

# 坐标测量机上的随基体伸缩栅尺

在选择光栅系统时，光栅尺的热膨胀特性是一个重点考虑因素。雷尼绍光栅尺实际上可分为两种类型：一种不受基体的热胀冷缩所影响（自由伸缩型），另一种则随基体的热胀冷缩而变化（随基体伸缩型）。

自由伸缩栅尺的伸缩情况取决于栅尺材料本身的热膨胀特性，而随基体伸缩栅尺的伸缩速率与底层基体一致。雷尼绍提供的栅尺安装技术具有诸多优势，可针对不同测量应用酌情选择：本文介绍的是一个首选随基体伸缩栅尺的应用案例。

## 坐标测量机 (CMM)

在质量控制流程中，坐标测量机用于采集高精密机加工零件——例如发动机缸体和喷气式发动机叶片——的三维测量数据。坐标测量机有四种基本类型：桥式、悬臂式、龙门式和水平臂式。桥式坐标测量机为最常见的类型。

在桥式坐标测量机的设计中，Z轴轴套安装在沿桥架移动的滑架上（沿X轴运动，请参阅图1）。在Y轴方向上沿两条导轨驱动桥架。电机通常只驱动一侧桥肩，对侧桥肩一般无驱动装置；桥架结构通常由空气静压轴承引导/支撑。滑架（X轴）和轴套（Z轴）可由皮带电机、螺杆电机或直线电机驱动。

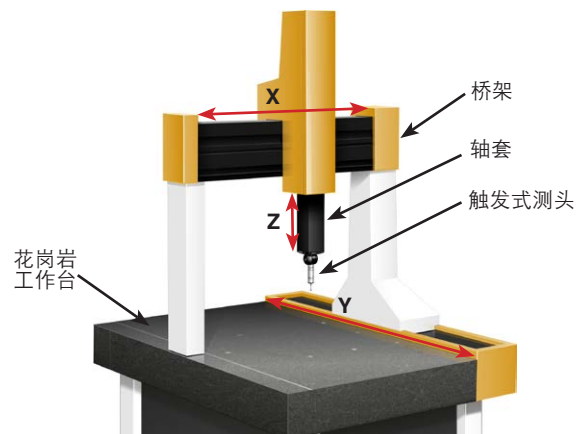


图1：桥式坐标测量机，以及突出显示的X、Y和Z轴。

坐标测量机在设计上应最大限度减少非重复误差，因为在控制器上难以补偿这些误差。高性能坐标测量机包含高热质量花岗岩工作台和高刚性龙门/桥架结构，以及连接触发式测头的低惯性轴套，可测量工件上的离散点。这些测量数据随后可用于验证工件规格是否符合预定义的公差要求。高精度直线光栅将分别安装在坐标测量机的X、Y和Z轴上，对于某些龙门类型的机器，X、Y和Z轴可能长达数米。

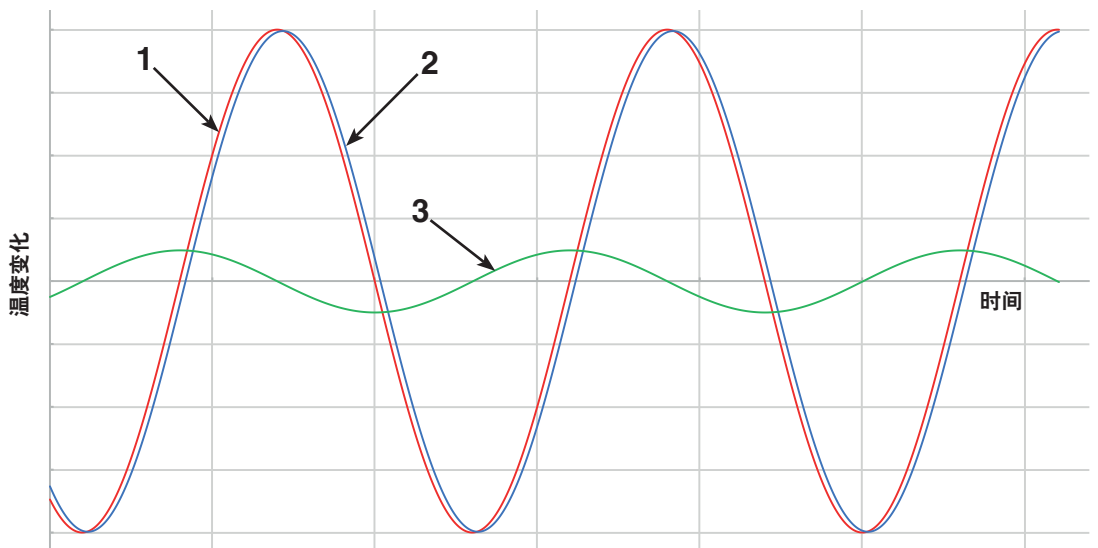


图2：坐标测量机花岗岩工作台 (3) 和光栅尺 (2) 相较于室温 (1) 的温度变化。

## 示例

一台花岗岩桥式坐标测量机在平均温度为 $20 \pm 2$  °C的空调房间内运行。室温在规定范围内每小时升降三次，以便高热质量花岗岩始终保持20 °C的恒定平均温度。

自由伸缩直线光栅尺安装在每个轴上，即X、Y和Z轴。不锈钢栅尺的伸缩很大程度上不受花岗岩基体的影响，因其具有高导热性和低热质量，故可对气温变化快速做出响应——不锈钢栅尺的热质量明显低于花岗岩工作台。这会导致栅尺在3 m长的轴上最多伸缩约60 μm。这种膨胀会导致明显的测量误差，由于此误差会随时间迅速变化，因此很难进行补偿，如图2所示。

在此情况下，随基体伸缩栅尺将成为首选：随基体伸缩栅尺仅会以花岗岩基体的热膨胀系数 (CTE) 进行伸缩，因此即使气温发生微小波动，栅尺的变化也甚微。但温度的长期变化仍需考虑，因为这将影响高热质量基体的平均温度。由于此时控制器只需补偿机器的热膨胀特性，而无需同时考虑光栅尺的热膨胀特性，因此温度补偿将变得非常简单。

## 总结

对于具有低CTE/高热质量基体的精密坐标测量机，以及其他需要高精度测量性能的应用，配有随基体伸缩栅尺的光栅系统将是理想之选。随基体伸缩栅尺的优点包括：简化热补偿机制，减少因局部机器环境中的温度变化而导致的潜在非重复测量误差。

有关直线光栅系统的详细信息，请访问

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

## 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。

©2019 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。  
本文中使用的任何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 - 5123 - 01

文档编号：H-3000-5123-01-A  
发布：2019.03