

## 雷尼绍全新VIONiC™光栅带来卓越的性能

世界领先的测量专家雷尼绍近期推出了VIONiC光栅系列—新一代超高精度、超小型的一体化数字增量式光栅。

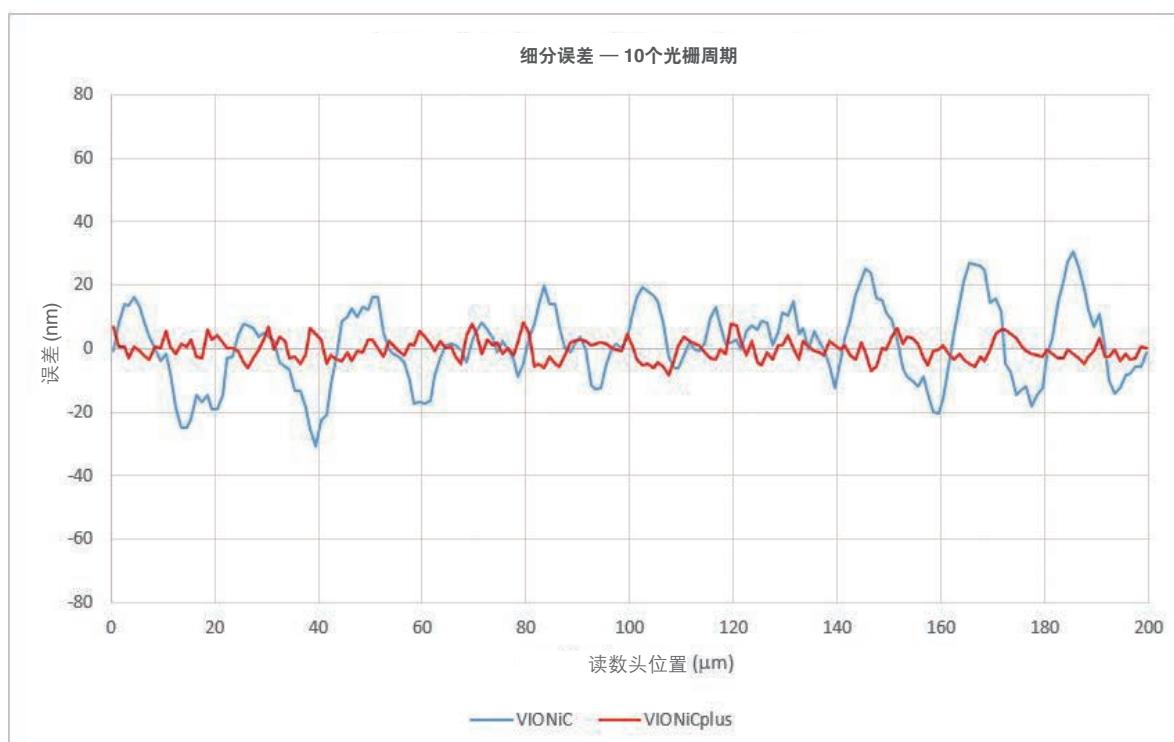
VIONiC系列光栅专为世界上要求最苛刻的运动控制应用而设计，其在开发过程中将雷尼绍著名的光学滤波系统与全新定制的细分与监控ASIC（专用集成电路）相结合，以增强动态信号处理能力并提高信号的稳定性。VIONiC成为雷尼绍迄今为止最高性能的增量式光栅系统。

VIONiC系列的设计在缩小总体尺寸的同时保持了系统的高性能，它在读数头内部集成了所有必需的细分电路和数字信号处理功能，因此无需再使用其他外部接口。在周期误差、抖动、速度、分辨率和精度等方面，VIONiC均在同类产品中保持领先水平。客户可以选择两种型号的VIONiC读数头。标准的VIONiC读数头的周期误差 $< \pm 30$  nm，有效分辨率范围介于 $5 \mu\text{m}$ 至 $20$  nm之间，速度可超过 $12$  m/s。为了满足最为严格的性能



VIONiC数字一体化光栅系列

要求，雷尼绍还提供VIONiCplus™读数头，其周期误差 $< \pm 10$  nm，抖动低至 $< 1.6$  nm RMS，分辨率范围可从 $100$  nm低至 $2.5$  nm，各项性能指标均达到行业最高水平。下图为VIONiC和VIONiCplus光栅的细分误差值比较。高精度光栅可最大程度降低速度纹波，这对于激光扫描等恒定速度应用而言是十分重要的。



VIONiC和VIONiCplus的细分误差值

对运动控制精度要求最高的应用，包括微型制造、微定位和精密光学元件制造等领域，必定能从VIONIC中受益最多。本文阐述了高性能光栅系统在这些高精度要求应用中发挥的重要作用。

## 微型制造

微型制造行业制造的是尺寸为几毫米甚至更小的小型零件。零件上微型特征的尺寸小于传统机床可加工的尺寸。微型制造采用的技术源于半导体行业使用的掩模光刻工艺。对这些标准技术加以改进，可产生多种新的制造方法。近些年来，激光微加工日渐普遍，尤其是使用准分子（脉冲）激光来生成3D微观结构。大多数准分子激光系统均采用了一种被称为掩模投射的技术，其具有较高的特征分辨率、精确的深度控制能力、卓越的可重复性，且能够覆盖较大的工件面积。在掩模投射中，微观结构特征的深度轮廓由激光脉冲持续时间、功率和光束形状控制。射向工件的光束位置则由精密X-Y运动平台直接控制。这些系统最大的一个优点便是其灵活性，适用于多种微型加工任务。例如，同步叠加扫描(SOS)就是一种在激光加工过程中掩模和工件的移动可保持一致的操作模式。SOS可应用到印刷、半导体以及平板显示器(FPD)等行业。由于掩模投射存在缩小系数，所以在同步扫描期间，掩模必须向相反方向以相同系数更为快速地移动。可通过借助位置编码器反馈进行的高精度运动控制来实现这一操作。位置编码器通常用于确定工件相对于掩模的位置、速度和加速度，以便控制系统在整个曝光区域内保持所需的激光脉冲数。由于误差传播会影响时间导数，因此需要高精度的光栅。随着微机电系统(MEMS)和其他微型设备变得越来越小且越加复杂，因此越来越需要精度和性能更高的光栅系统。



