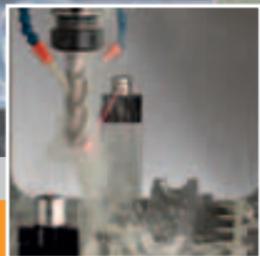


数控机床测头测量解决方案  
袖珍指南

# 过程控制 解决方案



改善工件质量和精度，提高数控加工中心的效率

## 数控机床测头测量解决方案...

雷尼绍过程控制解决方案系列依托创新技术、业界认同的测量方法以及专业服务能力，提供一种系统化方法帮助您消除加工过程中所有阶段出现的偏差。本袖珍指南概述了雷尼绍的数控机床解决方案，以及这些解决方案能为您的制造企业带来的效益。

测头测量是最大限度地提高机床效率、质量、能力和精度的公认的最佳方法。因此，雷尼绍测头测量硬件和软件组合广泛用于加工过程。

本手册从测头测量技术的诸多优点，过程控制，到产品规格和选择等方面，对该技术做了基本介绍。



可通过整本手册提供的链接或者联系当地的雷尼绍办事处了解详细信息。

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



## 目录

雷尼绍公司简介 .....	1
为什么使用测头测量? .....	3
Productive Process Pyramid™ (高效制造过程金字塔解决方案) .....	5
制造过程基础 .....	7
过程设定 .....	8
序中控制 .....	9
序后监控 .....	10
产品应用指南 .....	11
业界领先的技术和性能 .....	13
标准和高精度测头测量 .....	15
机内扫描系统 .....	21
对刀和刀具破损检测 .....	23
机床应用软件 .....	29
机内编程	
Inspection Plus增强型工件测量软件 .....	30
GoProbe .....	31
Set and Inspect (设定与检测) .....	32
图形用户界面 (GUI) .....	33
对刀 .....	34
机外 (基于PC) 编程	
Productivity+™软件 .....	35
PowerINSPECT OMV Pro .....	37
雷尼绍CNC报告生成程序 (CNC Reporter) .....	39
针对制造过程基础的机床诊断	
QC20-W球杆仪 .....	40
AxiSet™ Check-Up (回转轴心线检查工具) .....	41
SPRINT™: 机床性能检查 .....	42
机外比对和测量系统 .....	43
测针及附件 .....	44
定制解决方案 .....	45
服务、支持与培训 .....	46
详细信息 .....	47
备注 .....	48

## 雷尼绍公司简介

### 为什么选择雷尼绍?

我们提供包含测量、先进制造和过程控制解决方案的综合工具包,帮助制造商最大限度提高生产效率,并实现其需要的加工能力。

雷尼绍在工程技术领域居全球领先地位。我们将测量和精密加工的核心技术应用于各种领域,如空间测量、光谱、机器校准、运动控制、口腔及外科手术机器人。



### 工业测量和制造解决方案

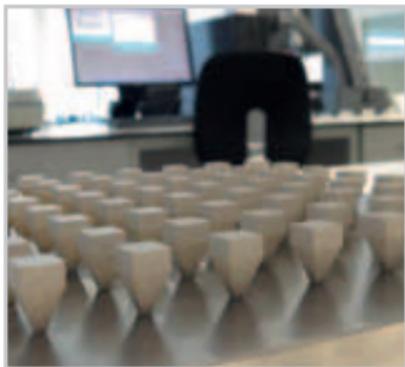
我们的坐标测量机 (CMM) 传感器涵盖了基本的触发式测头、自动测针交换架、自动测头交换架、机动可重复定位测座和革命性五轴测量系统,均符合行业标准。

机床用户可通过用于数控机床的接触式测头与激光测头进行自动对刀、工件找正、在线比对测量以及工件和过程的校验等操作。这些测头有助于缩短设定和检测时间,消除或控制制程偏差根源 — 这是高效生产优质工件的关键要求。

同时,我们还为制造商提供更多支持技术,包括用于机床位置性能验证和校准的系统、用于制造过程控制和改善的系统,以及位置编码器和用于金属3D打印的增材制造系统等。

## 雷尼绍制造

精密、高质量的制造技术与设计工作紧密结合是雷尼绍商业战略的核心。20多年以来，公司一直秉持“制造导向型设计”的原则，并以消除或控制加工操作中的偏差为核心，从而实现了生产过程的可预知性、自动化和高效性，而且新产品的推出速度更快。



公司投资购置最新的数控机床，并拥有多种类型的机床，包括四轴和五轴加工中心、多刀塔车铣中心以及滑动刀架车床和传统车床。

通过在繁忙的生产环境中应用过程控制解决方案，雷尼绍了解到测头测量的真正潜力，并能够根据自身的应用经验，说明测头测量为制造企业带来的价值。

## 为什么使用测头测量？

时间就是金钱，如果将大量时间花费在手动找正工件位置和检测成品工件上，将影响制造绩效和盈利能力。雷尼绍测头测量系统消除了这种代价不菲的机床停机和相关工件报废问题。

### 让您现有的设备资产创造出更大的产值

如果您的工厂中机器加工负荷过大，您将面对加大投资添置设备的需求，以应对产能不足问题。否则，您要承担巨额的分包账单，甚至利润丰厚的生意上门时，您只能眼睁睁地拱手让人。

