

速度
精度
灵活性

REVO®高性能五轴测量系统

REVO®系统可配用一系列接触式扫描测头、触发式测头、表面粗糙度检测测头、超声波测头和影像测头，方便用户在同一个坐标测量机 (CMM) 平台上选用适合的测头测量多种工件特征。

www.renishaw.com.cn/revo

#雷尼绍



五轴测量技术

四十多年以来，雷尼绍在工业测量领域实现了许多具有里程碑意义的创新，从独创的触发式测头和机动可重复定位测座，到高重复性测针交换系统和模块化扫描系统，不一而足。雷尼绍五轴测量技术是我们在提升测量能力方面的创举。

什么是五轴测量？

雷尼绍五轴测量技术基于先进的测座、测头和控制技术，具有超高的测量速度和灵活性，同时避免了传统技术固有的速度和精度不可兼得的缺点。它不仅能够提高测量效率，缩短生产辅助时间，还可以帮助制造商更全面地了解生产质量。

与基于可重复定位测座或固定式测头的测量系统不同，五轴运动技术可以控制测针沿着一条环绕复杂工件的连续路径测量，无需离开被测表面以定位测座。控制器算法除了同步坐标测量机和测座的运动之外，还可生成适合的测尖运动路径，尽可能减少坐标测量机的动态误差。

利用五轴测量技术提高测量效率

坐标测量机的理想扫描速度受机器动态变化的限制，一般在80至150 mm/秒之间。但是，在远未达到这一范围之前，测量精度就会下降；因此，有效的最高测量速度通常被限制在10至25 mm/秒之间。

笛卡尔坐标测量机上的非线性运动引起的加速度与减速度运动会造成机床结构发生扭曲和偏转，而这些动态偏移会导致测量误差随测量速度和加速度升高而变大。

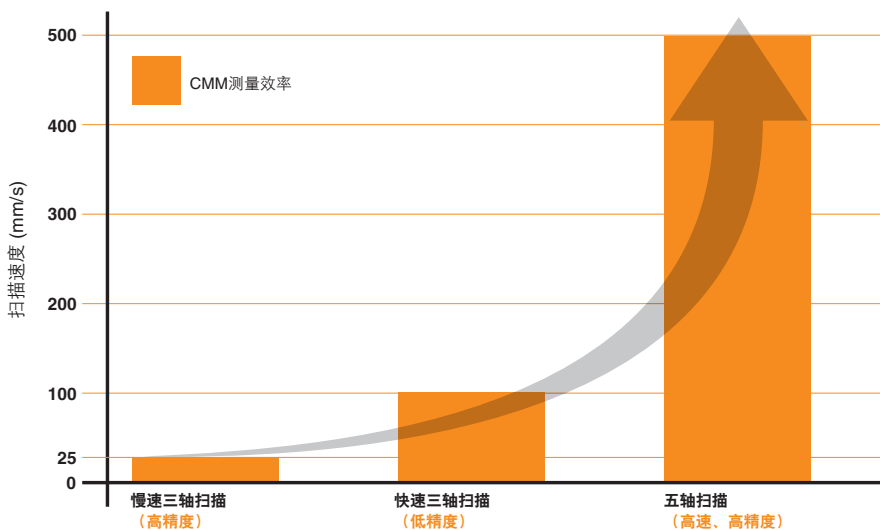
雷尼绍五轴测量技术能够在工件表面上非常快速地移动测针，同时尽可能减少机器加速度运动，从而避免了动态偏移。

缩短测量循环时间 精度丝毫不打折扣

- 消除测量瓶颈
- 快速过程反馈
- 高速测座和测头标定
- 缩短定位时间，节省出更多测量时间
- 无需更换测针组件

雷尼绍五轴测量技术的优点

雷尼绍五轴测量技术通过减少加速度运动降低了机器结构的惯性载荷，从而彻底解决了动态性能难题。REVO测座执行绝大部分测量工作，在显著提高测量效率的同时，测量精度丝毫不打折扣。



雷尼绍独特的五轴测量技术

REVO测座的五轴运动和无级定位能力可实现混合扫描，无缝结合两种不同的扫描技术。针对内孔可通过碰触点、圆扫描或螺旋扫描进行测量，针对曲面和边缘可通过测座的滑行扫描运动采集测量数据。

五轴扫描

- 五轴同步运动控制
- 在测座移动过程中“飞快”采集数据
- 动态二轴测座完成绝大部分测针运动
- 独特的端部感应测头技术
- 通过五轴同步运动进行扫描，具有非凡的测量灵活性



