

欢迎光临雷尼绍技术交流会

Renishaw先进检测技术—— 在现代切削制造及测量领域 中的应用

罗政

2006年4月10日

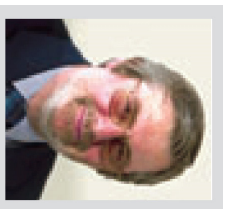
公司历史

以创新为本

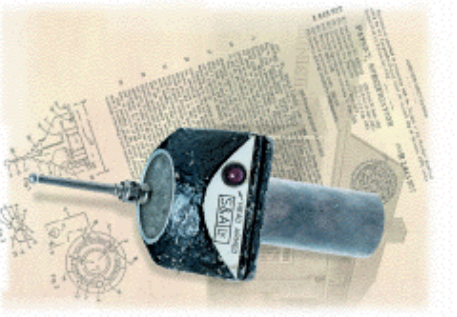
- 1973年，为解决协和式喷气发动机燃油管的测量问题，发明了首个触发式测头
- 具有专利的创新技术，确保了公司的自然增长
- 1983年成立上市公司



David McMurtry爵士
董事长兼首席执行官



约翰·迪尔
副董事长



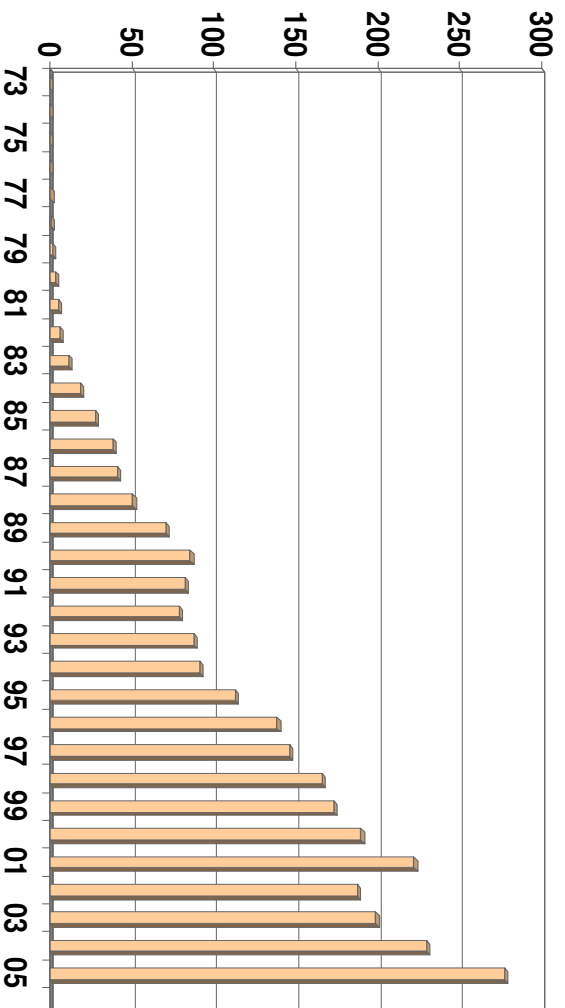
原始测头及专利证书

Renishaw 公司

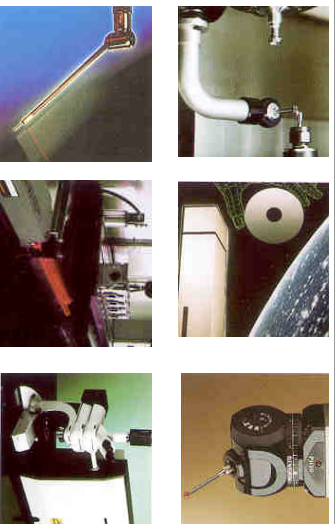
Renishaw 的经营战略

- 我们致力于通过不断开发专利产品和创新的制造技术，获得稳定的增长。
 - 创新技术，持久创造独一无二的产品……
 - 我们有4个全职专利律师
 - 目前已对独创的产品技术及发明提出了约5000件原始专利申请，获准约1000项专利权
- 我们希望成为汽车、航空和“工件制造”行业公认的领导者和贡献者
- 我们在牙科、医疗、电子和半导体行业的市场份额不断扩大
- 2004/05财政年度，销售额超过2.77亿美元，销售增长+21%
- 增加研发和工程技术费用，即使销售额下降也依然保持高的研发投入（2004/05年度为4570万美元，占营业额的17%）
- 继续扩大销售网络，增设子公司
- 全球员工约2000人

32年的贸易、销售额（单位：百万美元）



研究与开发



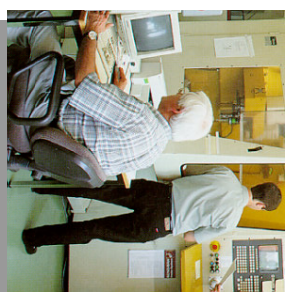
• 持续高额投入于研究与开发，确保行业领先。
(2003/04达\$40M，即17%营业额)

• 10项英国女王奖

- 5次出口贡献奖
- 4次技术创新奖
- 1次企业进步奖



8 个产品荣获世纪奖



Renishaw 全球分布图

Renishaw
子公司

欧洲:

奥地利
捷克
法国
德国
匈牙利
爱尔兰
意大利
波兰
俄罗斯
斯洛文尼亚
西班牙
瑞典
瑞士
以色列



美洲:

巴西
加拿大
美国

亚洲:

澳大利亚
中国
香港
印度
日本

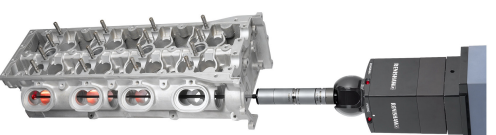
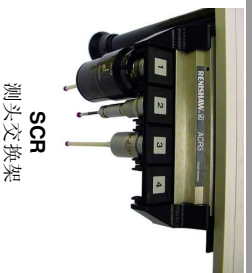
新加坡
韩国
台湾地区
泰国

Renishaw - “全世界计量领域的领先者”

Renishaw的7大产品分类...

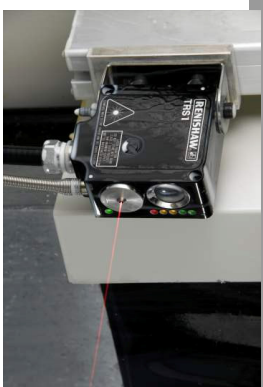
- 三测机产品 - 三测机用测头系统及传感器
- 机床产品 - 工件找正，刀具设定，破损检测
- 扫描产品 - 逆向工程用数字化/扫描系统
- 校准产品 - 激光干涉仪，球杆仪，回转轴校准装置
- 光栅产品 - 直线光栅，圆光栅
- 拉曼产品 - 显微激光拉曼光谱仪
- 探针 - 各种检测用探针

坐标测量机产品，世界领先的测量组件



SP25M
紧凑型扫描测头

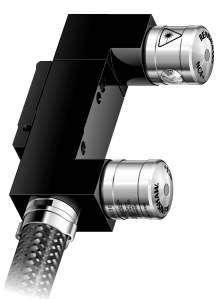
机床用产品



TR51
紧凑型刀具破损检测测头



OMP40
紧凑型工件检测测头



NCA
紧凑型激光对刀测头

光栅产品



RESR 360^o
高精度圆光栅



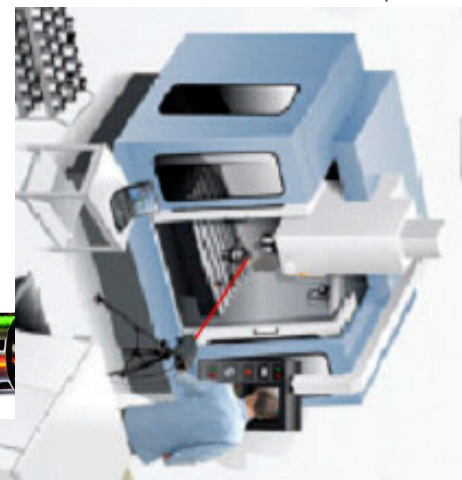
灵活的光栅尺
成卷供应,可任意裁剪!