**如果您可以在使用现有机器设备的情况下获得更大的产能，情况又会怎样？您可以：**

- 缓解巨额资金的投入
- 降低外包与加班费的支出
- 接洽更多额外的订单



### 提高自动化程度，降低人为干预

您的企业经常需要依赖技术资深的操作员来保持机器的正常运作，而导致人工成本及加班费居高不下吗？还是，您的工程师们都忙于加工现场的技术支持呢？

**降低直接的人力及现场支持成本会对您的竞争力有何影响？您可以：**

- 将原本采用人工设定与测量的工作改为全自动方式
- 减少直接的人力成本
- 重新配置人力使每个工程人员都回归到积极主动的角色

### 减少返工、超差及废品

工件报废一种浪费时间、精力和材料的问题。同样地，返工和超差还会导致交货延误、紧急赶工及超时加班等问题。

**如果您可以大幅缩减此类质量问题的花费，将会给您的投资回报与获利带来什么好处呢？您可以：**

- 提高质量稳定性与一致性
- 降低单位成本
- 缩短交货期

### **增强您的生产能力，从而可以承接更多的工作**

您的客户始终要求更复杂的工作，而法律法规要求对整个加工过程进行溯源。对于如此严苛的市场需求，您是否有能力与其保持同步？



**您需要一套经济有效的方案来增强您在加工及检测过程中的能力吗？您可以：**

- 为您的客户提供最先进的生产能力
- 承接更多比较复杂的工作
- 满足客户对溯源性的需求

### **降低总拥有成本**

购买和维护制造设备需要公司投入前期和后续成本。您正在使用运行成本高昂、缺乏灵活性的过时测量设备吗？

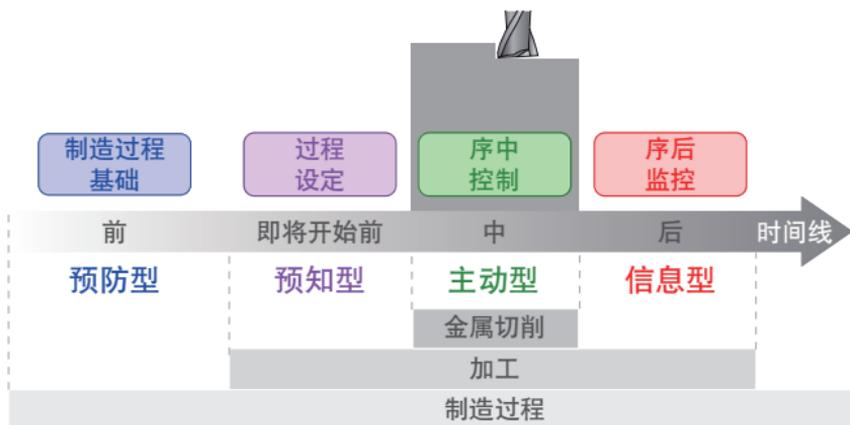
**降低总拥有成本对您的利润带来怎样的影响？您可以：**

- 购买数量更少但生产效率更高的设备
- 消除成本昂贵的、缺乏灵活性的定制量具
- 降低校准和维护成本

## Productive Process Pyramid™ (高效制造过程金字塔解决方案)

雷尼绍在开发稳健的制造工艺方面拥有丰富的经验，并以此为基础构建了一种简单的框架，用以说明如何通过测量方案成功控制加工过程。

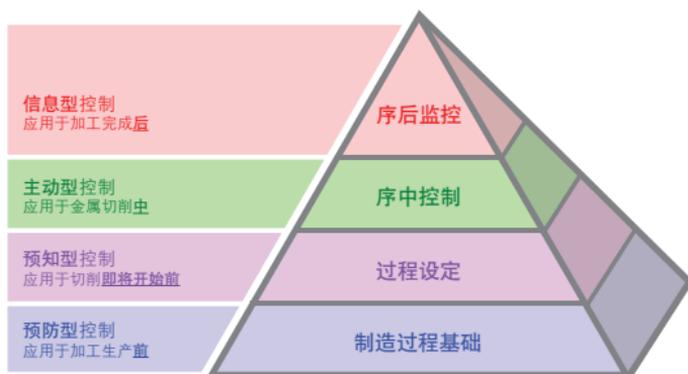
雷尼绍的解决方案改进了加工性能，并增强了制造能力。雷尼绍的过程控制解决方案可以应用于金属切削前、切削即将开始前、切削过程中及切削后。



- 在金属切削前，雷尼绍的**制造过程基础**方案可极大提高过程控制、环境及机床的稳定性。
- 在金属切削即将开始前，雷尼绍的**过程设定**方案可确定加工系统要素的位置和大小。
- 在金属切削过程中，雷尼绍的**序中控制**方案可使机床应对内在变化和实际条件。
- 在金属切削后，雷尼绍的**序后监控**方案可记录加工过程路径并校验此过程和工件。

雷尼绍使用生产时间线确定的过程控制，来建立**Productive Process Pyramid**。

Productive Process Pyramid说明了如何使用控制手段系统地消除加工过程中的偏差。



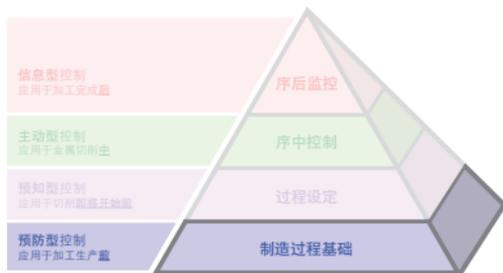
Productive Process Pyramid™ (高效制造过程金字塔解决方案)

## Productive Process Patterns™ (高效制造过程模式)

雷尼绍的Productive Process Patterns™ (高效制造过程模式) 为多种测量解决方案的最佳实践和 实施提供了指导。



## 制造过程基础



### 预防型

#### 解决方案

此类控制位于金字塔最底层，旨在最大程度地提高制造过程的环境稳定性。这些预防型控制可阻止影响加工过程的特殊变化诱因。

#### 制造过程基础层的控制包括：

- **制造导向型设计** — 在透彻了解当前加工能力和努力实现最佳做法的基础上形成的产品和工艺设计方法。
- **过程输入控制** — 涉及FMEA和类似技术的应用，以理解并控制所有可能影响加工过程结果的上游因子。
- **环境稳定性** — 处理作业环境中不能提前消除的导致质量不稳定的外部来源。
- **过程设计** — 一种为制造过程排序的系统方法，有助于提高过程的稳定性和自动化。其中包括在关键阶段将过程反馈整合到过程控制中。
- **机床状况优化** — 因机床精度差而导致工件精度不一致。严格的机床性能评估、标定和（按需要）修复过程可使机床性能符合生产过程要求。



## 过程设定



### 预知型

#### 解决方案

过程设定控制是金属切削即将开始前所需的机内活动，用以预测制程能否成功。

#### 对刀建立:

- 距主轴测量线的长度，以确定高度偏置并检查长度是否在指定的公差范围内。
- 旋转时的直径，以确定刀具尺寸偏置。



#### 工件找正建立:

- 工件识别，以选择正确的NC程序。
- 基准特征位置，以创建工件坐标系 (WCS)。
- 坯料/工件尺寸，以确定余量状态和粗切削顺序。
- 工件的方向 (相对于机床的轴)，以创建坐标旋转。



