

使用QC20球杆仪 执行ISO 10791-6标准测试

简介

本文详细介绍了根据ISO 10791-6标准,使用雷尼绍QC20球杆仪、相关软件及硬件采集数据的解决方案。

ISO 10791-6标准详细说明了如何使用QC20球杆仪执行测试,以验证四轴或五轴机床的轴中心线性能。

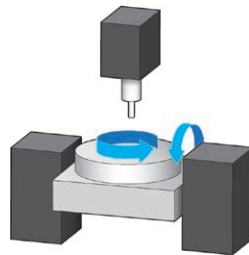
执行测试需要使用机床控制器内的刀尖跟随功能。刀尖跟随功能可以让机床在两个设定位置之间有效进行轮廓加工。在进行轮廓加工时,机床将利用多轴移动,使刀尖和工件之间保持固定距离。QC20球杆仪可以沿着指定的刀具路径测量偏差,是验证机床轮廓加工性能的理想工具。

机床要求

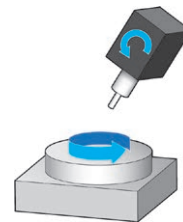
可以对具有下列构造的机床执行ISO 10791-6标准中描述的测试:



ISO 10791-6测试项 = 'AK'
摆头 - 摆头机床
2个回转轴位于主轴头上



ISO 10791-6测试项 = 'BK'
回转工作台 - 回转工作台机床
2个回转轴位于机床的工件侧



ISO 10791-6测试项 = 'CK'
CK: 摆头 - 回转工作台机床
主轴头摆动和/或回转工作台

机床控制器中启用和禁用刀尖跟随功能因制造商而异。下表列出了一些常见的制造商及用于生成零件程序的启用/禁用代码。

小心: 在零件程序中,启用刀尖跟随功能时,一定要应用刀长补偿。否则,可能会损坏QC20球杆仪或机床。

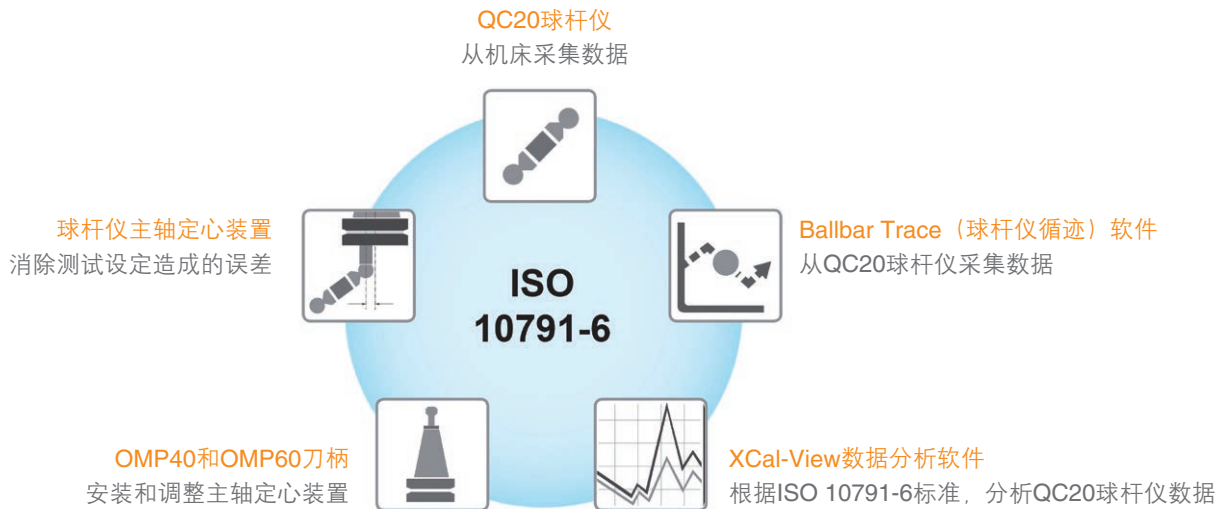
控制器类型	TCP控制功能	启用	禁用
Fanuc 30系列	刀尖跟随 (TCP)	G43.4	G49
Siemens 840D	TRAORI	TRAORI	TRAFOOF
Mazak Matrix 2	刀尖点控制 (TTPC)	G43.4	G49
Heidenhain TNC640	刀尖跟随管理 (TCPM)	M128	M129
Haas UMC-750	刀尖跟随管理 (TCPC)	G234	G49