平板显示器



显微镜中的微定位平台

## 微定位

微定位平台是一种能实现亚微米级位置控制的小型运动平台。领先的制造商会采用两种设计方法。其中一种是使用旋转电机和连杆机制将旋转运动转化为X、Y和Z轴方向的线性运动。另一种则是使用直线电机消除传动装置，并简化机构设计。位置编码器的首选安装位置是将栅尺安装到有效载荷平台上，而不是安装到电机上。由于光栅和被测部件之间不存在连杆机制，因此可非常精确地实现运动控制。这在并联机械设计（包括六轴机器人）上尤为常见，可使用旋转伺服电机控制曲柄或螺杆，以驱动平台。在一个示例系统中，传动比率可减慢相对于输出的伺服输入，大大降低所需的旋转电机分辨率和施加的扭矩。通过采用虚拟编码技术，逆运动学方程式可仅根据线性X-Y轴光栅数据确定电机位置。然后使用根据测量的线性平台位移计算的促动器关节角度来控制电机。如果光栅输出数据不准确，受控运动的精度将受到严重影响，进而影响整体平台性能。在这种情况下，必须使用高性能的光栅解决方案。微定位平台应用包括半导体光刻工艺中的位置控制以及基因测序流程等。

## 精密光学元件制造

使用精密数控机床对透镜进行抛光是透镜制造流程的最后一步。在使用数控机床抛光球面或非球面透镜时，将使用与所需最终透镜形状相匹配的成型刀具。

刀具孔径（抛光表面）通常较大，为透镜孔径的两倍，但其也可完成子孔径抛光。光学元件抛光期间的材料去除率取决于刀具压力以及刀具和工件之间的相对速度。在该过程中，要使用抛光悬架，同时抛光刀具将按照计算机控制的预定路径在透镜表面来回移动。子孔径抛光系统属于非常精密的设备，可加工极复杂的形状，而传统技术则因成本过于昂贵，无法完成加工。进行子孔径抛光时，首先让刀具与代表性部件接触已知的一段时间，以确定抛光速率特性。这可作为确定透镜表面修整的基础。下一步是通过模拟刀具在透镜上移动的路径，来确定前进方向的材料去除问题。然后解决反方向的问题，生成目标表面所需的过程参数。该解决方案可准确确定刀具在每个位置的驻留时间、刀具压力以及相对刀具速度。数控透镜抛光机内部具有多条轴，其中包括X、Y和Z轴。例如，抛光机可由带有双向Y和X轴线性平台的基座组成，可控制X-Y平面的工件位置。此外，抛光刀具主轴通常安装在与机器框架垂直滑轨相连的旋转轴上。工件也安装在与刀具主轴正交的独立主轴上。通常，抛光后的精密透镜的轮廓误差  $<0.5 \mu\text{m}$ 。高度精密和准确的紧凑型光栅非常适用于上述大多数轴的高增益位置和速度反馈控制系统。刀具与工件的相互作用必然会产生高频干扰。需要扩展伺服回路带宽，以消除导致表面粗糙的误差。透镜抛光不准确可导致工件受损，

其代价高昂。无论是从成本还是从性能角度考虑，先进的光栅解决方案都是适用于本行业的理想之选。

## 摘要

VIONiC系列是雷尼绍首款兼具超细栅距 ( $<4 \mu\text{m}$ ) 系统优点的传统光栅，VIONiC的其他优点还包括：俯仰和间隙公差更宽松、安装更容易、系统尺寸更小、工作速度更快、栅尺选项更灵活（例如栅尺长度更长、抗污性能更好且成本更低等）。微型和纳米制造、精密运动控制和其他尖端行业中的客户如今可选择VIONiC光栅，来满足其运动控制需求。

如需了解VIONiC系统的详细信息，请访问

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



VIONiC读数头、REXM圆光栅和RTLC直线栅尺

## 关于雷尼绍

雷尼绍是世界工程技术领域公认的领导者，在产品开发 and 制造技术的创新方面享有盛誉。自1973年成立以来，雷尼绍便致力于为全球不同规模的企业提供创新产品，旨在帮助企业提高生产力、改善产品质量并提供性价比优异的自动化解决方案。

遍布世界各地的子公司及经销商为用户提供优质服务和技术支持。

### 产品包括：

- 用于设计、原型制作及产品制造的增材制造和真空铸造技术
- 口腔CAD/CAM扫描系统和口腔产品
- 用于高精度线性、角度和旋转位置反馈的编码器系统
- 坐标测量机 (CMM) 与比对仪专用夹具系统
- 用于加工作件比对的比对仪
- 用于恶劣环境的高速激光扫描系统
- 用于机器性能测量和校准的激光干涉仪与球杆仪
- 用于神经外科的医疗设备
- 用于数控机床工件找正、对刀及检测的测头系统和软件
- 用于材料无损分析的拉曼光谱仪
- 坐标测量机专用传感器系统和软件
- 坐标测量机和机床测头专用测针



扫描关注雷尼绍官方微信

如需查询全球联系方式，请访问 [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。

©2016-2017 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。



H - 3000 - 5068 - 01

文档编号：H-3000-5068-01-A  
发布：2017.03