#### 机床设定建立:

- 工件定位与夹紧所需的回转轴、转台或夹具组件的基准。
- 转台的旋转中心位置和/或夹具组件上参考点的位置。



## 序中控制

### 主动型

#### 解决方案



在金字塔中，该层的控制包括嵌入到金属切削过程中的动作，通过自动响应余量状况、固有过程偏差和意外事件，提供成功完成过程控制的最佳时机。

#### 在线比对测量能够：

- 使金属切削适应加工过程中出现的偏差，例如工件拉伸变形、刀具偏转和热效应等。
- 根据实际余量状况更新坐标系、参数、偏置及逻辑程序流。



#### 刀具破损检测可识别：

- 刀具是否存在。
- 刀具位置 — 以确保未发生拉伸情形。
- 破损和/或开裂的刀沿。



## 序后监控

### 信息型

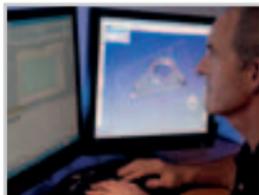
#### 解决方案



金字塔顶层涉及监控和报告一些活动，这些活动能够提供已完成的加工过程的结果信息，而已完成的过程又可用于影响后续活动。

#### 过程跟踪可记录：

- 加工过程中发生的事件，例如过程参数、偏置或坐标系等的手动或自动修正。
- 对可能影响结果的过程进行干预。



#### 在线测量能够：

- 在与金属切削过程相同的环境条件下，检测关键特征。
- 提供可靠的加工过程稳定性。

#### 序后控制报告允许：

- 将工件的一致性记录在文档中。
- 对关键特征尺寸进行历史跟踪，以用于机床状况监控和制定维护计划。



## 产品应用指南

### 确定哪款机床测头适合您的应用

机床类型		立式数控 机床加工中心			卧式数控 机床加工中心		
							
产品		S*	M*	L*	S*	M*	L*
标准精度测头重复性 1.00 μm (40 μin) 2σ	OMP40-2	●	●		●	●	
	OLP40						
	OMP60		●	●		●	●
	RMP40	●	●		●	●	
	RPL40						
	RMP60		●	●		●	●
	LP2	●	●	●	●	●	●
高精度测头重复性 0.25 μm (10 μin) 2σ	OMP400	●	●		●	●	
	OMP600		●	●		●	●
	RMP600		●	●		●	●
	MP250						
接触式对刀仪和刀具 破损检测测头	OTS	●	●		●	●	
	RTS		●	●		●	●
	TS27R	●	●	●	●	●	●
	LTS	●	●	●	●	●	●
非接触式对刀仪和刀具 破损检测测头	NC4	●	●	●	●	●	
非接触式刀具破损 检测测头	TRS2	●	●	●	●	●	
接触式对刀臂	HPRA						
	HPPA						
	HPMA						
	HPGA						

*工作台尺寸	S (小型)	M (中型)	L (大型)
	<700 mm × 600 mm	<1200 mm × 600 mm	>1200 mm × 600 mm

龙门数控 机床加工中心 	数控 车床 			数控多功能 机床 			数控磨床 
全部	S§	M§	L§	S‡	M‡	L‡	全部
	●	●		●			
				●			
				●	●		
				●	●		
	●	●	●	●	●		
●	●	●	●	●	●	●	●
				●	●		
				●	●		
●				●	●	●	
				●	●		●
●				●	●	●	
●				●	●	●	
●				●	●	●	
	●	●	●	●	●	●	
	●	●	●	●	●	●	
	●	●	●	●	●	●	
	●	●	●	●	●	●	●

	S (小型)	M (中型)	L (大型)
§	卡盘尺寸6 in至8 in或更小	卡盘尺寸10 in至15 in	卡盘尺寸18 in至24 in
‡	工作范围 <1500 mm	工作范围 <3500 mm	工作范围 >3500 mm

## 业界领先的技术和性能

提供具有突破性的解决方案是雷尼绍商业策略的核心，这也体现在其“**apply innovation**”这一标语中。创新产品设计是雷尼绍巨大研发投资的结晶，使雷尼绍能够提供**领先市场的解决方案**，为贵企业的成功助一臂之力。



**所有新一代OMP系列测头**均使用调制光学传输方法，具有极强的抗光干扰能力。

**跳频 (FHSS)** 是一种独特的无线电传输系统，无需使用专用无线电信道。测头和接收器通过连续的频率同步跳动，因此允许多个测头系统和其他工业设备共存，产生的干扰几乎可以忽略不计。

**RMI-Q多测头测量**集发射器、接收器和接口装置于一体，能够通过开启独立的无线电信号，同时操作多达四个单独的雷尼绍无线电测头。它允许在同一台机床上安装多个无线电测头和/或无线电对刀仪。与光学传输系统不同，RMI-Q无需将测头和接收器保持在可视位置。



**RENGAGE™**应变片技术具有无可比拟的3D测量性能和重复性，用于OMP400、OMP600、RMP600及MP250测头。

雷尼绍的NC4非接触式系统采用**MicroHole™**和**PassiveSeal™**技术, 具有独特的密封性能, 能够经受恶劣的加工环境。保证在所有时间内都具有IPX8级密封保护性能。

雷尼绍的TRS2非接触式刀具破损检测系统采用**ToolWise™**技术, 能够区分刀具和冷却液/切屑。

**SwarfStop™**技术是HPGA额外的金属密封装置, 位于轮轴和基座之间, 起到物理屏障的作用, 可以保护环境。

**SupaTouch™**技术可自动优化机内测量循环, 最大程度上减少循环时间并提高生产效率。

**SPRINT™**机内扫描技术支持多种测量方法, 能快速准确地从方型和复杂3D工件上采集形状和轮廓数据。



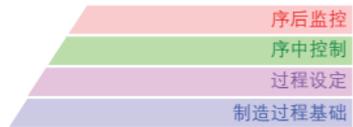
## 标准精度机床测头

以前，工件找正需要花费1.5小时，加工需要4.5小时；这种情况完全不可接受。现在，我们在10分钟内就可完成相同的工件找正工作，节省出的1小时20分可用来切削更多的金属——这是我们盈利所在。

Sewtec Automation (英国)