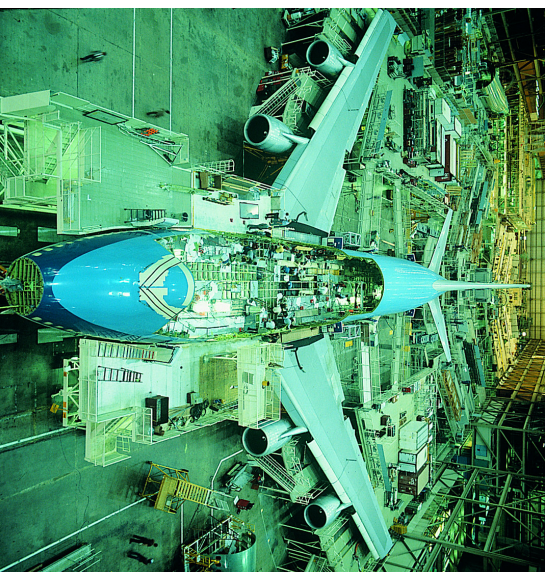
RGH26
高精度读数头

激光校准产品

ML10 Gold 高性能激光干涉仪



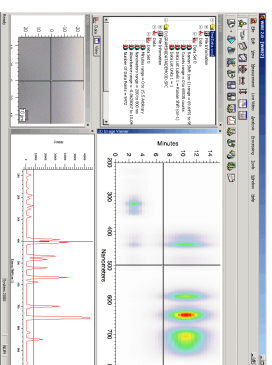
激光尺产品



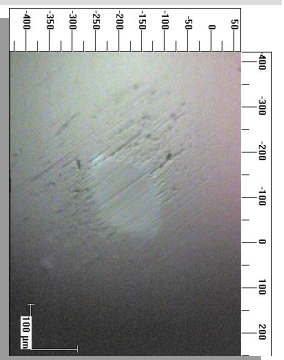
拉曼光谱产品

inVia显微拉曼—多用途自动光谱仪

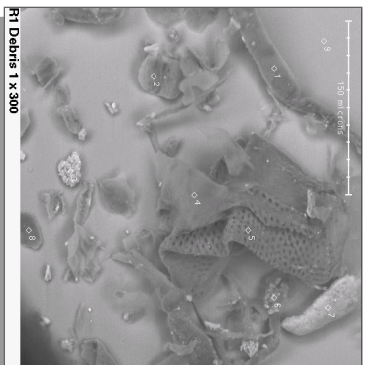
- 高空间分辨率 (< 1 μm间隙)
- 样品上较大区域的快速成像
- 连续光谱采集
- 多激光源之间的自动切换
- 激光光路优化