小心： 如果使用雷尼绍软件生成的零件程序或误差补偿参数，您有责任在低进给率下对其进行验证，并确保可随时在必要时按下机器的急停按钮。

硬件及软件要求

对第1页中列出的机床型号进行测试时，将会用到以下硬件和软件。

如需详细了解下列所有硬件以及软件下载的相关信息，请访问 www.renishaw.com.cn/ballbar-ISO-testing



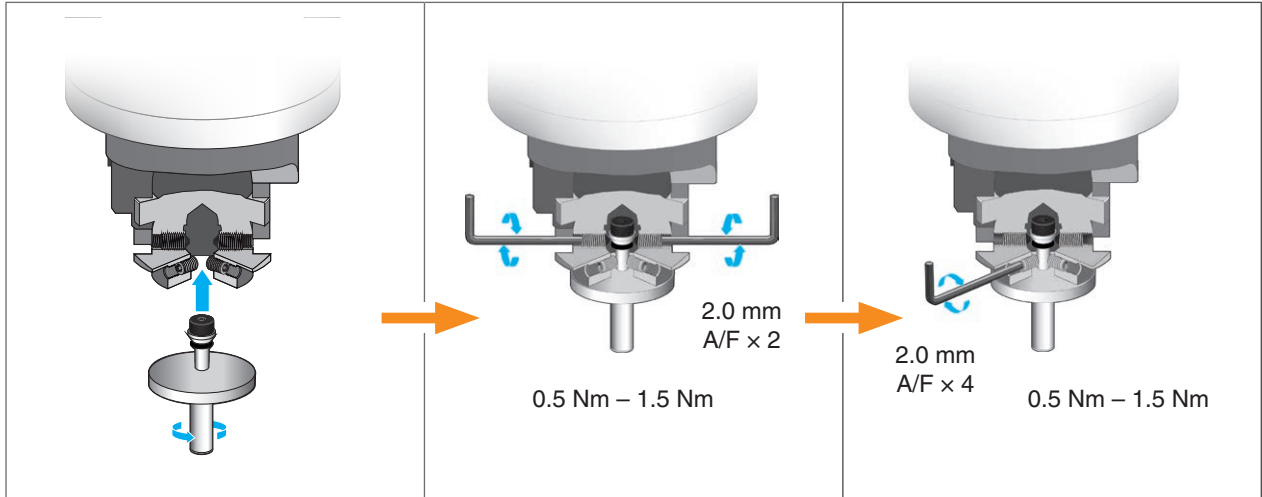
测试过程



1 机床设定