测头	OMP40-2
尺寸	Ø40 mm × 50 mm (1.57 in × 1.97 in)
机床类型	中小型
传输类型	红外 (光学)
性能精度	标准 (机械式)
重复性	1.00 µm (40 µin)
X、Y、Z的3D各向异性	不适用
最大推荐测针长度	100 mm (3.94 in)
开启方式	光学M代码； 自动开启
电池类型	1/2 AA



**OLP40**

Ø40 mm × 58.3 mm  
 (1.57 in × 2.30 in)

车床

红外 (光学)

标准 (机械式)

1.00 µm (40 µin)

不适用

100 mm (3.94 in)

光学M代码：  
 自动开启

1/2 AA

**OMP60**

Ø63 mm × 76 mm  
 (2.48 in × 2.99 in)

大中型

红外 (光学)

标准 (机械式)

1.00 µm (40 µin)

不适用

100 mm (3.94 in)

光学M代码：自动开启；  
 旋转或刀柄开关

AA

## 标准精度机床测头

通过雷尼绍，我们找到了机床测头测量解决方案，可实现序中测量控制并提供实时数据反馈……这有助于显著提高生产效率和精度。

巧新科技工业股份有限公司（台湾）



测头	RLP40
尺寸	Ø40 mm × 58.3 mm (1.57 in × 2.30 in)
机床类型	车床
传输类型	无线电 (FHSS)
性能精度	标准 (机械式)
重复性	1.00 µm (40 µin)
X、Y、Z的3D各向异性	不适用
最大推荐测针长度	100 mm (3.94 in)
开启方式	无线电M代码：旋转
电池类型	1/2 AA



**RMP40**

**RMP60**

**LP2**

Ø40 mm × 50 mm  
(1.57 in × 1.97 in)

Ø63 mm × 76 mm  
(2.48 in × 2.99 in)

Ø24.8 mm × 33.2 mm  
(0.98 in × 1.31 in)

中小型

大中型

大中小型

无线电 (FHSS)

无线电 (FHSS)

O/RMP40M O/RMP60M  
硬线连接

标准 (机械式)

标准 (机械式)

标准 (机械式)

1.00 µm (40 µin)

1.00 µm (40 µin)

1.00 µm (40 µin)

不适用

不适用

不适用

100 mm (3.94 in)

100 mm (3.94 in)

100 mm (3.94 in)

无线电M代码: 旋转

无线电M代码: 旋转或  
刀柄开关

不适用

1/2 AA

AA

不适用

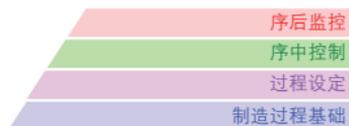
## 高精度机床测头

我们对RMP600的精度，尤其是使用RMP600后生产线的工件废品率显著下降感到非常满意。这些都是大型工件，价格昂贵，我们可以使用测头识别和避免误差。

Tods Composite Solutions (英国)



测头	OMP400
尺寸	Ø40 mm × 50 mm (1.57 in × 1.97 in)
机床类型	中小型
传输类型	红外 (光学)
性能精度	高 (应变片)
重复性	0.25 µm (10 µin)
X、Y、Z的3D各向异性	±1.00 µm (40 µin)
最大推荐测针长度	200 mm (7.88 in)
开启方式	光学M代码; 自动开启
电池类型	1/2 AA



**OMP600**

Ø63 mm × 76 mm  
(2.48 in × 2.99 in)

大中型

红外 (光学)

高 (应变片)

0.25 µm (10 µin)

±1.00 µm (40 µin)

200 mm (7.88 in)

光学M代码: 自动开启;  
旋转或刀柄开关

AA



**RMP600**

Ø63 mm × 76 mm  
(2.48 in × 2.99 in)

大中型

无线电 (FHSS)

高 (应变片)

0.25 µm (10 µin)

±1.00 µm (40 µin)

200 mm (7.88 in)

无线电M代码: 旋转或  
刀柄开关

AA



**MP250**

Ø25 mm × 36 mm  
(0.98 in × 1.42 in)

磨床

硬线连接

高 (应变片)

0.25 µm (10 µin)

±1.00 µm (40 µin)

100 mm (3.94 in)

不适用

不适用

## 机内扫描系统

### SPRINT™机内接触式扫描系统

随着对现代高价值工件性能要求的提高，对工件的公差要求也愈发严苛，而SPRINT系统是一项重要的功能性技术，可提高客户对加工过程的信心。

**Nuclear AMRC (英国)**



测头	OSP60
尺寸	Ø62 mm × 100.6 mm (2.44 in × 3.96 in)
传输类型	高速光学
扫描范围	±0.3 mm (0.012 in)
扫描分辨率	0.1 μm (4 μin)
快速	15 m/min (49 ft/min)
数据点	1000点/秒
测针系列	75 mm至150 mm (2.95 in至5.9 in)
电池类型	锂电池CR123 × 3

序后监控

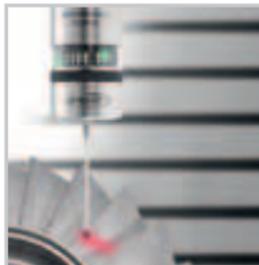
序中控制

过程设定

制造过程基础

适用于快速机内工件找正、序中控制和机床性能检查应用的高精度扫描系统。

- 革命性高速测量
- 高精度全3D扫描
- 无与伦比的性能与应用



SPRINT系统可采集工件表面的3D数据点并实时分析数据，为自动化序中控制和机床性能验证带来了前所未有的重大变革。

雷尼绍携手主要组织研发了一系列针对特定行业的应用程序，最大限度发挥系统潜力，并使您轻松升级到新一代机内测头测量系统，即机内扫描系统。

SPRINT系统还可执行有规则的点和离散点测量，并且相较于传统测头测量解决方案，能够更加快速和准确地执行工件找正和过程控制操作。

可通过Productivity+™软件包，或者使用CAM或G代码对OSP60测头进行编程。

## 对刀和刀具破损检测

### 接触式系统

自从我们开始使用雷尼绍测头和软件，设定时间缩短了66%，而且我们再也不用担心工件报废和人为误差了。

#### Associated Tools (印度)



测头	OTS
机床类型	中小型
功能	对刀与刀具破损检测
最小刀具检测	Ø1.0 mm (0.0394 in)
重复性	1.00 µm (40 µin)
测针触发力	1.30 N至2.40 N/ 133 gf至245 gf (取决于感应方向)
激光分类	不适用



