直驱旋转轴上。它直接从光栅中提供FANUC通信信号，能够实现更高的性能和更方便与FANUC系统连接。

Si-FN接口提供三个分辨率选项：

- **标准：**20位 (0.0003°)，速度达4500 rev/min
- **High Type A：**23位 (0.000043°)，速度达1200 rev/min
- **High Type B：**26位 (0.0000054°，即0.02秒)，速度达600 rev/min

与其他的SIGNUM™系列产品一样，Si-FN智能接口具有先进的信号处理电子装置——该装置采用自动增益控制、平衡控制及偏移量控制，输出可靠性强、高保真度的信号。可获得同类产品中最底的周期误差（电子细分误差 - SDE）；Ø209 mm Si-FN系统的细分误差仅为±0.06弧秒……比其他同类的光栅低5倍，比磁编码器和感应式光栅低10倍。

除了提供更高的分辨率外，“High Type A”和“High Type B” Si-FN系列产品所具有的先进滤波电路还能确保提供极高的信号纯度，位置稳定性和速度波纹提高了两倍。

配有FANUC通信接口的Si-FN接口可配用标准SIGNUM™ SR读数头及直径为52 mm、104 mm、209 mm或417 mm的标准RESM钢环。这样机床或旋转轴制造商就能很方便地把Si-FN作为其产品升级选项。

所有位置处理都发生在Si-FN接口中，因此可以同时实现高精度和高速度；如果使用传统的数字方波信号，将需要极难实现的高频率信号。通信信号在嘈杂环境中还具有非凡的可靠性，尤其在与SIGNUM™双屏蔽、UL认可的电缆结合使用的情况下。

Si-FN为SIGNUM™软件新增了全功能DRO（数显表），可与PC机的USB端口连接作进一步诊断。



SIGNUM™ Si-FN光栅



SIGNUM™软件DRO功能

新品 DSi和REXM超高精度光栅

采用Renishaw的新型DSi接口可在一个RESM圆环上安装两个SiGNUM™ SR读数头，输出一个具有高重复性的propoZ™参考位置的信号，完全不受轴承偏移或动力循环的影响。

精密旋转轴通常要求极高的精度，无需校准或标测误差。由于DSi允许加入第二个读数头以消除包括偏心在内的奇次谐波误差，并对静态和动态轴承偏移的影响进行补偿，从而可实现典型±2.0秒的整体安装误差（Ø209 mm RESM）。两个读数头的增量信号组合在一起，DSi对控制器而言就像一个独立的高精度光栅。

DSi提供propoZ™参考信号，完全不受轴承偏移或动力循环的影响。用户将轴旋转到选定的角度，只需按一下按钮，即可将此处定义为propoZ™参考位置。此功能使光栅参考点触发位置更快更精确地对准用户指定位置（例如机床转台上的键槽）。选定的角度保存在DSi内存中，独创的propoZ™参考点触发位置被锁定到该角度，因而能够确保理想的角度重复性，即使在DSi关闭、轴旋转中心发生移动的情况下也是如此。

对于要求极高角度精度的应用场合，REXM圆光栅使角度计量达到了新的水准，整体安装精度优于±1.0秒。

与RESM一样，REXM不锈钢圆环也是在在柱面上直接刻线；但它的截面更厚，可极大降低除偏心的所有安装误差。

通过采用DSi将两个读数头的信号组合在一起，偏心很容易修正。DSi消除偏心后，剩余的误差仅为刻划误差和周期误差（电子细分误差 - SDE），这两种误差都非常小。

当REXM与DSi配用时，有可能实现优于±1.0秒的整体安装误差。一个183 mm REXM圆环经测试，获得了±0.2秒的令人称奇的整体安装精度。

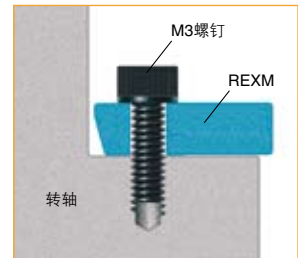
另外，作为无需柔性耦合件而锁定到轴上的非接触式光栅，DSi和REXM保留了SiGNUM™光栅的位置动态优势，同时消除了耦合损失和“反向误差”，这两项误差在要求极高精度测量的应用中十分关键。