REVO五轴多类型传感器测量系统

REVO系统的每个过程和功能都旨在帮助用户将检测效率再创新高:

- 五轴复杂轮廓扫描: REVO具有以超高扫描速度采集大量高精度检测数据的宝贵能力
- 利用伺服测座的无级变化二轴运动高速采集碰触点
- 创新型端部感应测头技术允许感应头非常贴近被测表面,从而提高测量精度,即使是长测针也不例外
- 新颖标定方法: 雷尼绍五轴测量端部感应测头(RSP2),只需一次测尖标定即可在所有角度精确旋转,通常可节省若干小时的设定时间
- 无级定位和五轴同步运动: 与固定式扫描测座相比,只需非常少的测针配置即可测量各种特征
- 具有多类型传感器检测能力,用户可选择适合的测头,在同一个参考坐标系中采集所有数据

REVO系统包含以下组件:

- REVO-2测座
- 多类型传感器,提供接触式扫描、非接触式影像测量、表面粗糙度检测和超声波测量选项
- 通过雷尼绍UCC S5控制器和SPA伺服功率放大器,实现五轴测量系统的完全集成式控制回路
- REVO系统交换架,用于自动交换测头与测针吸盘

REVO-2动态测座

REVO-2测座的两轴均采用球形空气轴承技术,由与高分辨率光栅相连的无刷电机驱动,可实现快速、高精度定位。

- 通过无级定位和五轴运动,可减少在切换工件特征时的非生产性转换时间,并且可接近难以触测的特征
- 通过推论校验所有位置实现快速标定,从而节省出更多测量时间
- 自测座旋转中心起,最大工作长度可达到800 mm
- 具备多类型传感器测头和测针交换能力

测量更快速

- 表面测量速度高达三轴扫描速度的50倍

测量更多点

- 每秒采集速度达到4,000点

测量精度更高

- 采用REVO端部感应测头RSP2

测量更多特征

- 通过无级定位实现超高灵活性

测量性能不降

- 通过100%检测实现理想的工件验证和过程控制

测量表面粗糙度

- 通过集成式机动C轴的旋转实现更强的特征测量能力
- 由坐标测量机自动执行表面粗糙度测量程序,不依赖于操作人员



REVO系统配用的测头

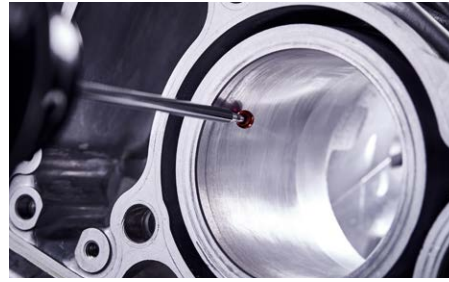
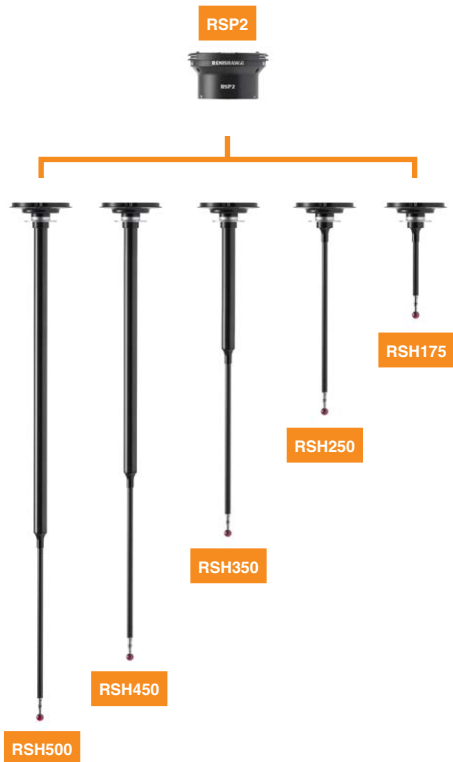


RSP2

RSP2是一种专用于REVO系统的精巧型端部感应测头，能够进行2D扫描测量 (X, Y) 和3D触发式测量。

RSP2有一个通用的测头本体，可安装多种不同长度的测针吸盘，最大工作长度可达500 mm。RSP2的工作原理是，使用一条光路封闭的激光照射到测针端部的反射镜上。当测针接触到工件并发生弯曲时，反射镜将产生位移。然后，测头会感应到改变的返回激光光路，由于反射镜与测球紧密相连，所以由此可测出测尖的精确位置。扫描过程中的测力极小，从而可降低测针磨损。