**RTS**

大中型

对刀与刀具破损检测

Ø1.0 mm (0.0394 in)

1.00 µm (40 µin)

1.30 N至2.40 N/  
133 gf至245 gf  
(取决于感应方向)

不适用



**TS27R**

大中小型

对刀与刀具破损检测

Ø1.0 mm (0.0394 in)

1.00 µm (40 µin)

1.30 N至2.40 N/  
133 gf至245 gf  
(取决于感应方向)

不适用



**Primo LTS**  
(刀长对刀仪)

大中小型

对刀与刀具破损检测

Ø0.1 mm (0.0039 in)

0.75 µm (30 µin)

3 N / 306 gf  
Z方向

不适用

## 对刀和刀具破损检测

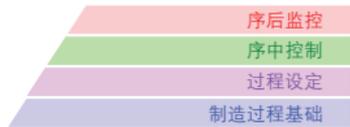
### 接触式系统

如果没有雷尼绍系统，机床可能会在切削刃破损的情况下运行，导致非常严重的后果。此外，由于对刀具进行自动破损检测，一名操作员就可以轻松地管理两台机床。

#### Ducati Motor (意大利)



测头	RP3
机床类型	大中小型车床
功能	使用雷尼绍绝对刀臂进行对刀
最小刀具检测	Ø1.0 mm (0.0394 in)
重复性	1.00 µm (40 µin)
测针触发力	1.50 N至3.50 N / 153 gf至357 gf (XY平面)
激光分类	不适用



序后监控

序中控制

过程设定

制造过程基础

## 非接触式系统



**NC4**

大中小型

对刀与刀具破损检测

Ø0.03 mm (0.0012 in)

±0.10 µm (4 µin)

不适用

2类 <1 mW  
670 nm



**TRS2**

大中小型

刀具破损检测

Ø0.2 mm (0.008 in)

不适用

不适用

2类 <1 mW  
650 nm

## 对刀和刀具破损检测

### 用于数控车床、多功能机床和磨床的对刀臂

我们使用光学对刀仪对刀时生产了太多的废品。另外，完成对刀测量后，操作人员还要把大约150个字符手工输入数控系统中。现在，重复性得到保证，人为的误差减到最少，并且废品率降为零。

Geo.W. King Ltd. (英国)



对刀臂	HPRA
应用	车床和多功能机床
功能	对刀
重复性	5.00 $\mu\text{m}$ (197 $\mu\text{in}$ ) 2 $\sigma$ X/Z (6 in至15 in卡盘) 8.00 $\mu\text{m}$ (315 $\mu\text{in}$ ) 2 $\sigma$ X/Z (18 in至24 in卡盘)
测头	RP3 (1.00 $\mu\text{m}$ (40 $\mu\text{in}$ ) 2 $\sigma$ 重复性)
操作	可拆卸
卡盘尺寸	标准6 in至24 in解决方案

序中控制

过程设定



**HPPA**

车床和多功能机床

对刀

5.00  $\mu\text{m}$  (197  $\mu\text{in}$ )  $2\sigma$  X/Z  
 (6 in至15 in卡盘)  
 8.00  $\mu\text{m}$  (315  $\mu\text{in}$ )  $2\sigma$  X/Z  
 (18 in至24 in卡盘)

RP3 (1.00  $\mu\text{m}$  (40  $\mu\text{in}$ )  $2\sigma$   
 重复性)

手动

标准6 in至24 in解决方案



**HPMA**

车床和多功能机床

对刀和刀具破损检测

5.00  $\mu\text{m}$  (197  $\mu\text{in}$ )  $2\sigma$  X/Z  
 (6 in至15 in卡盘)  
 8.00  $\mu\text{m}$  (315  $\mu\text{in}$ )  $2\sigma$  X/Z  
 (18 in至24 in卡盘)

RP3 (1.00  $\mu\text{m}$  (40  $\mu\text{in}$ )  $2\sigma$   
 重复性)

自动

标准6 in至24 in解决方案



**HPGA**

车床和多功能磨床

工件检测

3.00  $\mu\text{m}$  (118  $\mu\text{in}$ )  $2\sigma$   
 X/Y/Z

MP250 (0.25  $\mu\text{m}$   
 (10  $\mu\text{in}$ )  $2\sigma$  重复性)  
 LP2 (1.00  $\mu\text{m}$  (40  $\mu\text{in}$ )  $2\sigma$   
 重复性)

自动

范围适用于绝大多数机床

## 机床应用软件

雷尼绍可提供一系列软件解决方案，旨在完善我们种类多样的测量和过程控制硬件。

**机内编程软件包**可安装和存储在数控机床的控制系统中，是适用于“快速”车间编程的理想之选。通常使用传统G代码或我们不断增加的图形用户界面 (GUI) 系列之一在机床上执行编程。

	编程			功能			
	G代码	Set and Inspect/ GUI	GoProbe	工件找正	检测	对刀	报告
Inspection Plus增强型工件测量软件	●	●	●	●	●		●
接触式对刀	●	●	●			●	
非接触式对刀	●	●				●	

有关软件功能和控制器支持等详细信息，请参阅规格手册《机床用测头软件：程序和特性》(雷尼绍文档编号H-2000-2298)，网址：

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

**机外（基于PC）编程软件包**可使用为单独机床配置的后置处理器执行多种任务。测头程序可与CAM程序一起或在独立PC上编程，从而在将测头测量功能集成到生产过程中的各个阶段时提高灵活性和控制力。

	工件找正	检测	数据分析	报告	高级报告功能
Productivity+™	●	●		●	
PowerINSPECT OMV Pro	●	●		●	●
雷尼绍CNC报告生成程序			●		●

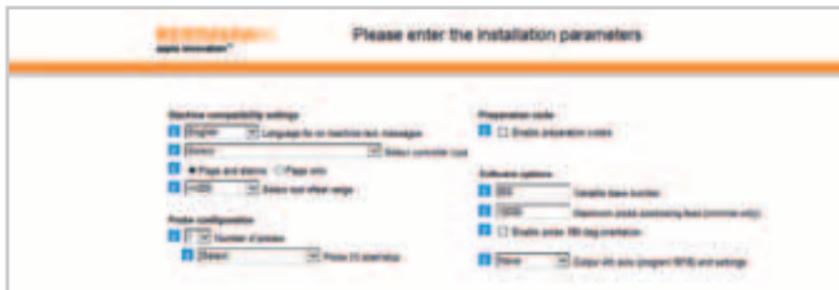
## 机内编程

### Inspection Plus增强型工件测量软件

Inspection Plus是一种适用于工件找正和检测的集成宏程序软件包，其支持全面的循环 — 从基本工件找正到更为复杂的矢量和角度测量。

采用全新的SupaTouch优化技术之后，Inspection Plus可将机床、控制器和雷尼绍测头作为一整套系统来校准。SupaTouch可智能选择一次碰触或二次碰触“灵活”测量，以确保每个应用保持最佳的定位和测量进给率。