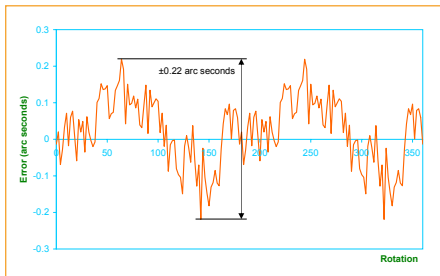
双SiGNUM™读数头



双SiGNUM™接口



REXM安装 - 截面



一个183 mm REXM系统样品经测试，通过对连续旋转设备进行分析，测得整体安装精度达到±0.22秒。



圆光栅的应用

DDR直驱电机

在高精度应用场合中，传输系统不仅降低了系统带宽，还会降低噪音，最终提高了维护成本。直驱旋转电机具备高扭矩，能够快速加速，提供更平缓的常速，并实现精密伺服控制。由于加载设备快速地在电机上，直驱系统机械刚性极好。

直驱电机能够提供显著效益，但对运动控制系统、尤其是光栅提出了更高的要求。非接触式光栅为DDR提供了完美的搭配。精细栅距提供了极好的位置稳定性，SiGNUM™极低的周期误差（电子细分误差 - SDE）实现了更为平稳的速度控制。

由于Renishaw的圆光栅直接以锥面的方式锁定在电机上，系统因为灵活的耦合而没有受到伺服“速度偏差”、摆动、反向间隙或任何其他机械滞后误差的影响，这些误差通常困扰着传统的封闭式光栅。

齿轮驱动轴上的直接光栅反馈

通过将直接光栅反馈安装到齿轮驱动轴的转轴上，可消除积累的传输误差和反向间隙。Renishaw圆光栅的直接非接触反馈消除了机械滞后，提高了重复精度，实现了精确的小幅度增量式移动。

SiGNUM™ RESM 和 RESR 提供短轴长度和方便的集成，简化了对转台和其他轴的性能升级。这些升级可以是其他标准轴上简单的模块选项，由于光栅的大内径，转台的通孔得以保留。

机床回转轴

机床的精密旋转轴要求使用可靠、精确的光栅来实现角度位置的反馈。Renishaw轻薄小巧的非接触式圆光栅提供优异的精度，易于安装，内径大。

SiGNUM™ RESM和RESR为开放式系统，因此不会受到机械滞后或密封和轴承摩擦的影响。另外，光栅环直接安装在接近转台的位置确保了转台的设计小巧紧凑，并可最优化伺服控制。

振动和机械撞击可能会损坏某些密封式光栅，但RESM和RESR的设计极为坚固。与用关节和径向螺丝安装的无机架玻璃转台不同的是，一体式不锈钢圆环不会爆裂或破碎。另外，在机器被推到极限位置时，没有轴承、密封件或连接件阻挡。

因此Renishaw圆光栅广泛应用于机床上就不足为奇了……

- 齿轮驱动转台上的直接光栅反馈（单轴和双轴）
- 直驱转台
- 4轴和5轴立式及卧式加工中心
- 立式加工中心的C轴，包括多功能机床（车床、铣床、磨床）
- 用于定位操作的车床C轴
- 多功能车床的B轴
- 单轴和双轴旋转主轴测头
- 滚齿机、电加工机和钻石轮研磨机上的高精度旋转轴