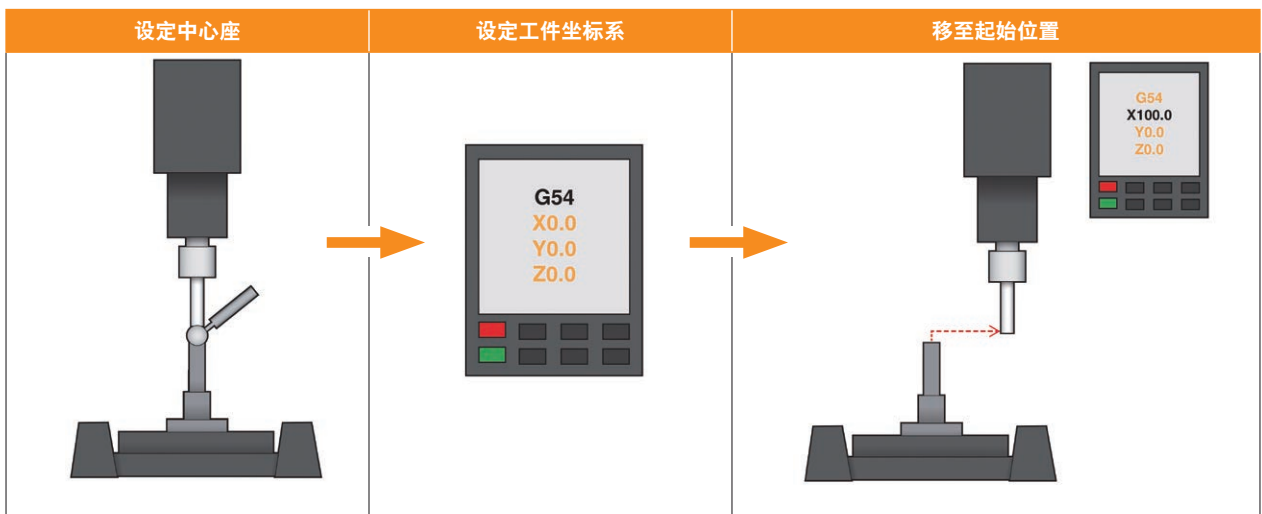
安装球杆仪主轴定心装置/刀柄

将球杆仪主轴定心装置装入刀柄，拧紧刀柄中的螺钉，将其固定到位。

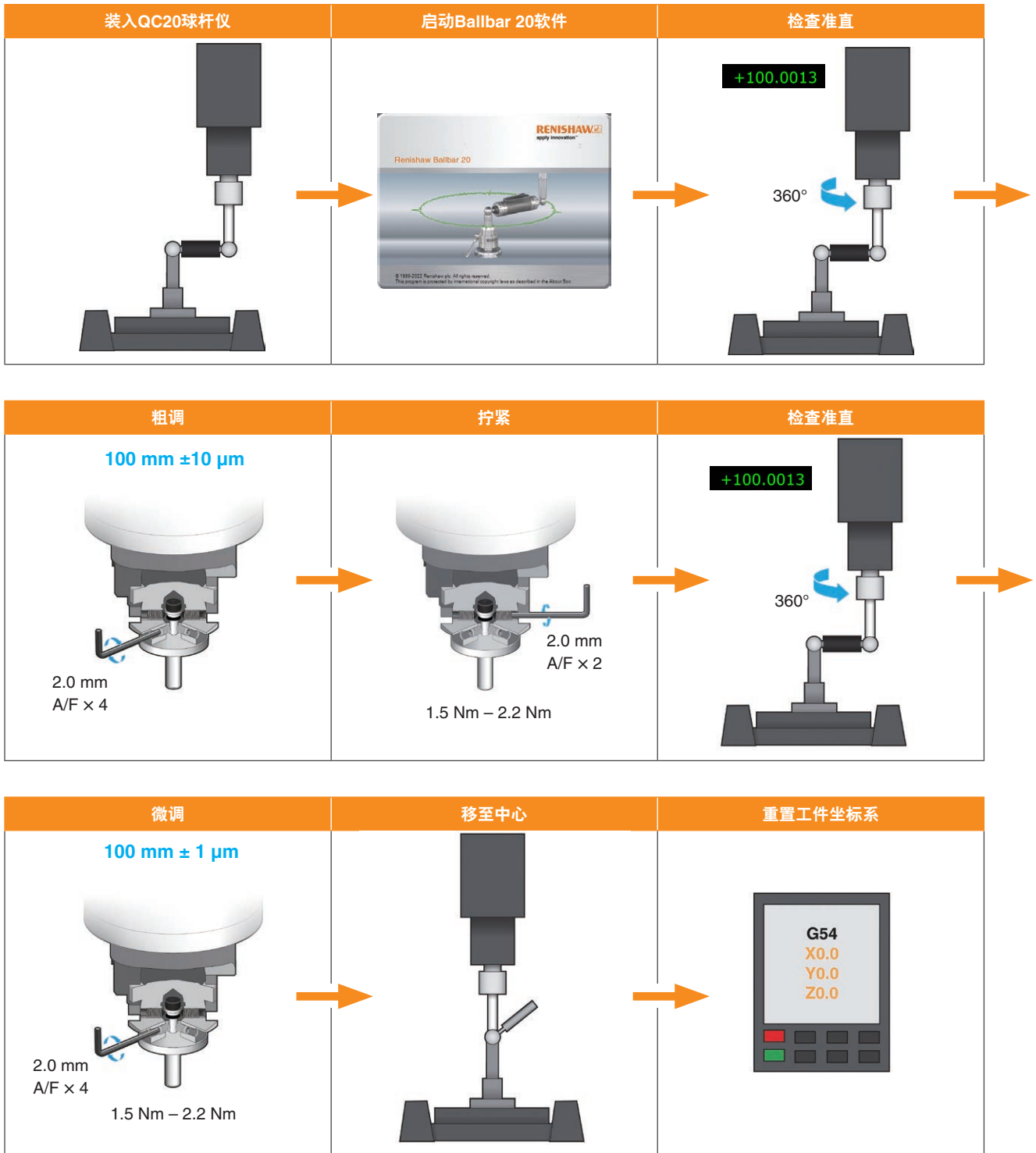


2 在机床上做好准备

使用设定球，将中心座与工具杯对准，并设定工件坐标系。



3 调整工具杯中心，使其与主轴中心线对齐

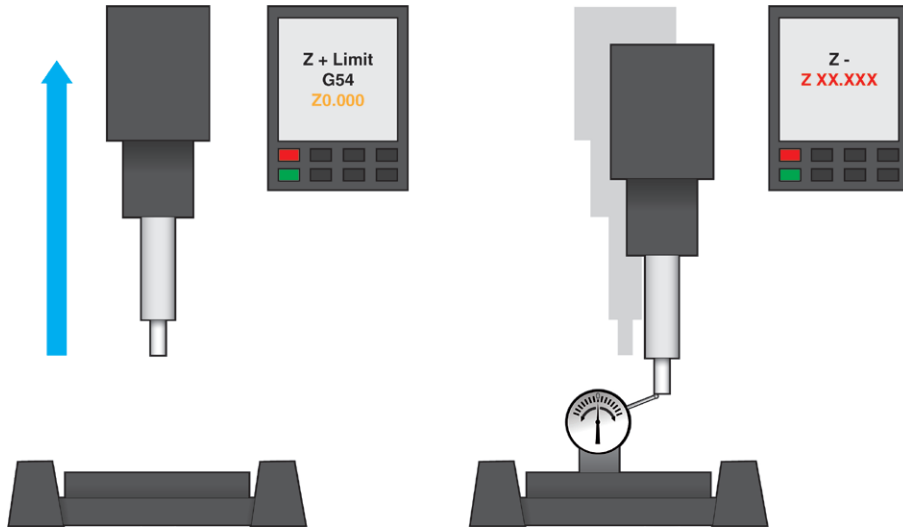