经验丰富的用户可使用传统的G代码技术创建和执行循环。雷尼绍一系列用户友好型界面 — 包括GoProbe和Set and Inspect — 适用于新用户以及经验不多的用户。



#### 主要特性与优点:

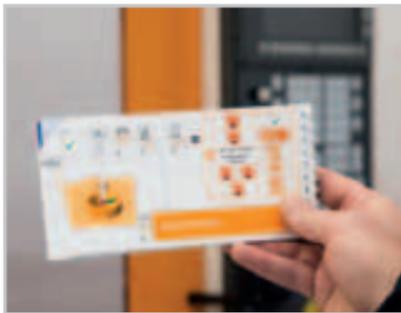
- 自动更新刀具和工件偏置
- 使用SupaTouch技术优化全套系统
- 选择自动或手动（点动）模式
- 集成配置向导

## 机内编程

### GoProbe

GoProbe独具匠心地将用户友好型测头测量循环、自学培训资料（培训工件、袖珍指南、快速参考工具 and 电子培训课程）和直观的智能手机应用程序组合在一起，可帮助用户在几分钟内轻松入门并使用雷尼绍机床测头测量系统。

只需将测头手动定位到起始位置，使用培训工具或其他GoProbe应用便可创建所需的单行命令，在MDI模式中输入该命令并按下循环开始。



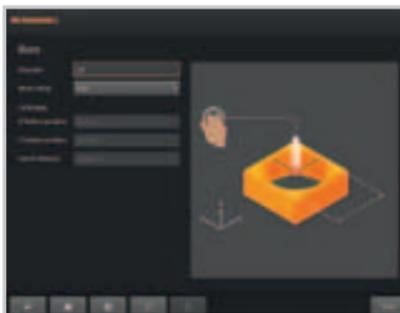
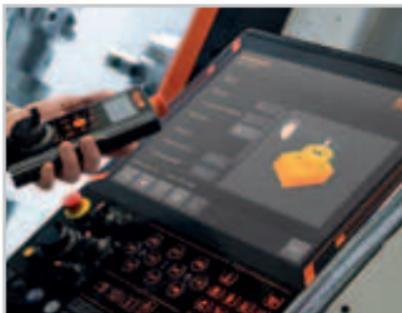
#### 主要特性与优点：

- 嵌入到最新的Inspection Plus和接触式对刀软件中
- 无需测头测量经验
- 全面的自学培训资料
- 生成单行命令的智能手机应用
- 与雷尼绍所有工件测头兼容

## Set and Inspect（设定与检测）

Set and Inspect是一款简单的机内测头测量应用,可用于基于Microsoft® Windows®的控制器,或通过以太网连接至控制器的基于Windows®的平板电脑。

直观的界面可指导用户完成测头测量循环的创建过程,自动生成测头测量循环所需的机床代码,并将该代码加载到控制器中,从而消除数据输入错误,并缩短编程时间。



### 主要特性与优点:

- 用户友好型界面可与Inspection Plus和对刀软件配合使用
- 无需具有测头测量经验或机床代码知识
- 嵌入式帮助文本和图片
- 可立即查看结果数据
- 与三轴和五轴机床兼容

## 机内编程

### 图形用户界面 (GUI)

除Set and Inspect之外, 雷尼绍还提供多种用户友好型GUI, 指导用户完成工件找正、检测和对刀过程。

每个GUI均具有直观、友好的环境, 可帮助用户完成测头测量循环生成操作, 避免传统机床编程带来的各种难题, 只需少量的用户输入即可生成和选定循环。



#### 主要特性与优点:

- 用户友好型界面
- 支持测头标定、工件找正、接触式对刀和检测循环
- AxiSet™ Check-Up (回转轴心线检查工具) 中心补偿和非接触式对刀 (取决于软件包)

## 对刀

对刀软件可为用户设定单点与多点刀具的刀长和直径补偿, 并执行序中刀具破损检测与手动或自动定位。

对刀软件可用于雷尼绍所有的接触式与非接触式对刀硬件技术。



### 主要特性与优点:

- 节约大量时间
- 自动设定刀具长度和直径
- 降低废品率
- 消除手动设定误差
- 序中刀具破损检测

## 机外（基于PC）编程

### Productivity+™软件

Productivity+™可为用户提供简单、易用的环境，用于将序中测头程序集成到加工循环中，且无需用户具备任何G代码编程经验。

可在数控机床上执行测量结果计算、逻辑决策和机床更新，无需外部通信。

Productivity+可在加工过程的三个核心方面发挥作用：

- 预知型**过程设定**任务 — 例如工件找正、工件和刀具识别
- 主动型**序中控制**任务 — 例如刀具状况监控、刀具几何尺寸更新以及根据测量结果重新加工
- 信息型**序后**报告任务 — 为用户提供已完成的加工过程的信息，并帮助为后续操作和加工过程作出决策

#### 主要特性与优点：

- 自动、实时调整切削程序
- 测头循环视像化，包括碰撞检测
- 采用工件实体模型的程序（或在无模型时采用手动）
- 适用于一系列机床控制器的多轴支持功能

我们深入研究整个生产周期时间，在一些情况下，雷尼绍的解决方案可使其缩减50%。Productivity+软件[...]可实现这一目标。Productivity+使得机床生产前的制程验证变得更为简单。