PFT Dino高速铣床

光栅附件及用户定制的方案



光栅尺安装组件及安装工具确保方便、精确地安装所有类型的读数头。



要求使用参考零位励磁块，以为所有RG2/4读数头建立重复定位的参考原点。限位开关（行程端点输出）有多种长度和型号可供选择。



用于RGS光栅尺的各种端压块。



配带状扁平电缆的RGH22系列产品带有用于标准带状扁平电缆的内置接头。



3轴数显表，用于分辨率高达0.1 μm和最大输入频率为10 MHz的场合。



磁性导轨安装支架设计用于较长的轴，在这样的应用场合偶尔需要重新安装光栅尺。标准的RGS光栅尺通过励磁块固定在铝制金属压块。



组合的延长电缆、大体积电缆及接头，适合于所有系统组合。



极长的轴具有特殊的挑战性，通常要求光栅具有保留读数头安装公差的方法或通过光栅尺的间隙读取信号的能力。支在弹簧上的滑轨和双读数头接口提供了实用的解决方案。



测试块可对读数头进行功能测试，无需安装整个轴。



标准产品并不能满足所有应用需求。通常需要定制的方案，因此请将您的需求告诉我们。我们的定制方案包括从特殊接头到特别设计的圆光栅在内的众多产品。

为了提供完整的直线光栅和圆光栅的方案，有从参考零位励磁块到数显表在内的一系列附件可供选择。Renishaw致力于提供位置反馈解决方案以满足客户的需求，如用户定制的圆光栅直径及截面。请与Renishaw联系，获取有关如何实现您的技术要求的详细信息。

磁旋转编码器技术资料

Renishaw推出一系列小型非接触磁编码器，分辨率从8位（每转256个脉冲）到13位（每转8192个脉冲）。

新颖的非接触设计无需密封及轴承，提供了长期工作的可靠性。工作速度可达30000 rpm，测量精度达0.2°。如果环境条件恶劣，可提供防护等级高达IP68的紧凑型磁编码器。

新型的磁旋转编码器便于集成整合，它包括封装型、模块型等。输出信号包括工业标准的绝对式、增量式、模拟量输出、线性电压输出和线性电流输出等。

这些新型光栅灵活、坚固的设计使许多应用领域从中受益。其中包括航海、自动化、航空、电机控制和工业自动化等。

赛车运动

Salakazi赛车队在其改装的KTM高速赛车上安装了一个自动离合器。离合器上安装的RM22编码器有能力在转速高达30000 rpm的情况下监控位置。一个装置检测发动机机轴的位置，另外一个则用来测量离合器的速度。通过比较这些值，可以很精确地测定离合器的滑动和阻力及道路状况，这样技术人员在每次开赛前就能适当地调整离合器的第一阶段平衡力。赛车可以在最初的零点几秒内以最少的车轮转动达到最大的速度和加速度。



KTM高速赛车，由Salakazi车队改装



CCTV摄像机 – Overview Ltd, UK

安全摄像机

CCTV摄像机要求在绝对定位方面具有优异的可靠性和重复精度，但成本要低。光栅IC集成在摄像机的机构内，并且没有零件磨损，摄像机的平移和倾斜位置很容易控制，保证了长期可靠性！

为什么使用磁编码器？

- 非接触/无摩擦的设计保证**长期工作的可靠性**
- 工业标准的增量式、模拟量输出、线性电压输出等多种输出方式供选择
- **十三位绝对输出**有二进制、十进制供选择（每转8192个脉冲）
- 对于质量极小的运动部件，取决于分辨率，工作速度最高可达**60000 rpm**
- 优异的抗污染能力，防护等级达**IP68**，可用于恶劣的工作环境。
- **低成本**、设计坚固，安装方便
- **紧凑型设计**，直径仅22 mm
- 抗震动、**低转动惯量**
- 工作温度范围宽，**-40°C到 +125°C**

磁旋转编码器技术资料

每个磁编码器包含一个集成电路，可识别位于其上方的永久磁铁的角度位置。永久磁铁为圆柱形，南北两极在同一个截面上。



霍尔传感器技术能够检测硅表面的磁通量密度分布。以圆形阵列排列于IC中心周围的霍尔传感器传输反应磁场分布的电压信号。来自传感器阵列的正弦和余弦电压输出随着磁铁位置的变化而变化。然后这些信号被快速闪存细分器转换为绝对角度位置。