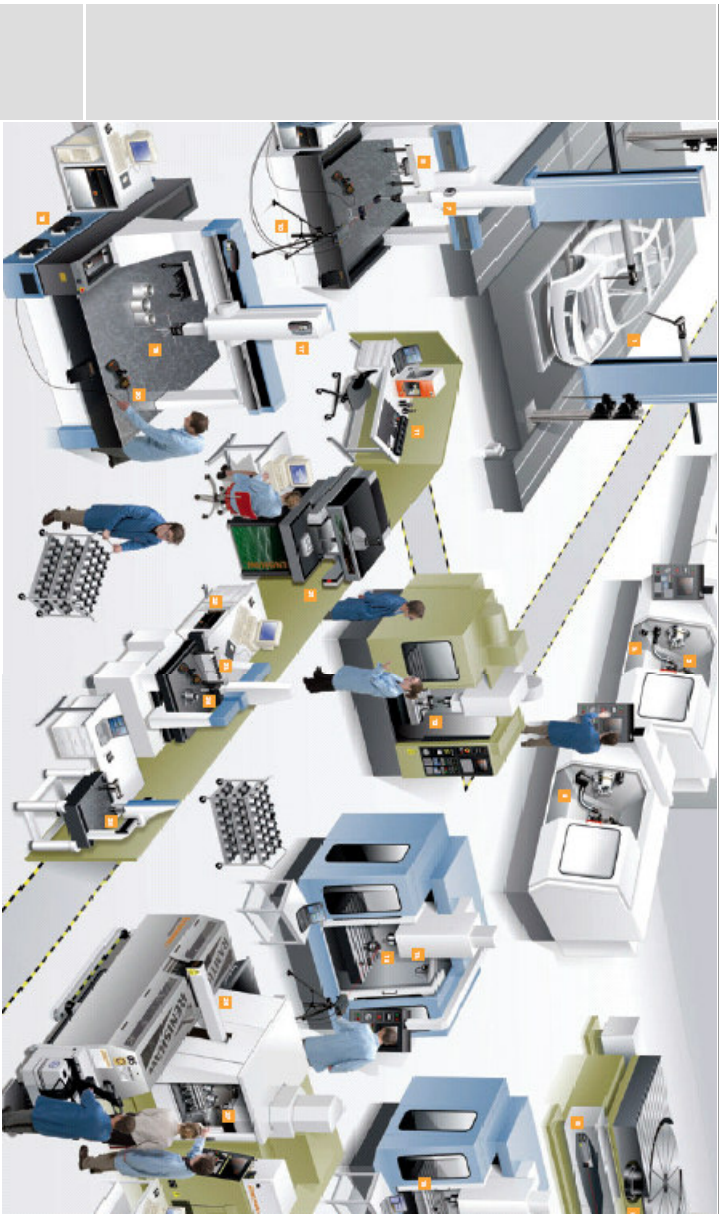
坐标测量机及机床测头用探针



红宝石球
头表面磨
损分析



Renishaw产品在制造厂的应用



Renishaw产品在芯片加工和表面贴装生产线上的应用



触发式测头

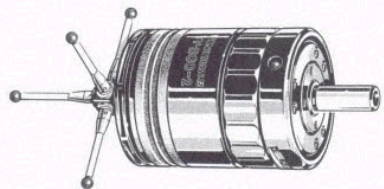
多品种，不断更新



超小型
TP20



高精度
TP7M



轴套式安装
TP800

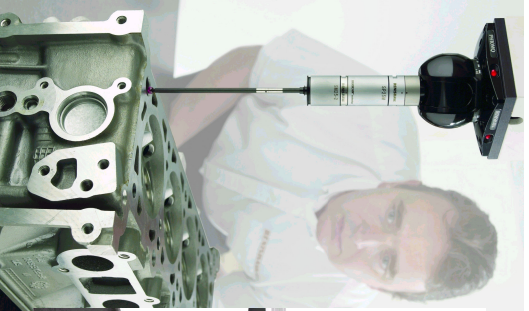


激光测头
OTP6

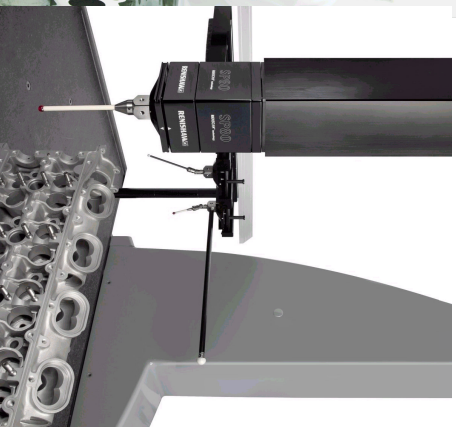
扫描测头



SP600

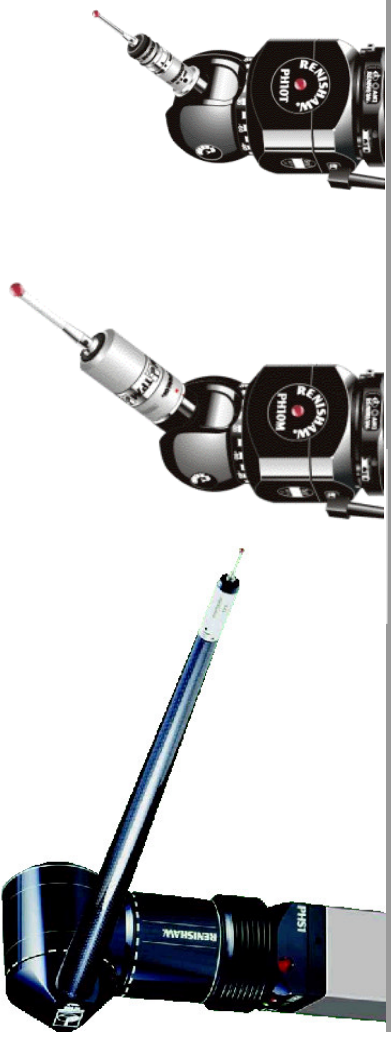


SP25



SP80

机头测座



PH10T

- 自动测量可达空间720个不同位置
- 最大可接长300 mm
- 与2线测头兼容
- TP20
- TP200

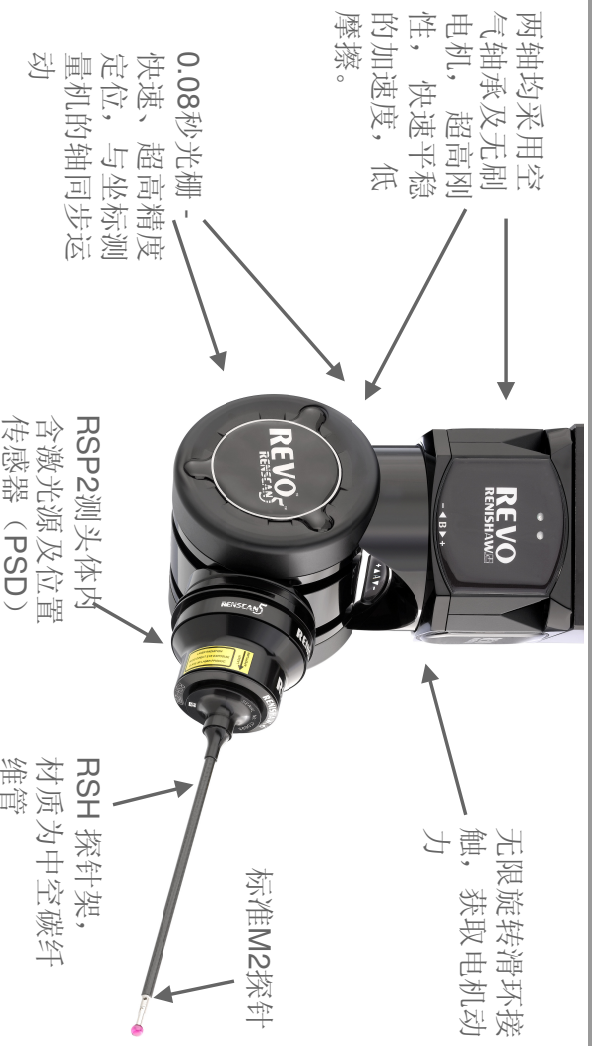
PH10M / MQ

- 自动的铰接和更换测头
- 自动铰接接头 (多线)
- 与TP7M 和采用PAA适配器与2线测头兼容
- D型插头可使测座与激光非接触测头等兼容

PHS1

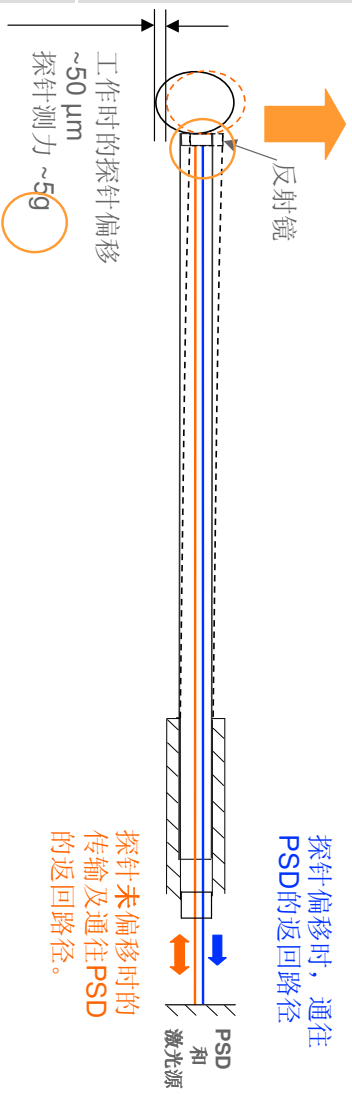
- 伺服定位测座
- 无限的任意方向定位
- 分辨率0.2秒
- 可采用长达750 mm 的加长杆

Revo™ - 新型测座技术



Revo™ - “端部传感”测头技术

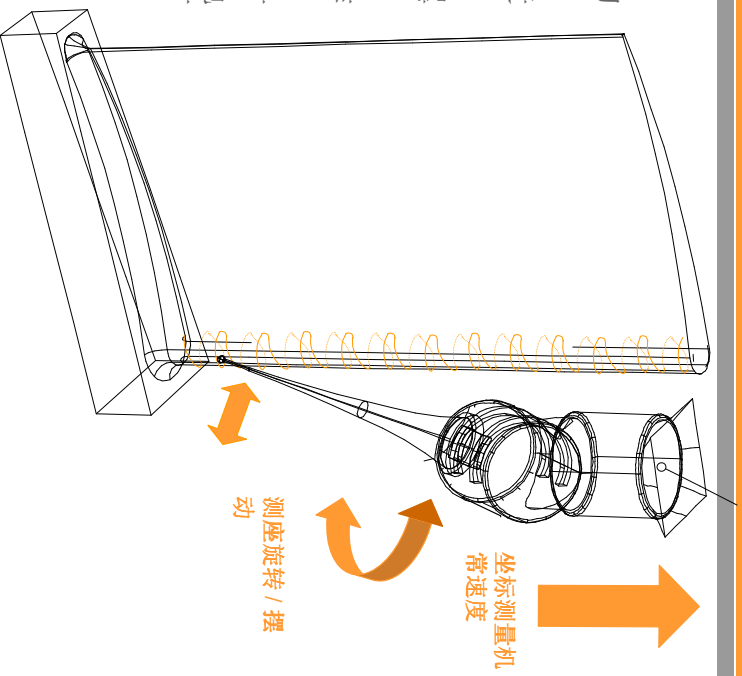
- 密封的激光光束射到探针端部的反射镜上。
- 探针接触工件，发生弯曲。
- 反射镜位移
- **PSD测得变化的激光返回路径**
- 由于反射镜和探针球头离得很近，因此可以知道探针端部的准确位置
- 由于扫描过程中的测力极小，探针几乎不会磨损



