

传动系统轴承座圈：快速、灵活地测量大批量车削工件的尺寸和几何形状



提高质量和产能



100%工件检测



快速实现投资回报



概述

轴承座圈制造商利用高速数控车削中心，通过多项操作程序为最终轴承系统制造轴承座圈。

通常，需要在机床上同时执行各种方式的测量来监控轴承座圈质量并允许工程师修正制程。然而，生产商正在设法减少高昂的定期维护次数和大量的资金投入，并努力缩短生产周期。

本案例简述分析了一个典型轴承座圈加工示例，说明使用雷尼绍Equator™比对仪给制造商带来的真正好处。

典型轴承制造过程 — 未使用Equator™比对仪



 轴承座圈加工和处理



挑战

1 将所有测量和检测活动整合为一项操作

一台设备测量尺寸、位置和几何特征，与加工节拍同步。

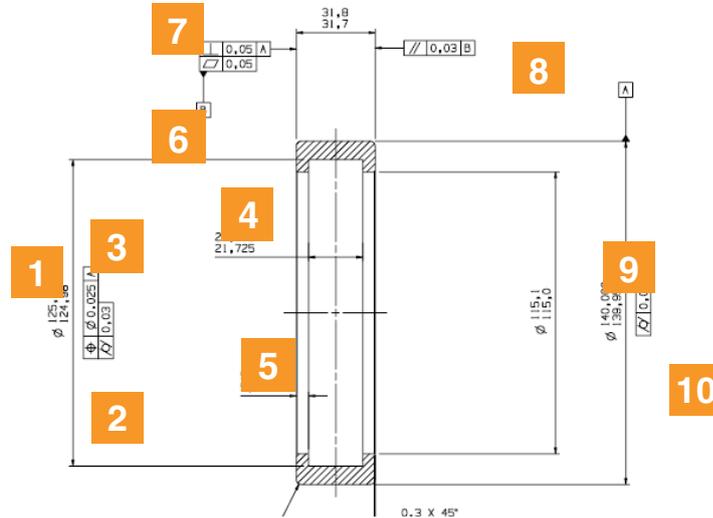
2 提高制程产能和质量

通过测量关键特征并使工件尺寸尽可能接近标称值来减少变化。

3 降低操作成本

省去手动测量操作和相关成本并减少对质检室的需求。

轴承座圈的检测要求



#	检测	公差	为什么此特征对工件功能至关重要？	激活刀具补偿操作
1	滚道直径	$\pm 20 \mu\text{m}$	与外座圈之间的间隙较差将导致轴承效率降低和使用寿命缩短。	
2	滚道圆柱度	$30 \mu\text{m}$	圆柱度不正确会导致磨损、粘辊和烧坏。	
3	滚道位置度	$25 \mu\text{m}$	与其他旋转元件相结合，校直不良会导致磨损、粘辊和烧坏。	
4	滚道宽度	$\pm 25 \mu\text{m}$	减少辊子的轴向移动量，确保它们平稳运转。	
5	肩宽	$+ 50 \mu\text{m}$	这可确保肩宽足以承受轴向力。	
6	表面平面度	$50 \mu\text{m}$	这可确保轴承正确运转。校直偏差会导致向轴施加轴向应力。	
7	垂直度	$50 \mu\text{m}$	这可确保安装时轴承正确运转。校直偏差会导致向轴施加轴向应力。	
8	表面平行度	$30 \mu\text{m}$	确保安装时轴承平稳运转，且不会对轴施加轴向应力。	
9	外径	$- 44 \mu\text{m}$	这可确保安装时轴承正确拟合且不会变形。	
10	外径圆柱度	$30 \mu\text{m}$	这可确保安装时轴承正确拟合且不会变形。	



精确地自动控制粗加工和精加工刀具可对这些特征产生有益影响。



主动型控制，获得准确的精加工尺寸。

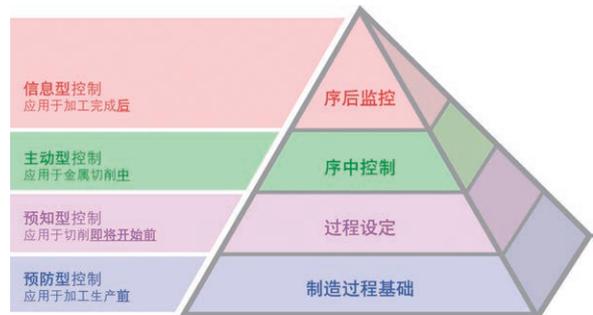


精确控制换刀 — 更新补偿值，最大限度降低刀具磨损对这些特征的影响。

制程剖析

雷尼绍工程师使用雷尼绍的 **Productive Process Pyramid™**（高效制造过程金字塔解决方案）分析轴承座圈制造过程的关键要素。该框架用于识别和控制加工过程的各个主要阶段可能发生的变化。