来自传感器阵列的正弦和余弦电压输出随着磁铁位置旋转而变化。然后这些信号被快速闪存细分器转换为绝对角度位置。

这一基本的传感技术可与更深一层的电子装置结合在一起，产生各种输出格式。采用内置的细分电路可输出分辨率达13位（每转8192个脉冲）的绝对式信号。

励磁块与编码器芯片间的间隙可在设计时使编码器与运动部件完全隔离。



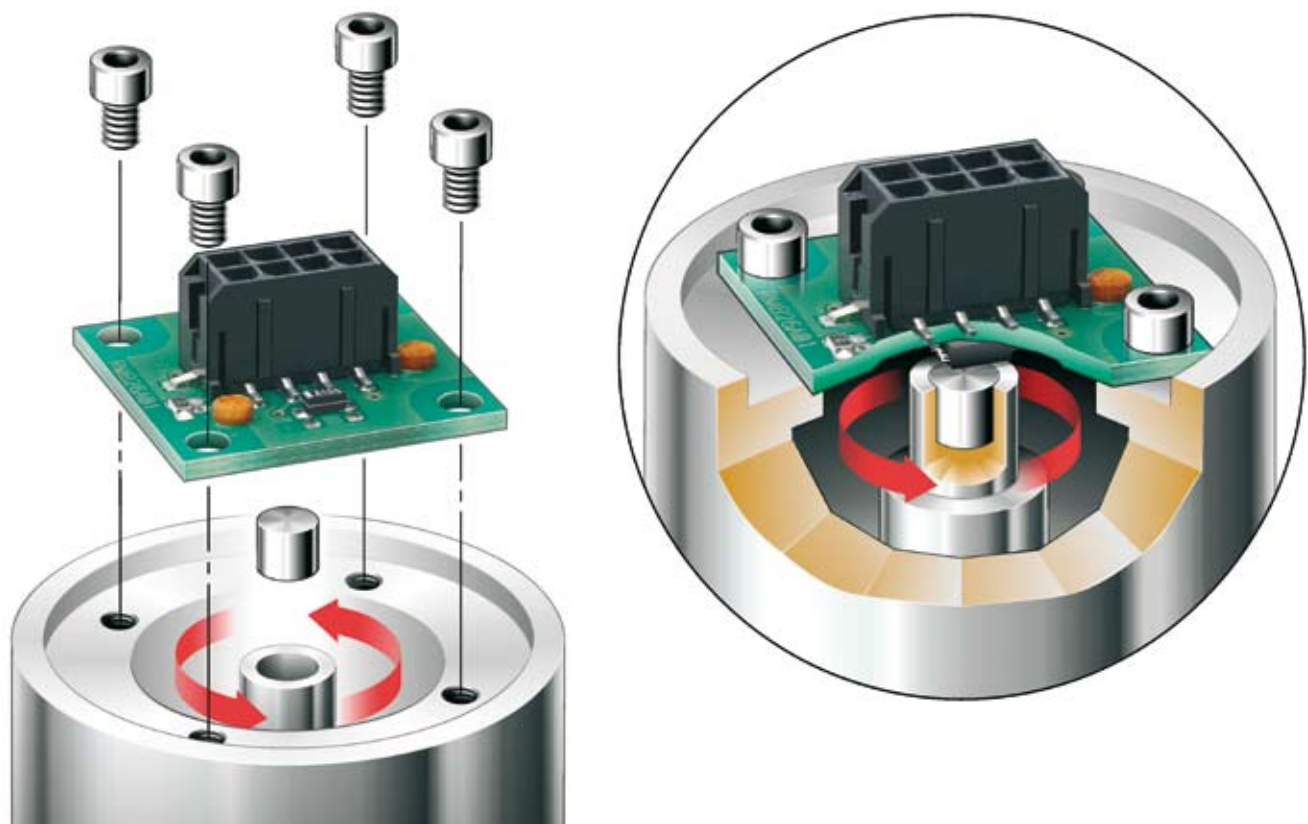
磁编码器系列产品由Renishaw光栅技术的合作伙伴、斯洛文尼亚的RLS d.o.o (www.rls.si) 公司设计制造。