5维扫描应用

机翼

- 应用软件提供了基本的参数值
- 坐标测量机在表面附近定位测座
- 测座将测头移动到机翼前缘
- 测座轴移动，使测头作Z字形行进
- 测座在机翼边缘时，可调节坐标测量机平稳地以平面、直线或曲线方式运动。

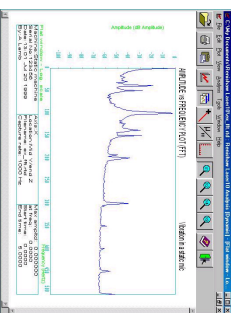
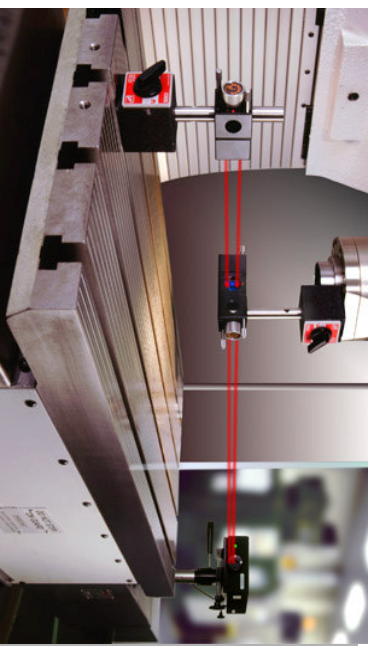


采用Renscan5™的Revo™ - 新型测量技术

- Renscan5™具有无与伦比的性能:
- 测量速度更快 - 速度可达500 mm/sec
- 测量更多的数据点 - 数据点采集率可达6000点/秒
- 测量精度更高 - 消除了机器动态误差
- 测量更多尺寸 - 无限定位，具有极佳的灵活性，有效工作长度可达500mm
- 测量结果全面准确 - 全面检测，实现最佳工件验证和工序控制

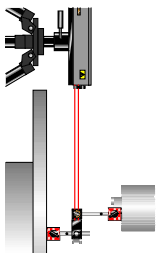
校准产品

- ML10 Gold 激光测量系统
- 当今业界最精确的激光测量系统
- 0~40度全工作温度范围内0.7ppm的系统精度
- 全部的测量功能都完全基于激光干涉原理

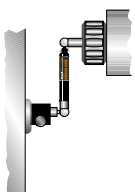


如何维护、测量机器性能

进行激光干涉仪校准
并进行误差补偿



将球杆仪测试结果
用来作为基准

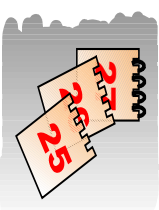
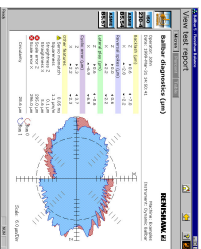


用球杆仪进行
周期性检查

修理机床并用激光干
涉仪重新校准机床



利用诊断分析找出
有故障的部位



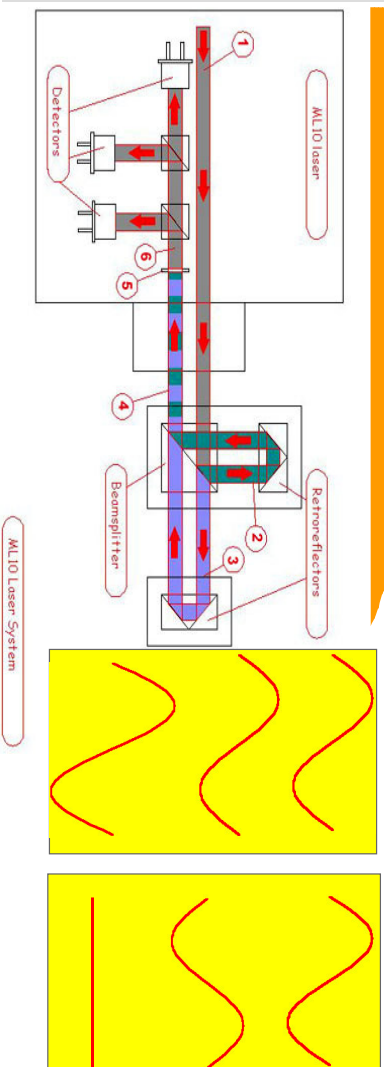
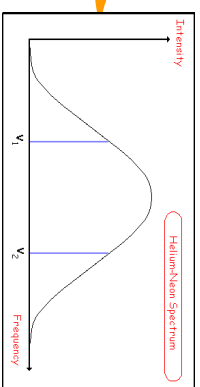
ML10激光干涉仪