对于这一过程，控制变化的方法包括机床维护和校准、刀具破损检测以及通过车间比对测量进行检测和反馈。



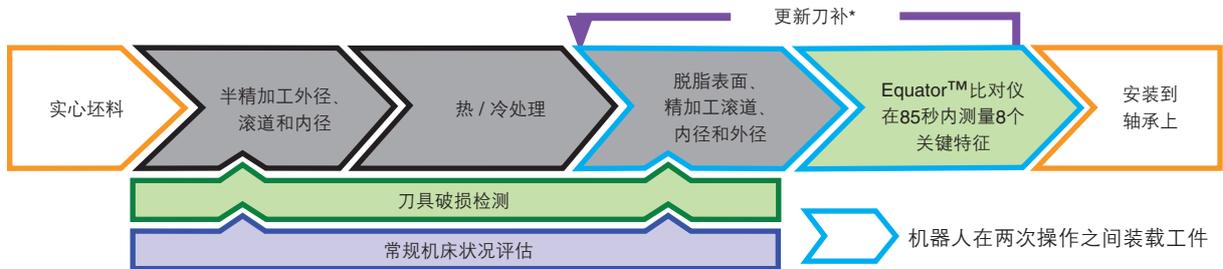
Productive Process Pyramid
(高效制造过程金字塔解决方案)

制造过程 — 改进制程的机会

原始过程



改进的制程



* 刀补更新可通过IPC（智能化制程控制）软件自动应用，该软件使用尺寸数据向CNC控制器提供刀补更新反馈。或者，根据“过程监控”上显示的检测数据手动应用更新。

典型结果

轴承座圈制造商安装了Equator比对仪，在一台设备上执行所有测量操作，显著降低了操作成本。Equator比对仪将生产件与标准件检测数据进行比较。重新校准可消除热效应并确保Equator比对仪在温度变化很大的应用中具有高重复性。检测结果的采集方式使得报告生成、分析及反馈更加轻松，有利于改进制程控制。



典型结果

1 合并单项操作

使用Equator™ 比对仪可在目标时间内完成所有测量，包括位置和几何形状特征测量。以往，手动测量用于采集单点数据且需要多个测量点。

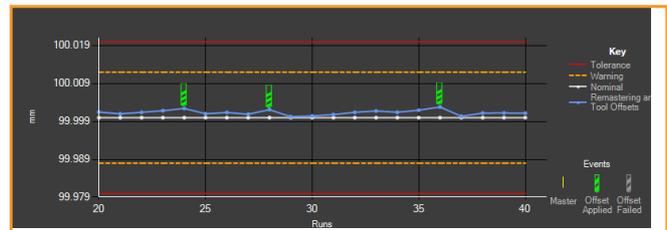
Equator比对仪的高速扫描功能以及“一次操作”即可测量每个特征的能力，意味着每个工件都可得到全面测量。

#	检测	公差	量具重复性和再现性*	范围
1	滚道直径	± 20 μm	1.4 %	0.3 μm
2	滚道圆柱度	30 μm	5.6 %	1.5 μm
3	滚道位置度	25 μm	7.3 %	2.2 μm
4	滚道宽度	± 25 μm	3.1 %	1.1 μm
5	肩宽	+ 50 μm	2.6 %	0.8 μm
6	表面平面度	50 μm	1.7 %	0.9 μm
7	垂直度	50 μm	2.0 %	1.4 μm
8	表面平行度	30 μm	3.2 %	1.0 μm
9	外径	- 44 μm	1.4 %	0.4 μm
10	外径圆柱度	30 μm	4.3 %	1.5 μm

* 基于20个工件的类型1量具重复性和再现性

2 提高制程产能和质量

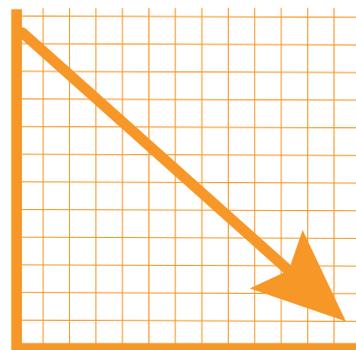
Equator比对仪使用IPC软件提供全自动偏置补偿。软件持续监控关键特征的Equator比对测量数据。当需要进行刀补更新时，则将更新数据发送至CNC控制器，调整后后续特征的加工，使工件恢复到标称值。



过程监控屏幕示例，显示由于刀具磨损引起的漂移（通过IPC修正）

3 降低操作成本

Equator比对仪可在一台设备上执行所需的全部比对测量，节省了购置多种手持量具的成本。运行IPC软件可准确监测刀具磨损情况，由于每把刀具都能够保证其使用寿命，因此降低了刀具成本。无需将样品工件送到质检室使用坐标测量机检测关键特征，进一步节约了成本。Equator比对仪可在几秒内完成工件选择，与手动测量相比，缩短了工件切换时间。



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



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。

© 2018 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 - 5504 - 8815 - 01

文档编号：H-5504-8815-01-A

发布：2018.05