电机中的磁编码器

无刷直流电机制造商目前正在利用新系列磁编码器中所用的尺寸小巧、高精度的AM256传感器芯片的优势。通过方便地将一块磁铁植入电机轴的后端，小的PCB模块位置则与此轴间隔一定的空隙，当轴旋转一周时，就可产生高纯度的正弦和余弦信号，然后可确定轴的绝对位置，达到高精度，用于反馈和交换控制。由于AM256传感器使用的是霍尔传感器的自补偿阵列和模拟信号处理技术，系统对电机中的奇异磁场的具有高度抵抗能力。编码器组件非常坚固，能够处理电机中故障停止和上载条件的最高温度。在工作温度高达125°C的情况下对两个方向均能实现平稳控制。

新的模组编码器系列为：

- **紧凑** – 只占7 mm轴长，直径仅20 mm
- **坚固** – 在很宽的温度范围内抵御高强度撞击和震动。可在温度高达125°C的情况下连续工作
- **可靠** – 非接触、无磨损设计，结合高可靠性的硅片处理工艺，即使在较高的温度下信号仍旧很稳定。
- **灵活** – 提供绝对式、增量式和模拟信号多种工业标准格式输出，分辨率从6位到13位（5.6°到0.04°）
- **精确** – 在芯片中使用大阵列霍尔效果传感器，结合非常精确的输出信号，确保了高纯度信号和精度。
- **高速** – 旋转速度高达60000 rpm



磁旋转编码器系列产品

磁角度编码器IC

- 非接触、无摩擦设计方案 (RM22) 和传统的带轴承/输出轴的型号 (RE22) 可供选择
- 工作速度最高可达60000 rpm (取决于不同分辨率模块)
- 工业标准的增量式、模拟量输出、线性电压输出等多种输出格式
- AM256 – 8位分辨率, 或增量式每转256个脉冲
 - 低电压和小巧的软件包选项可供选择
 - 双绝对式型号具有冗余功能
- AM512B – 9位分辨率, 或增量式每转512个脉冲
- AM8192 – 高达13位的分辨率, 或增量式每转8192个脉冲



OnAxis™ 磁编码器模块

- OEM集成用低成本编码器模块
- 工业标准的绝对式、增量式和模拟输出格式
- 提供标准的PCB和完全密封的模块
- PCB模块 (RMB系列) 适合于大批量的有外壳保护的印刷电路板
- RB44和RM44为完全密封的模块, 可方便地安装到未受到保护的表面, 例如每一个编码器都密封在固体压铸件外壳中, 防护等级为IP68。



磁旋转编码器

- 全密封式编码器系列产品, 可方便地加装到现有机器上
- 工作速度最高可达30000 rpm
- 工业标准的增量式、模拟量输出、线性电压输出等多种输出格式
- 非接触、无摩擦设计方案 (RM22和RM36) 和传统的带轴承/输出轴的型号 (RE22和RM36) 可供选择
- 分辨率 – 9位到13位绝对式或增量式每转512到8192个脉冲
- 优异的抗污染能力, 防护等级达IP68
- 不锈钢体选项 (仅RM36)



干涉反馈解决方案

RLI系统是独创的先进激光尺系统，特别为位置反馈应用而设计。

简单的系统结构降低了对RLU激光单元、一个或两个探测器和测量镜组的硬件需求。

在RLD10探测器范围内的光学配置实现了直线、平面（X-Y）和差动测量。

完全兼容的用户可选系统部件系列产品可提供一种独特的配置以满足特定的应用需求，并且在轴长达4 m、速度为1 m/s的情况下实现亚纳米级的分辨率。

包含氦氖激光管、大部分系统电路和光纤启动机构的RLU激光单元组成了RLI系统的核心部分。

光纤启动机构允许激光单元远离测量轴安装，从而消除了潜在的热源，而不提高对准直稳定性的要求。

有两种型号的RLU可供选择——RLU10和RLU20。每个型号都供有单轴或双轴配置，两个型号的主要区别为频率稳定性规格：

RLU10：12小时 ± 50 ppb（十亿分之一）；RLU20：1小时 ± 2 ppb。选用的RLU激光单元类型决定了整个系统的名称：一个集成了RLU10激光单元的系统被称为RLI10，而集成了RLU20激光单元的系统则被称为RLI20系统。