其高精度、高稳定性是作为数控设备精度调试的基本

- 1、完成位置精度的检测及调试
- 2、完成几何精度的检测

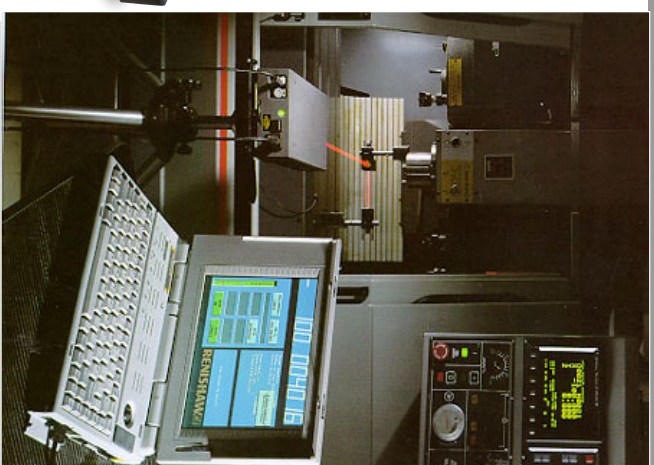
ML10 激光干涉仪主要技术特点

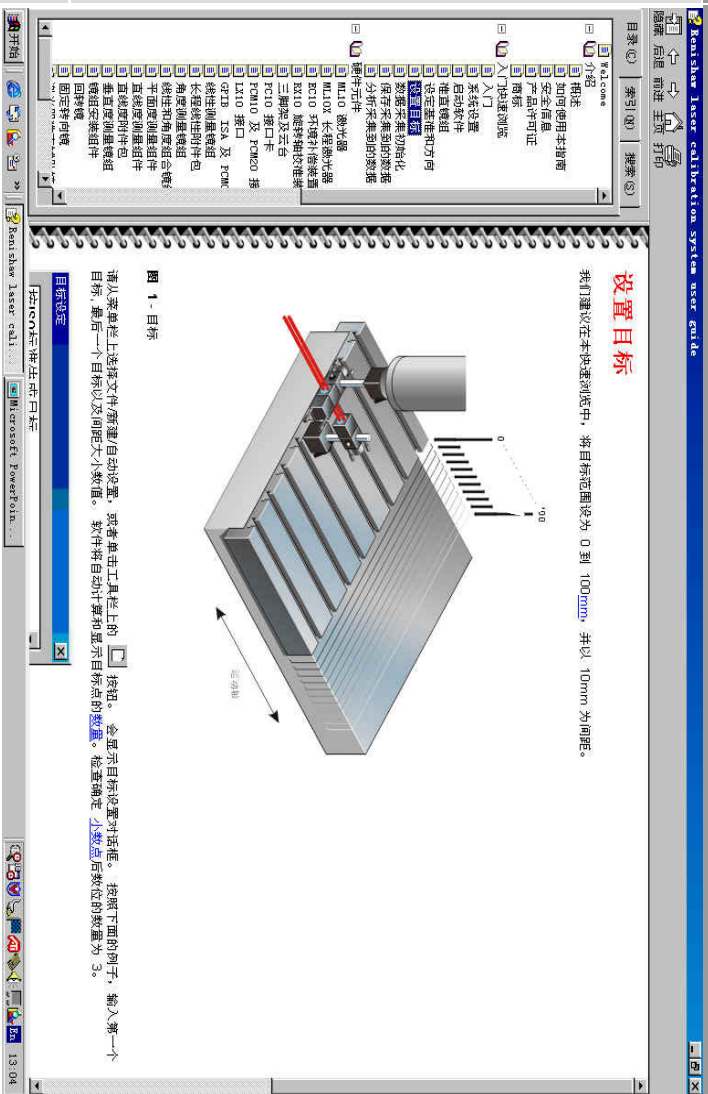
- 新一代单频技术:
- 双频稳频, 单频测量, 精度高、稳定性好、速度快



ML10 激光干涉仪主要技术指标

- 稳频精度: $\pm 0.05\text{ppm}$
- 线性测量范围: 0-40米, 可选80米
- 线性测量精度: $\pm 0.7\text{ppm}$ (0-40度)
- 最高测量速度: 60米/分
- 线性分辨率: 0.001微米
- RX10转台精度: ± 1 角秒
- 宽电源设计 (85V~265V)





数控机床测量程序自动生成功能 及与数控机床接口通讯

雷尼绍公司能为多种数控系统提供相应的测量程序生成功能，该软件包不另收费；它通过用户自备的 RS232接口电缆将激光干涉仪的计算机和数控系统连接通讯，将自动生成的测量程序传入数控机床。保证了激光干涉仪与数控机床测量步距的一致性，并节省了大量编程等准备时间。可选用的数控系统包括：
AB, BOSCH, Cincinnati, Fanuc, Heidenhain, NUM, Siemens 800, Siemens840, Okuma, Dynapath, Mazak, Mitsubishi, Vickers A2100及用户自定义模块。

丰富实用的软件功能

误差补偿表的自动生成功能

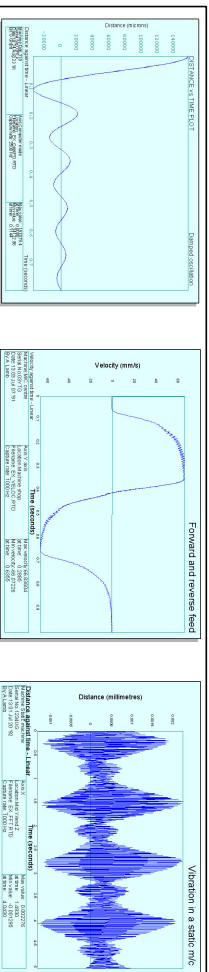
不同的数控系统有着不同的误差补偿机理，如有增量补偿或绝对补偿、单向补偿或双向补偿等等之分，加上不同的系统有各自不同的补偿参数，若用户未选购雷尼绍公司的自动误差补偿软件功能，则所有补偿过程必须手工完成。

雷尼绍公司现随ML10激光干涉仪提供误差补偿表分析软件，可根据对应数控系统的补偿方式来生成误差补偿表，只需手工将误差补偿表的数据键入数控系统即可，从而大大简化了手工计算量，并可最大限度地选用被测轴上的补偿点数，使机床达到最佳精度。

多种测量分析标准可供选择

- | | | |
|------------------|---|---------------------|
| ● ISO 230-2 | - | 老版国际标准International |
| ● ISO230-1997 | - | 新版国际标准(2σ) |
| ● ANSI B5.54 | - | 美国国家标准U.S.A. |
| ● ASME B89.1.12M | - | 美国机械工程师学会标准 |
| ● NMTBA | - | 美国机床协会标准 |
| ● BS 3800 | - | 英国机床标准U.K. |
| ● BS 4656 | - | 英国三测机标准U.K. |
| ● JIS B6330 | - | 日本国家标准Japan |
| ● GB 17421-2000 | - | 中国国家标准China |
| ● VDI 3441 | - | 德国机床标准Germany |
| ● VDI 2617 | - | 德国三测机标准Germany |
| ● E60-099 | - | 法国国家标准France |
| ● 等等 | | |

动态测量功能



动态测量功能

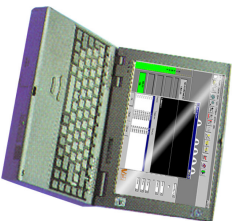
雷尼绍公司在传统双频激光干涉仪的基础上，利用现代先进的电子测量技术，实现了高速动态测量。它除了能记录机床运动的速度、加速度等运动特性外，还采用快速傅立叶变换（FFT）技术，对机床振动频率进行分析，帮助进行故障分离，并可对机床低速运动不平稳（爬行）等特性进行分析评定。