Alp Aviation（土耳其）

序后监控

序中控制

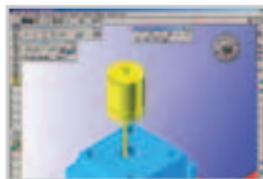
过程设定

Productivity+软件有四种应用版本：

**Active Editor Pro**：可将过程控制任务集成到现有的切削代码中。实体模型编程和可视化刀具路径，便于快速创建测头循环程序。后置处理可将切削和过程控制代码集成到单一机床程序中。



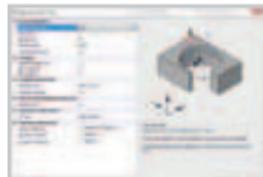
**GibbsCAM@plug-in**：完全与GibbsCAM软件包集成，可在创建过程控制任务的同时，对切削任务进行编程。该解决方案为GibbsCAM用户提供了在熟悉的环境下进行测量的灵活性。



**CNC plug-in**：使用在线编辑器可在机床上更新测量程序，此软件可控制OSP60 SPRINT™测头并显著优化数据处理能力。此外，还可使用Productivity+™ Active Editor Pro离线创建程序。



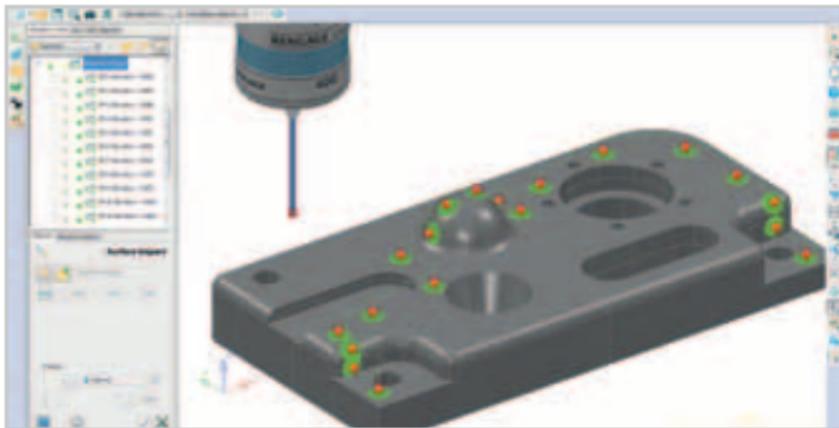
**Productivity+API**：Productivity+功能还可嵌入CAM软件包中。请联系您的CAM供应商，了解是否支持API。



## 机外（基于PC）编程

### PowerINSPECT OMV Pro

Delcam的PowerINSPECT OMV Pro允许用户在机床上执行坐标测量机风格的加工后工件检测和测量任务, 创建包含测量结果和工件公差数据的综合报告。



#### 主要特性与优点:

- 直接根据实体模型编程
- 可配置的图形和基于文本的报告
- 几何特征和自由曲面检测
- 支持多轴机床
- 文件导入技术可将检测点投射到实体模型上
- 用于碰撞检测的测头路径模拟
- 可将测量结果“实时”返回到PC

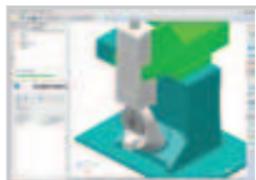
该应用提供的高级功能包括：



**几何尺寸和公差(GD&T)：**创建定义特征之间关系的元素，以便在移除工件之前，全面比对机床测量值与制造图纸。



**构造特征：**使用之前测量的特征创建其他测量值和数据点。该功能尤为适用于检测具有大量规则特征的工件。



**机床模拟：**扩展程序模拟以包含3D机床模型；可在使用多轴机床和具有复杂几何形状的部件时发挥重要作用。

## 机外（基于PC）编程

### 雷尼绍CNC报告生成程序 (CNC Reporter)

在Microsoft®Excel®环境中使用时，雷尼绍CNC报告生成程序可提供一种简单的工具，用于分析数据，并根据Productivity+™和Inspection Plus返回的结果生成检测报告。

功能图表可追踪一批工件的单个或重要特征，以帮助确定机床磨损情况和热效应，并帮助安排预防性维护任务。



|| [雷尼绍CNC报告生成程序] ... 即时显示各项指标，非常方便了解制程趋势。我可以将尺寸保持在控制极限范围内，轻松记录每个测量值。 ||

**Martin Aerospace (英国)**

#### 主要特性与优点:

- 以清晰且简单易懂的格式显示结果
- 使用数据管理器补充工具轻松归档和查阅结果
- 简单熟悉的Excel环境
- 彩色编码报告，可帮助您立即作出继续/不宜继续的决定
- 特征跟踪和控制曲线可实时监测制造过程

## 机床性能诊断

### QC20-W球杆仪

QC20-W无线球杆仪可快速、有效地分析数控机床，并获得了ASME B5-54和ISO 230.4等主要国际标准的认可。

雷尼绍球杆仪和软件可提供机床精度的总体测量值，准确比对设定的圆轨迹和实际测量半径。除圆度或圆度偏差之外，还可诊断多达19项误差，其中包括反向间隙、比例误差和垂直度，这些误差可用于确定维护和维修的指标。



#### 主要特性与优点：

- 确保一次性加工出合格零件
- 降低报废率、减少返工、机床停机时间和成本
- 制定维护计划并跟踪机床性能趋势
- 符合质量保证 (QA) 和质量控制 (QC) 体系要求
- 确定每台机床的加工能力

## 机床性能诊断

### AxiSet™ Check-Up（回转轴心线检查工具）

多轴加工中心和多功能机床用户，只需几分钟就可确认机床准直是否太差以及几何精度误差，并在必要时自动修正。

AxiSet™ Check-Up通过对回转轴中心的性能状态进行快速准确的测试，有助于保证加工环境的稳定性。当与雷尼绍的QC20-W球杆仪和激光干涉仪一起使用时，AxiSet Check-Up提供了无与伦比的机床诊断方案。



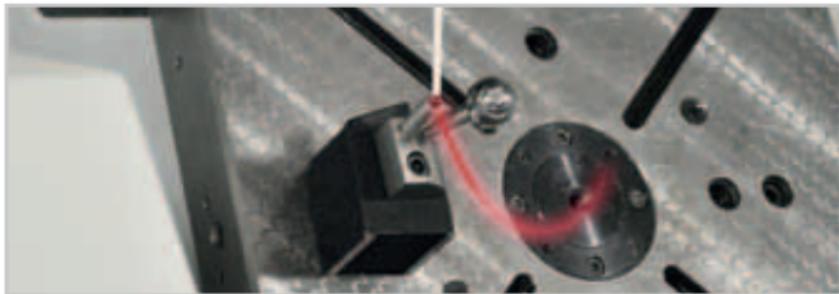
#### 主要特性与优点：

- 确定回转轴中心和车床中心线误差
- 可靠地检查和跟踪机床性能趋势
- 快速测量和报告关键误差
- 自动更新机床回转轴中心

## SPRINT™：机床性能检查

SPRINT™机床性能检查应用设计用于三轴和五轴工作台/工作台铣削中心的可持续加工流程。该应用基于SPRINT系统出色的超高精度3D测量性能，对机床执行一些简单的测试，由此便可在一分钟之内验证机床性能。