来自RLU的位置输出信号可以差分数字RS422格式及/或1 Vpp模拟正弦/余弦格式直接获得。数字输出分辨率可达10 nm。使用双通道平面镜或差动干涉系统时，模拟输出的信号周期为158 nm；使用基于单通道回射反射镜的系统时，信号周期为316 nm。作为选择，RGE细分器或RPI20并行接口可与模拟输出结合，分别提供0.39纳米或40皮米的分辨率。



RLI10激光系统



RLU10激光单元



X-Y平台应用 – Anorad –
Rockwell Automation

RLE激光尺系统

RLD探测器单元

大多数RLD10探测器单元包含干涉条纹检测装置、干涉镜和集成的激光准直辅助镜。有基于四种配置的六种不同的RLD探测器可供选择。

- **单光束干涉仪** – 应用在轴长不超过4米情况下，使用外置的回射反射镜进行线性测量。有0°或90°的出光方向可供选择。316 nm信号周期可实现20 nm分辨率，或与RPI20并行接口配合使用时达到80皮米分辨率。
- **双光束干涉仪** – 应用在轴长不超过1米的情况下，使用外置平面镜进行XY测量。有0°或90°的出光方向可供选择。158 nm信号周期可实现10 nm分辨率，或与RPI20并行接口配合使用时达到40皮米分辨率。
- **无内部干涉镜** – 探测器内没有干涉镜时RLE系统可与外部光学镜配合，可以进行线性、角度和直线度测量。只有0°光束发射方向。
- **双通道光束差动干涉仪**（参考光学镜装在安装立柱上）– 对于轴长小于1 m的XY平台应用，要求参考光和测量光均采用外置平面镜。158 nm信号周期在使用可选的RPI20并行接口时可实现10 nm或40皮米的分辨率。

由于测量和参考光路存在共性，所以这种探测器具有很多优点。

- 要得到真实的差动测量，测量的是安装立柱相对运动平台间位移，换言之就是测量工件相对刀具的位移量。
- 消除由干涉镜安装位置热传导而造成的误差。
- 由于差动光路间光程差（指测量光路和参考光路之间的光程差）缩短，极大降低了激光频率稳定性对测量精度的影响。
- 对两光路共性的环境影响使探测器可安装在真空室之外，而对定位精度的影响极小。

RLE系统优点

独创的基于光纤传导激光的结构为激光尺系统提供了通常只有玻璃或钢带光栅系统才具有的使用方便的性能。

这些结构优势通过以下这些特性来实现：

- **光纤激光传导** – 使激光直接进入需要测量轴位置处，避免了外置光路转向镜、分光镜和相关安装件的要求。
- **集成的激光准直辅助镜** – 集成于所有RLD10探测器中，在光导纤维工作方式的基础上以进一步降低准直的复杂性。
- **集成的干涉镜** – 大多数RLD探测器包括预准直干涉镜和条纹检测系统，简化了安装过程：将RLD10与移动部件上的外部光学镜准直。
- **消除潜在热误差源** – 光纤传导可使RLU激光头安装在对散热不敏感的位置，不影响准直或稳定性。



RLD10单光束干涉镜



RLD10双光束干涉镜



RLD10差动干涉镜



参考光束俯仰（左）和扭摆（右）调节器
测量光束俯仰（左）和扭摆（右）调节器

RLE系统附件

RCU10补偿系统

在非真空环境下使用任何激光尺系统时，都要求某些形式的折射率补偿来维持各种环境条件下的精度。这是因为基本条纹间隔（计数单位）是激光波长的一个功能，它随着其经过的空气中的折射率而发生微小的变化。