模块化设计

EC10
环境补偿单元



笔记本电脑



ML10 激光头



PC/M10
或
PC/M20
接口



Laser 10
SOFTWARE

回转轴分度测量



平面度测量



主要测量功能

线性测量



角度测量



直线度测量

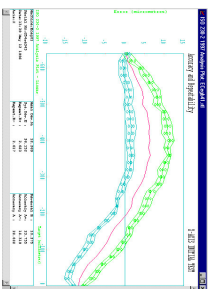


垂直度测量

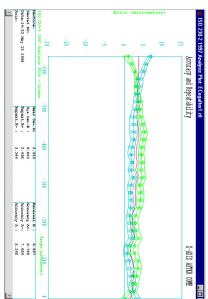


功能强大的自动误差补偿软件可选

补偿前



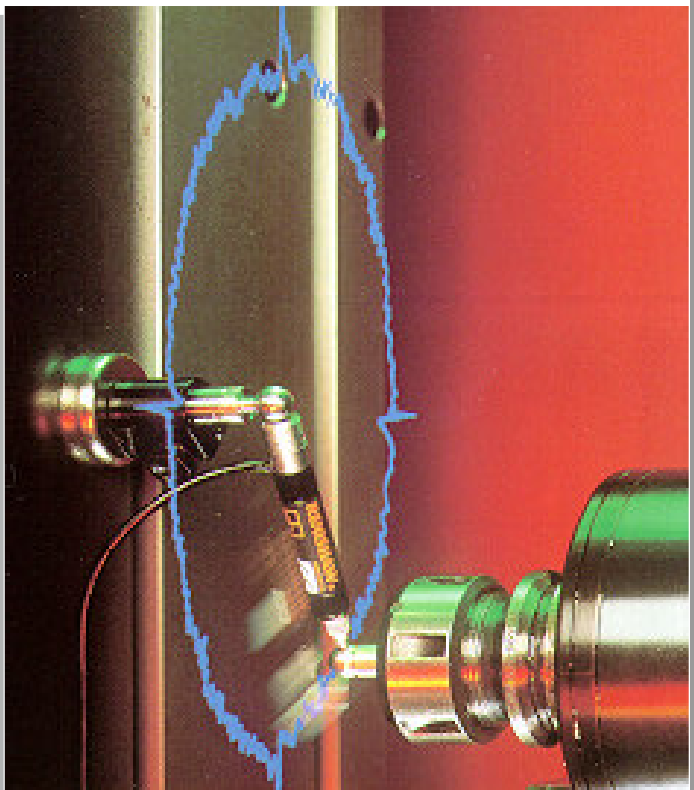
补偿后



自动曝距补偿功能

用RENISHAW激光干涉仪不仅能自动测量机器的位置精度误差,而且还能通过RS232接口将计算机和数控系统连接通讯,对误差进行自动补偿。上述过程是自动进行的,比通常的补偿方法节省了大量时间;并且避免了手工计算和手动数据键入而引起操作者误差;操作者无需具有机床参数及补偿方法的知识;同时可最大限度地选用被测轴上的补偿点数,使机床达到最佳精度。雷尼绍激光干涉仪具有多种机床误差自动补偿软件可供选择,如Fanuc, Siemens, Mazak等等,极大地方便用户检测并调试机床精度。

QC10 球杆仪系统



QC10球杆仪

其使用快捷、功能强大是作为数控设备精度状况监控与故障诊断的基本

- 1、可望取代工作精度的检测
- 2、完成机床精度状况的快速检测
- 3、进行机床故障的快速诊断

数控机床圆检验已得到国际上的普遍认可.....

已采用球杆仪的有关标准

- ISO 230-4 -国际标准
- ANSI B5.54 -美国国家标准
- ASME B5.57-美国国家标准
- JISBB6194 -日本国家标准
- GB17421.4 -中国国家标准
- 等等

GB

GB

中华人民共和国国家标准

GB/T 17421.4—2003/ISO 230-4:1996

机床检验通则 第4部分：数控机床的圆检验

Test code for machine tools—Part 4:
Circular tests for numerically controlled machine tools
(ISO 230-4:1996, IDT)

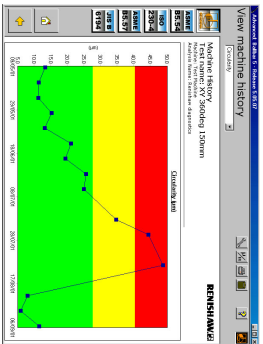
2003-11-10发布

2004-06-01实施



中华人民共和国
国家市场监督管理总局

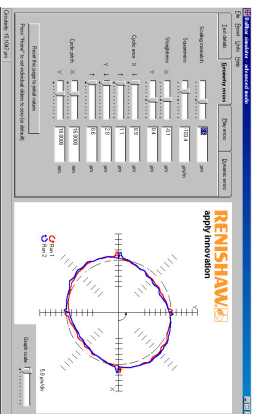
BALLBAR 5 HPS



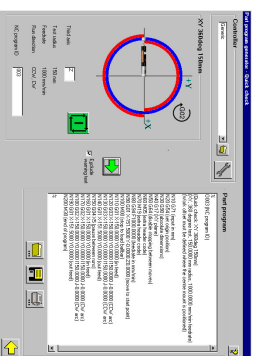
Machine History

New for 2002 the significantly enhanced Ballbar 5 HPS software with

- History
- Part Programme
- Simulator

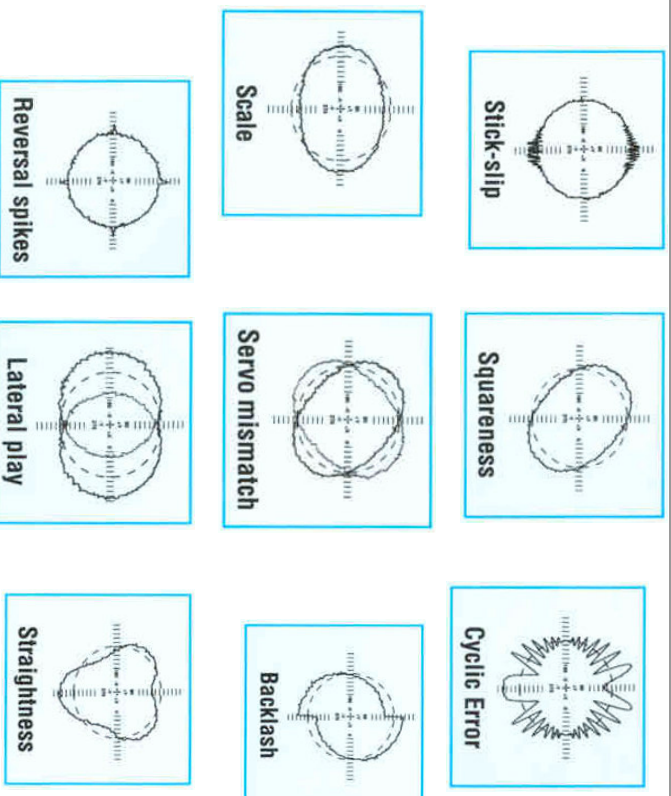


Test plot simulator

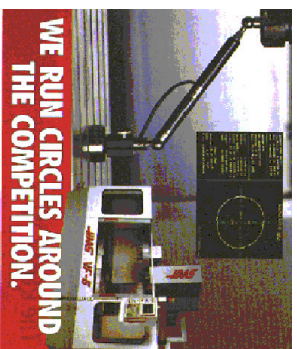


Part Program Generator

球杆仪测试典型误差图



球杆仪的广泛使用



First, in an industry where the competition is so close, you need to be able to run circles around them. Renishaw's Circle Runners are the most sophisticated of devices in the industry. They're the only probe that can measure a circle's center and diameter with the accuracy of a coordinate measuring machine.

You need the accuracy of a coordinate measuring machine, but you don't want the cost. Circle Runners are the only probe that can measure a circle's center and diameter with the accuracy of a coordinate measuring machine.

Circle Runners are the only probe that can measure a circle's center and diameter with the accuracy of a coordinate measuring machine.