该应用的运行速度非常快，因此可以在加工工件之前自动运行这一应用，以便检测预热问题和之前未识别出的其他问题，同时还可作为机床定期维护制度的一部分，提供长期可持续的性能监控支持。



### 主要特性与优点：

- 在一分钟内即可完成机床性能验证
- 最大限度减少操作人员干预
- 帮助您立即作出继续/不宜继续的决定
- 配有独特的测试模型
- 提供长期的机床状况监控
- 三轴机床的线性测试；五轴机床的运动特性测试

## 机外比对和测量系统

### Equator™ 比对仪

Equator 比对仪是一款高速比对测量工具，用于生产车间检测大中批量机加工件。

高重复性测量技术建立在传统的将生产件与参考标准件比对测量的基础上。重新校准可立即对车间环境的任何热效应变化进行补偿。Equator 比对仪能够为手动或自动测量提供高速、可重复且操作简单的测量解决方案。Equator 利用对机床控制器的闭环反馈功能和其丰富的过程报告实现序中和序后控制。

Equator 比对仪是完全可编程的，可用于多种应用。

详情请访问 [www.renishaw.com.cn/gauging](http://www.renishaw.com.cn/gauging)



### 坐标测量机用测头系统



从独创的触发式测头、机动重复定位测座，到可重复的测针交换和模块化扫描系统，雷尼绍用于坐标测量机 (CMM) 的创新型传感器都成为了行业标准。雷尼绍五轴坐标测量机技术提供了无与伦比的测量速度和灵活性，同时避免了传统技术中自身速度与精度不可兼得的内在缺点。

## 测针及附件

若想实现高精度测量，一定要选择性能优异的雷尼绍测针。

- 品种齐全的标准系列产品，可快速交货
- 可根据客户的具体需求提供定制设计服务

**为保持碰触点的精度：**

**尽量选用短测针**

测针弯曲或变形量越大，精度越低。

**尽量减少接头**

增加额外的测针与加长杆的连接会增加潜在的弯曲和变形点。

**选用的测球直径要尽量大**

最大限度增加测球/测杆间隙，有助于减少由于碰撞测杆所引起的误触发，并消除因工件表面光洁度导致的测量偏差问题。

雷尼绍运用在测头和测针设计方面的专业技术，开发出了规格齐全的测针系列产品，使您能够实现最高测量精度。该系列包括星形测针、盘形测针和直测针、长测针和短测针、加长杆、整套测针组件和碰撞保护装置。如果使用我们的各种产品均无法实现您的目标，雷尼绍还可提供定制化设计服务，为客户提供适合机床、比对仪和坐标测量机扫描和触发应用的一整套测头测量解决方案。



## 定制解决方案

我们的定制化产品团队已成立30余年，在定制设计检测产品和附件方面拥有无可比拟的经验，涵盖特殊测针到全套的测头测量系统。

我们提供：

- 工程技术和应用建议
- 从概念到一次性或小批量生产的设计服务
- 务实的时间安排
- 清晰的帮助文档

30年来，我们生产了各种各样定制的系统组件、接口、校准组件、附件以及专业的测头测量系统。

雷尼绍的每个定制产品都是按照与我们标准产品系列相同的高标准打造的，并依托于我们强大的全球销售和支持网络。



雷尼绍的快速交付服务令我们的客户非常满意，客户为此请求提供其他两种对刀臂的报价。我已经记不得有多少次雷尼绍产品以令人不可思议的速度完成交付，满足了我们的需求。

CNC Engineering Inc. (美国)

## 服务、支持与培训

雷尼绍在35个国家设有70多个服务和支持分支机构, 通过这个全球网络为所有客户提供高水平的支持和服务。

雷尼绍的全员工队伍拥有丰富的应用经验和专业技术, 能为客户提供全面的支持和服务; 从初始安装到提供持续的应用支持和一系列服务组合, 确保您的系统始终处于工作状态。

### 升级

当产品出现磨损、损坏或停产情况时, 请与我们联系, 以便将您的产品升级为更新型的同等产品。

### 维修

我们有多种维修等级, 因此若您的设备只有些轻微故障, 您只需支付少量的费用。然而, 所有维修件都与新设备一样, 必须通过严格的最终测试。

### RBE (换修)

如果需要立即发货时, 我们有换修件 (RBE) 库存。这些换修件和“新品”一样接受了严格的最终测试, 并经过全面翻新处理 — 其上的磨损件已全部更换。

### 培训

我们可提供综合的用户维护和应用培训课程。

我们经验丰富的工程师可根据个人要求提供灵活的课程时间安排, 课程地点可选在我们的场地或客户现场。我们的目标是构建制程和系统知识, 帮助您运行和维护系统, 并降低总拥有成本。

\*必须遵守雷尼绍的条款与条件 (T&C)。

## 详细信息

有关本袖珍指南任何所述内容的详细信息, 请参阅《数控机床测头测量系统》文档 (雷尼绍文档编号H-2000-3020) 或访问 [www.renishaw.com.cn/mtp](http://www.renishaw.com.cn/mtp)





雷尼绍（上海）贸易有限公司  
中国上海市静安区江场三路288号  
18幢楼1楼  
200436

T +86 21 6180 6416  
F +86 21 6180 6418  
E shanghai@renishaw.com  
[www.renishaw.com.cn](http://www.renishaw.com.cn)

## 关于雷尼绍

雷尼绍是世界工程技术领域公认的领导者，在产品开发和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。

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。

© 2007-2016 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。

Microsoft、Windows和Excel是Microsoft Corporation在美国及/或其他国家或地区的注册商标或商标。本文档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。



扫描关注雷尼绍官方微信



H-2000-3048-06

文档编号：H-2000-3048-06-A

发布：2016.10