为计算这些折射率的变化，Renishaw提供了RCU10实时补偿系统，具有以下特性和优点：

- 在不同环境条件下实现 ± 1 ppm定位精度。
- 同步执行多误差修正算法。
- 每个轴都有单独的空气温度传感器。
- RCU10-CS配置软件使RCU10系统可根据具体的应用要求进行配置。
- 一到六轴功能：多轴系统可以采用多个单独的通过高速串行线连接的RCU10补偿系统组成。

RPI20并行接口

Renishaw的RLE激光系统直接产生1 Vpp正弦/余弦信号，来自单光束和双光束干涉镜的周期分别为316 nm和158 nm。这些正弦曲线信号经细分后可提供超高分辨率的位置反馈。

尽管很多控制系统中自带提供了正弦/余弦细分功能，这些系统的模拟信号带宽经常设计用于钢带光栅和玻璃光栅。这些光栅系统提供相对粗糙的信号周期，任何给定速度的正弦曲线频率都远远低于由干涉镜产生的频率。这个带宽限制意味着激光尺系统只能用于低速度运动的应用场合。

Renishaw RPI20并行接口经特别设计，可通过在高速情况下提供超高分辨率并行格式输出来克服这一局限。RPI20通过4096细分，产生高达40皮米的分辨率，模拟带宽输出 < 6.5 MHz，使细分系统可用于速度要求高达1 m/s的应用。