■ 与RSP2配用的RSH系列



RSP3

RSP3为REVO系统提供了3D扫描能力 (X, Y, Z)，并可配用曲柄式测针。

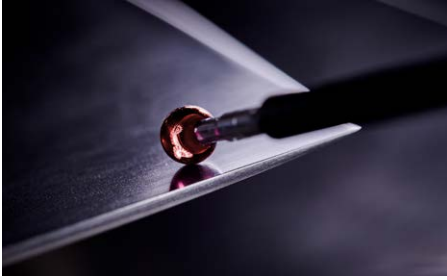
RSP3测头可在测量过程中以固定的REVO-2测座角度进行三轴扫描。该测头系列可配用不同长度的测针，同时保持优异的测量性能。

RSP3测头的旋转运动系统具有两个膜片弹簧，其中一个弹簧允许测头在所有方向上运动，而另一个（枢轴）弹簧在测头的X轴和Y轴方向上不能运动，只能在Z轴方向上运动。

RSP3测头和模块元件为一体式设计。雷尼绍提供一系列RSP3测头，可配用不同长度的测针。

■ 与RSP3配用的RSH3系列





RSP3-6

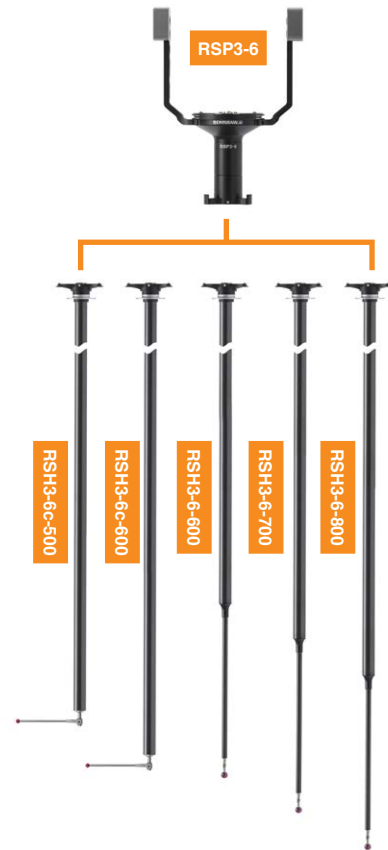
RSP3-6可进一步增强系统的测量能力，能够检测深孔和大型工件特征。

它可配用一系列测针吸盘，适合需要加装直型和曲柄式加长杆的应用场合，可用于执行触发式测量和2D扫描测量。

RSP3-6的主要优点：

- 工作长度 — 自REVO-2的A轴旋转中心起，可连接长达800 mm的直型加长杆和长达600 mm的曲柄式加长杆
- 精度 — 扫描测量精度，通常可实现形状误差（过滤后）低于10 μm，直径误差低于5 μm；触发式测量精度，通常可实现形状误差和直径误差均低于3 μm
- 集成至REVO五轴多类型传感器测量系统 — 将加长杆与五轴运动相结合，可增强工件测量能力；多类型传感器交换功能提升了灵活性

■ 与RSP3-6配用的RSH3-6系列



SFP2表面粗糙度检测测头

传统上，表面粗糙度测量需要使用手持式传感器，或将工件搬到专用测量机上。

SFP2测头可将表面粗糙度检测功能集成到坐标测量机的测量能力中，用户可以在尺寸测量和表面粗糙度测量之间自动切换。

SFP2测头具有诸多优点

- SFP2可利用REVO系统的无级定位和五轴运动能力，并配有一个集成式机动C轴
- 由坐标测量机自动执行表面粗糙度测量程序，而不依赖于操作人员。所有结果（包括表面粗糙度数据）均记录和存储在同一个位置，方便检索
- 将表面粗糙度检测和尺寸测量集成在一起，无需专用的表面粗糙度测量设备，减少了车间内的占地面积，消除了因不必要的工件搬运工作而产生的风险和成本

SFM表面粗糙度模块

SFM模块的各种型号提供一系列测尖组合方式，模块和测针吸盘之间采用关节接头进行连接，可检测极难触测的特征。

每个SFM模块都是独立的微型测量装置，集成雷尼绍专有的光栅系统，可将测尖的运动转换为信号。这些专用模块设计用于满足特定工件特征的独特检测需求，例如阀座导管孔、叶片曲面和阀芯台肩。