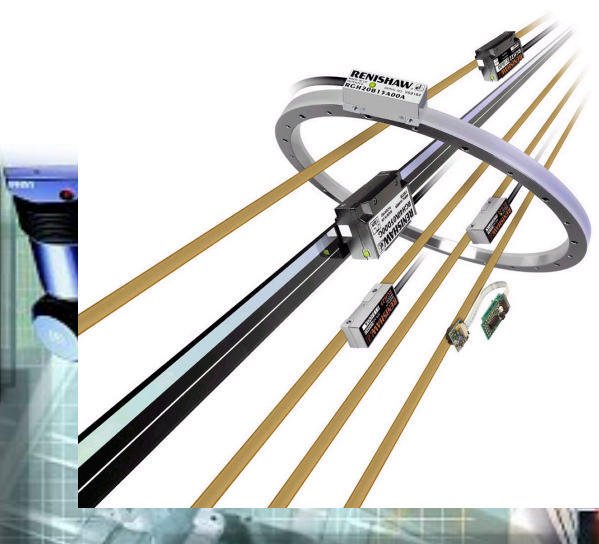


Mazak THE GLOBAL LEADER IN INNOVATIVE MACHINE TOOL TECHNOLOGY



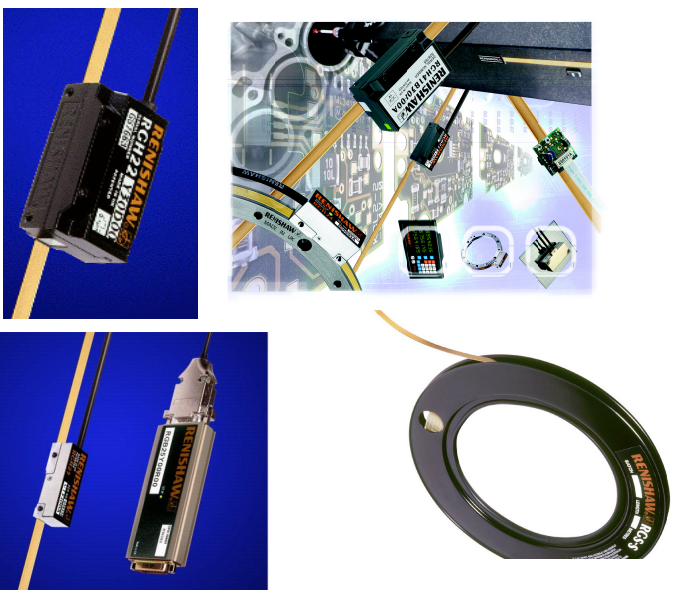
The Future of Machine Centers is Digital.
CINCINNATI
HIGH PERFORMANCE MACHINE TOOLS
The Choice of Champions

RENISHAW
光栅产品综述



直线光栅

- RGH22、RGH24、RGH25 系列，批量上市始于1996发布
 - 柔性的20μm栅距的钢带光栅
 - 内置式安装状态指示灯
 - 读数头直接输出模拟和数字信号
- 不需外接细分接口电路 (20nm、10nm 除外)
- 提供5, 1, 0.5μm, 0.1μm 和 50nm、20nm、10nm 分辨率数字信号
- B (1V pp), C (12μA) 模拟信号
- 磁性参考信号



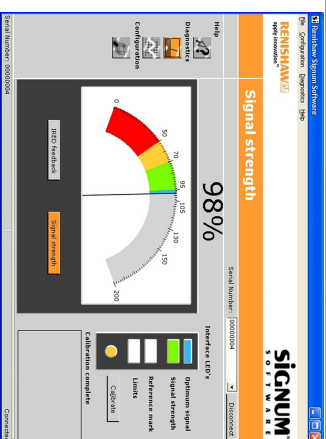
RESR圆光栅

- 360° 整周测量功能
- 外径从52mm到413mm，有多种直径、2的n次方线数、整的分秒等多种选择；
- 系统精度0.7 角秒
- **重复精度0.01 角秒**
- 安装简单快捷
- 外型轻薄小巧
- 可安装多个零位
- 与RG20读数头兼容
- 优异的抗灰尘、划伤能力



Signum RESM 智能光栅

- 系统精度0.5 角秒
- 细分误差高达40nm，已较低的刻线数实现高密度刻线光栅的性能
- 具备热稳定性的双向光学零位
- 智能信号处理、高可靠性
- 工作环境温度可达85°
- 速度达3600转/分
- 性能全面的Signum软件，通过USB接口实时诊断
- 防护等级达IP64，与现有的密封式光栅相同



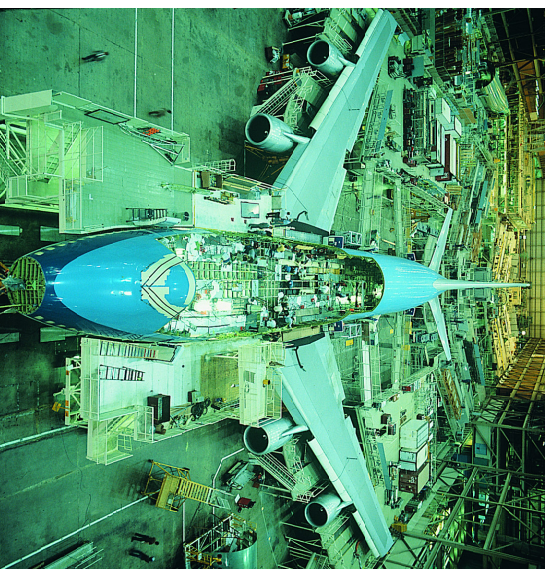
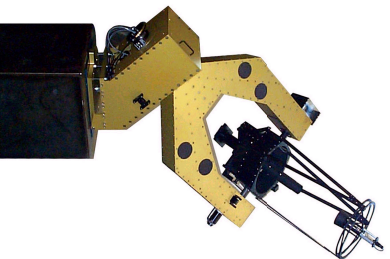
RELM Signum 智能直线光栅

- 因钢材料，膨胀系数超低1.3 $\mu\text{m}/\text{m}/\text{K}$
- 精度达 $\pm 1 \mu\text{m}/\text{m}$
- 最高分辨率20nm
- 具备热稳定性的双向光学零位
- 智能信号处理、高可靠性
- 工作环境温度可达85°
- 速度达10米/秒
- 性能全面的Signum软件，通过USB接口实时诊断



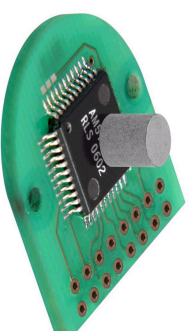
光栅应用举例

- 超长轴测量-可长达70m!
- 空间测量

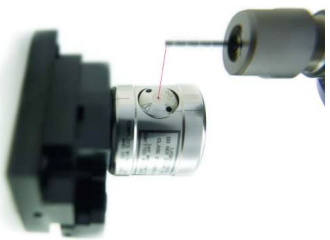


非接触旋转编码器

- 防护等级高达IP68
- 非接触、无磨损，长期工作稳定性好，寿命长
- 速度高达30,000rpm
- 结构紧凑——直径仅22mm
- 工业标准的绝对式、增量式和模拟量输出
- 精度±1位 (±0.7°)
- 重复性精度±0.1位
- 安装简易
- 多种型号及输出供选
 - 9位到12位
 - 模拟、增量式、绝对式（二进制并行）、绝对式（SSI）
 - 非接触式、传统的轴输出方式、OEM芯片方式



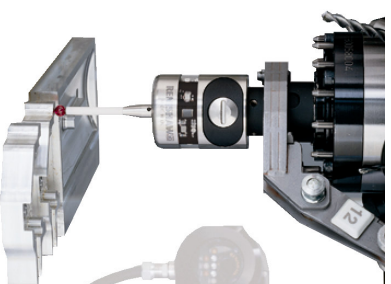
数控机床在机检测



数控机床应用中的问题

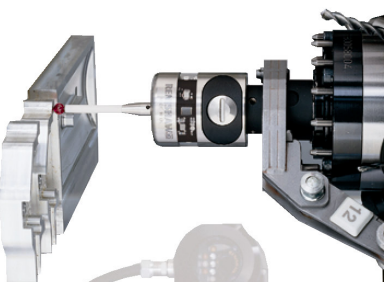
为什么您的数控机床不能高效、高精度工作

- 人员的培训和经验
- 夹具和刀具调整
- 零件毛坯一致性差
- 刀具磨损
- 加工时让刀和夹具变形
- 加工过程中停机检测关键尺寸
- 机床热变形
- 废品率