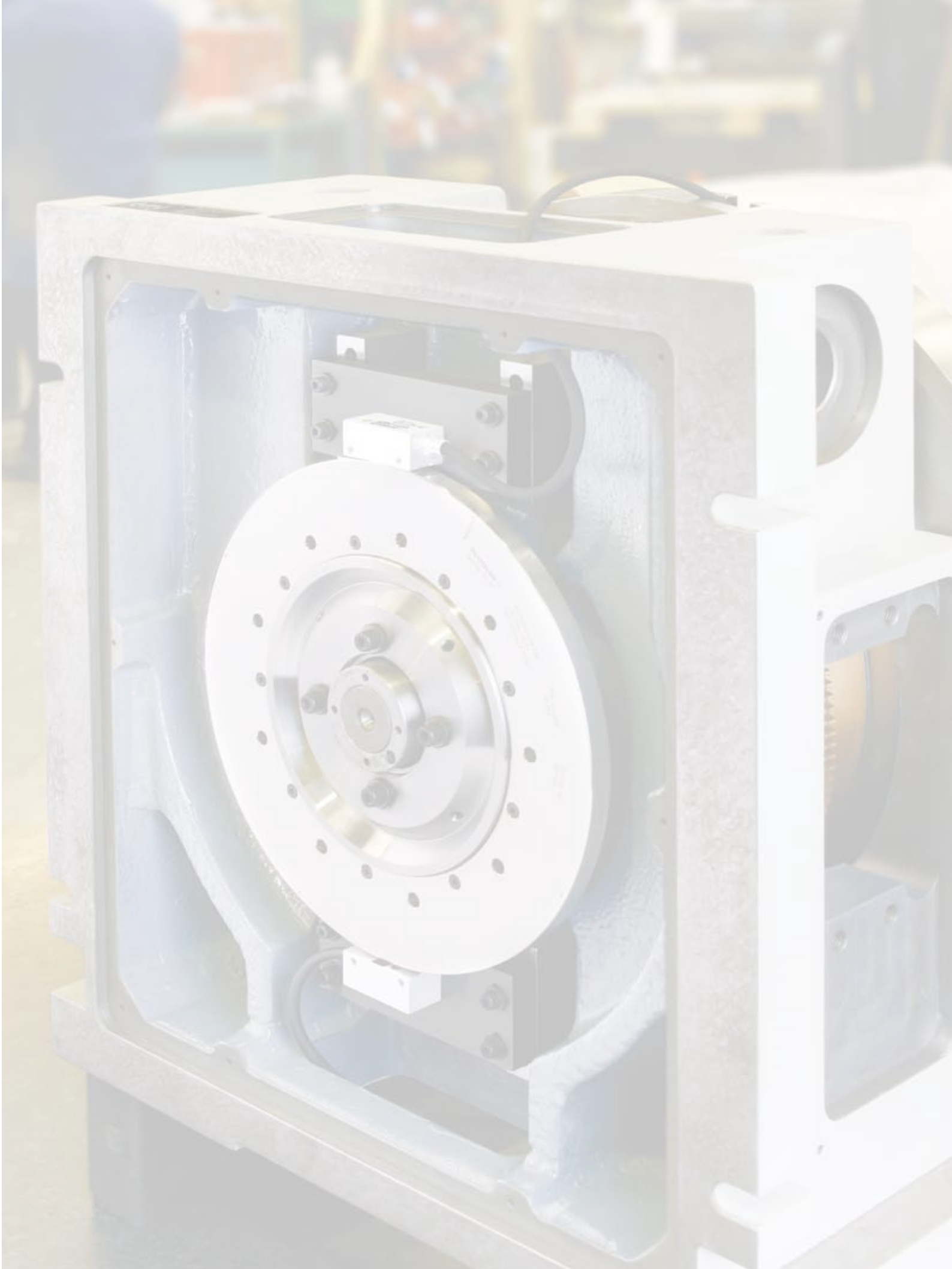
RCU10补偿器和传感器



RPI20并行接口



RCU10可用于对来自各种来源的数字位置反馈信号进行补偿，并可以模拟或数字方波形式输出经过补偿的信号。



Renishaw应用创新技术，为您提供有效解决问题的方案

Renishaw公司是计量领域享有盛誉的领先者，提供高性能并具有卓越性价比的测量解决方案，旨在提高生产率。遍布世界各地的子公司及经销商为用户提供优质服务及技术支持。

Renishaw产品的设计、开发及制造均符合ISO9001标准。

Renishaw公司用下列产品和技术提供创新的解决方案：

- 坐标测量机用测头系统
- 机床用工件找正、对刀及工件在机检测系统
- 扫描及数字化系统
- 机器性能测量和校准用激光干涉仪和球杆仪系统
- 用于高精度位置反馈的光栅系统
- 实验室及过程控制中用于材料无损检测的激光拉曼光谱仪
- 各种工件检测和对刀测头用测针
- 针对用户要求定制的个性化应用方案

Renishaw亚洲区联系方式

香港

T +852 2753 0638
F +852 2756 8786
E hongkong@renishaw.com

印度

T +91 80 6623 6000
F +91 80 6623 6060
E india@renishaw.com

印度尼西亚

T +62 21 2550 2467
F +62 21 2550 2555
E indonesia@renishaw.com

日本

T +81 3 5366 5324
F +81 3 3358 6437
E japan@renishaw.com

马来西亚

T +60 3 5631 4420
F +60 3 5631 5407
E malaysia@renishaw.com

新加坡

T +65 6897 5466
F +65 6897 5467
E singapore@renishaw.com

韩国

T +82 2 2108 2830
F +82 2 2108 2835
E southkorea@renishaw.com

台中

T +886 4 2473 3177
F +886 4 2473 3133
E taiwan@renishaw.com

泰国

T +66 2 746 9811
F +66 2 746 9816
E thailand@renishaw.com

英国总部联系方式

T +44 1453 524524
F +44 1453 524901
E uk@renishaw.com

北京

T +86 (0) 10 8448 5306
F +86 (0) 10 8448 1528
E beijing@renishaw.com

广州

T +86 (0) 20 8550 9485
F +86 (0) 20 8550 9458
E guangzhou@renishaw.com

成都

T +86 (0) 28 8652 1781
F +86 (0) 28 8652 1787
E chengdu@renishaw.com

沈阳

T +86 (0) 24 2334 1900
F +86 (0) 24 2334 1500
E shenyang@renishaw.com

青岛

T +86 (0) 532 8909 0811
F +86 (0) 532 8909 0810
E qingdao@renishaw.com