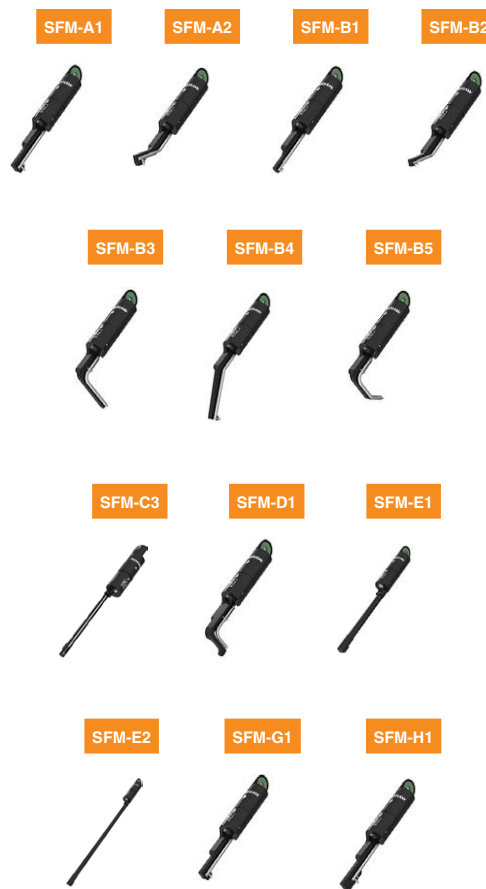
SFM-A系列用于一般用途；SFM-B系列用于扫描阻塞面；SFM-C系列用于测量汽车发动机阀座导管孔；SFM-D系列用于测量转子、叶盘和叶片（特别是圆角半径）；SFM-E系列用于测量自动变速箱阀体、阀座和极小特征；SFM-G系列用于检测小尺寸凹槽特征；SFM-H系列用于扫描波长较大的特征。



与SFP2配用的SFH系列



SFM系列





RVP影像测头

RVP测头可实现高性能五轴测量，适合非接触式测量应用。

利用在工件特征之间的五轴运动，再结合实时图像处理技术，RVP测头的数据采集速度大幅提高，适用于测量小尺寸特征以精密或柔性工件，而这些使用接触式测头是无法测量的。

RVP系统包含一个影像测头本体、若干影像模块、若干交换架库位和一个标定用标准件。该系统的影像测头本体内置图像采集和处理组件，其中包含一个符合行业标准的CMOS传感器。该传感器功能强大、坚固耐用，可确保图像采集的可靠性。

影像模块可检测各种尺寸和形状的特征。所有影像模块均内置LED光源，可在孔和工件材料之间形成强烈的明暗对比。采用配有背光照明定制工件夹具时，还可使用背景特征增强功能。



■ 与RVP配用的VM系列



增强非接触式影像测量能力



角度调整镜 (ACM) 是一个附件，可用于增强 RVP 非接触式影像测量系统的测量能力。ACM 使用一面精密的外表面镀膜反射镜，可将视场旋转 90°，从而实现对内孔表面和 RVP 之前无法检测的其他特征进行影像测量。

ACM 非常适合汽车行业应用，因为可用于检测难以接近的发动机气缸孔表面和电动马达定子的特征。

使用 RVP 可轻松检测定子的电气接口和绝缘纸，因为 ACM 可帮助接近定子孔内的这些零部件。

此外，借助 ACM 还可以轻松接近和检测发动机气缸孔内的珩磨痕迹。

ACM 以磁吸方式安装在 VM11-2 影像模块的机械环上，可定位在多个位置，因此提高了工件测量能力。以 VM11-2 为轴，ACM 能够以 15° 的间隔定位在 24 个位置。使用 VMCP REVO 库位可自动改变 ACM 的位置或更换 ACM。

RUP1超声波测头

RUP1超声波测头用于执行超声波厚度测量,可增强REVO系统的多类型传感器检测能力。

与其他诸多超声波系统不同,RUP1测头使用一种创新型弹性测球,可在测头和材料之间实现紧密耦合。

系统特性

RUP1测头可通过RCP TC-3交换架库位与MRS2交换架完全兼容,并且能够与REVO系统的所有其他测头选项互换。

RUP1测头已完全集成到MODUS™测量软件(第1.12版)和UCCsuite软件(第5.8版)中。它具有以下功能:几何形状和材料标定;测球尺寸监控和补偿;根据非平行表面的后壁矢量,自动计算REVO测座的位置;以及测球使用寿命监控。



RUP1的主要优点:

- RUP1测头无需安排熟练的操作人员时刻紧盯示波器屏幕来解读数据,也无需配备浸没槽和深孔检测用坐标测量机,从而减少了车间设备需求
- 测球可由用户自行更换,并通过可自动移除和更换的防护盖提供保护,以延长测球使用寿命
- RUP1测头使用一个20MHz传感器,厚度测量范围为1 mm至20 mm,通过碰触点可达到优于10 μm的测量精度