为什么用测头

- 提高产品质量
- 自动化程度高
- 减少废品和返工
- 增加30%产量
- 不依赖操作者技术
- 不需将大而重的零件移到别处检测
- 避免进一步损坏其它刀具和机床

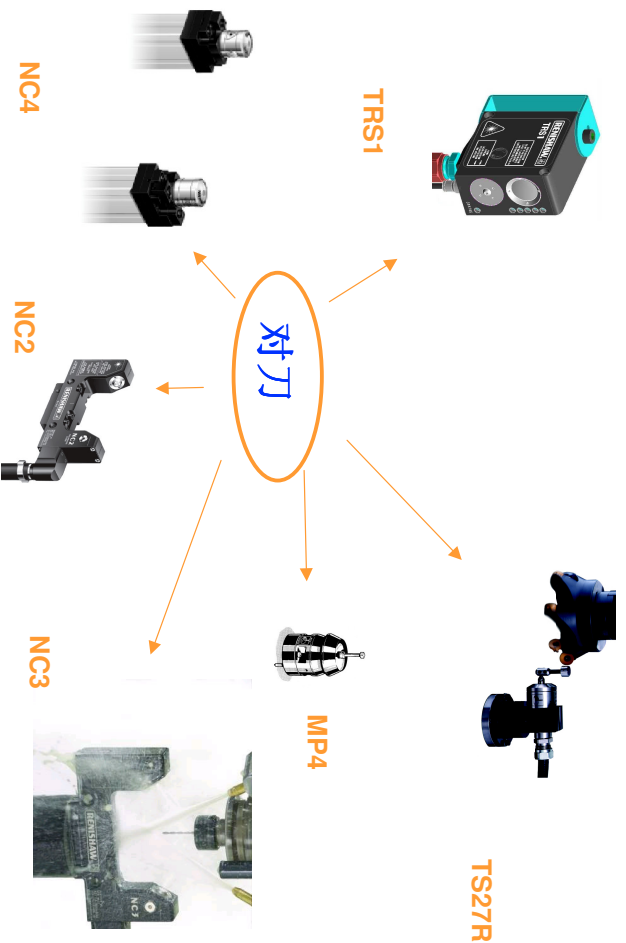


节省时间

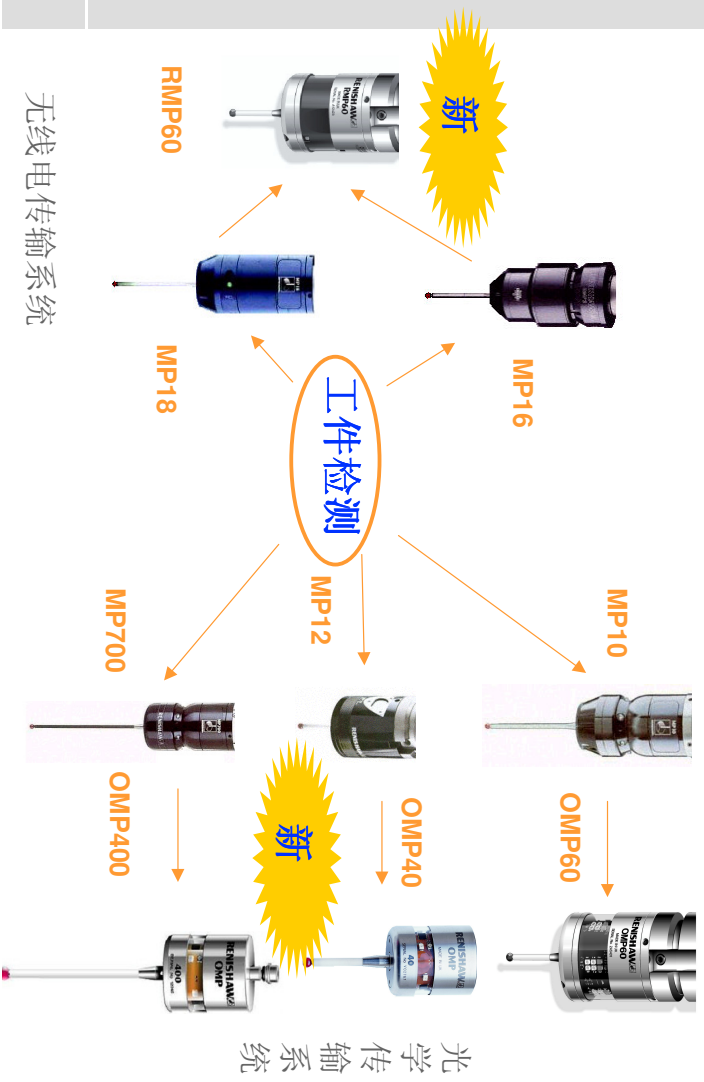
制造更多更好的零件
=> 挣更多的钱!!!



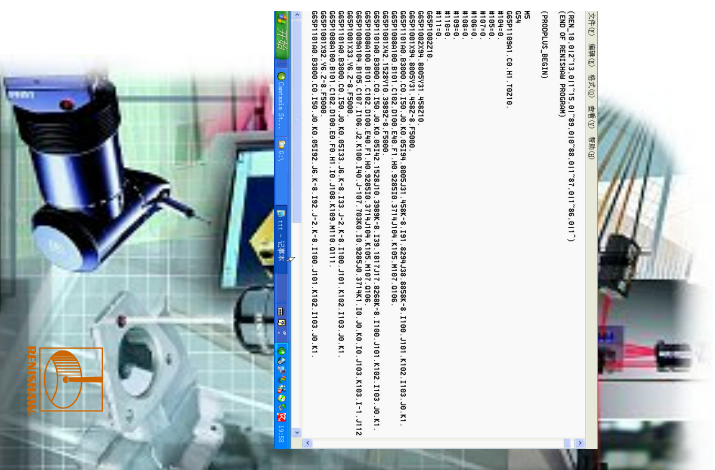
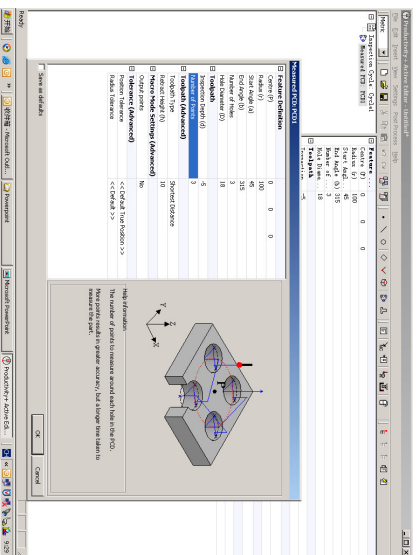
雷尼绍测头家族-对刀



雷尼绍测头家族-工件检测



自动编程—Active Editor



RENISHAW[®] 

apply innovation

谢谢大家!