五轴测量控制器技术

雷尼绍的UCC控制器为五轴测量系统提供了强大的平台，为坐标测量机用户带来了前所未有的灵活性和生产效率。

UCC S5控制器设计用于满足五轴扫描和每秒处理4,000个数据点的严苛要求，速度高达500 mm/s。同时还可控制坐标测量机和测座轴无障碍同步运动，从而确保尽可能减少坐标测量机结构的动态偏移，以实现理想的测量性能。

与大多数坐标测量机测量软件一样，雷尼绍的UCC控制器也支持I++DME命令协议。

该系统基于客户端（应用程序软件）/服务器（控制器软件）架构运行，而测量性能取决于服务器。雷尼绍开发的UCCserver应用程序可全方位管理坐标测量机测量和测头标定。

装配REVO系统的机器可配用两种手持式控制器，即有线版MCU5-2和无线版MCU W-2。每种控制器均可对机器、REVO测座和测头实现多功能控制。MCU W-2操纵杆的工作范围为环绕底座25m，电池使用寿命超过8小时。



REVO-2测头交换架系统

REVO-2测头交换架系统可自动交换REVO-2测头和测针吸盘，还可配用各种测针配置，具有很高的灵活性。

RCP TC-2和RCP TC-3是专为交换REVO测头而设计的温控库位。RCP TC-2用于交换RSP2和RSP3测头。RCP TC-3用于交换RSP3-6和RUP1测头。

RCP TC的主要优点：

- 在不使用测头时，将其保存在工作温度下，以实现理想的测量性能
- 兼容MRS1和MRS2



深耕创新

雷尼绍是工程技术领域公认的全球领导者，在产品开发 and 制造技术的创新方面享有盛誉。自1973年以来，我们凭借在测量领域的领导地位以及在工程方面的卓著声誉，一直在市场上保持领先优势。

我们设计、开发和提供各种解决方案和尖端产品，可帮助制造商大幅增加产量，显著缩短工件生产和检测用时，同时保障机器可靠运行。

我们遍布世界各地的子公司及经销商竭诚为全球客户提供优质服务和技术支持。

针对CMM用户的解决方案

- 测头系统
- 控制器和接口
- 诊断和校准系统
- 位置编码器
- 测针
- 测量夹具
- 软件解决方案
- 交换架和附件

更多智能制造解决方案

- 采用测头测量系统实现自动化加工
- 机器诊断和预防性维护
- Renishaw Central制造数据平台
- 在机床上执行3D扫描测量
- 使用Equator™比对仪在生产车间现场执行制程控制



www.renishaw.com.cn/revo

#雷尼绍

© 2022-2023 Renishaw plc. 版权所有。RENISHAW®和测头图案是Renishaw plc的注册商标。Renishaw产品名、型号和“apply innovation”标识为Renishaw plc或其子公司的商标。其他品牌名、产品名或公司名为其各自所有者的商标。Renishaw plc. 在英格兰和威尔士注册。公司编号：1106260。注册办公地：New Mills, Wotton-under-Edge, Glos, GL12 8JR, UK。在出版本文时，我们为核实本文的准确性作出了巨大努力，但在法律允许的范围内，无论因何产生的所有担保、条件、声明和责任均被排除在外。



扫描关注雷尼绍官方微信

文档编号：H-1000-0056-03-A

发布：2023.01

上海 T +86 21 6180 6416 E shanghai@renishaw.com
北京 T +86 10 8420 0202 E beijing@renishaw.com
广州 T +86 20 8550 9485 E guangzhou@renishaw.com
深圳 T +86 755 3369 2648 E shenzhen@renishaw.com
武汉 T +86 27 6552 7075 E wuhan@renishaw.com

天津 T +86 22 8485 7632 E tianjin@renishaw.com
成都 T +86 28 8652 8671 E chengdu@renishaw.com
重庆 T +86 23 6865 6997 E chongqing@renishaw.com
苏州 T +86 512 8686 5539 E suzhou@renishaw.com
沈阳 T +86 24 2334 1900 E shenyang@renishaw.com

青岛 T +86 532 8503 0208 E qingdao@renishaw.com
西安 T +86 29 8833 7292 E xian@renishaw.com
宁波 T +86 574 8791 3785 E ningbo@renishaw.com
郑州 T +86 371 6658 2150 E zhengzhou@renishaw.com