测量刀长

开始执行刀尖跟随功能之前，一定要准确知道刀长。刀长是指从基准线（主轴法兰面与主轴回转中心的交点）到QC20球杆仪组件的设定球中心之间的距离。

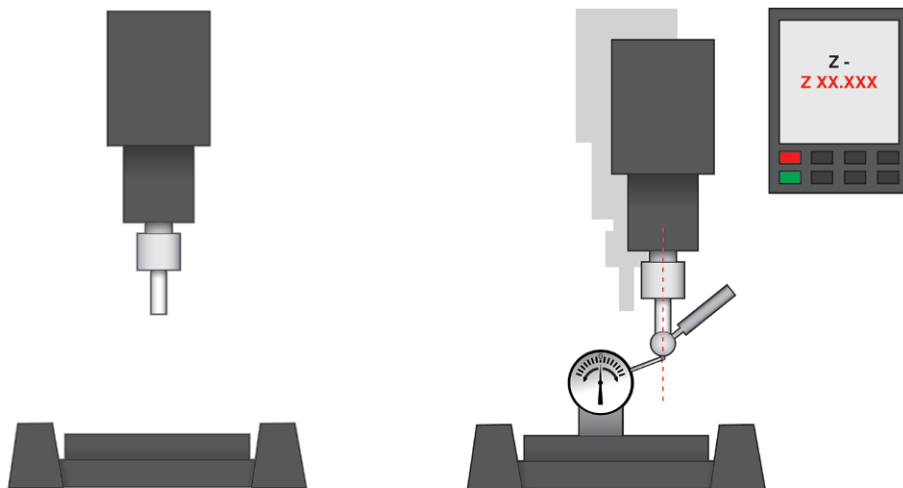
手动方法

- 使用已标定长度的检棒测量参考位置



总长 (1) =
机床控制器Z轴位置 - 已标定长度的检棒

- 使用位于中心的工具杯和设定球测量同一参考位置



用工具杯测得的总长 =
总长 (1) - 机床控制器新的Z轴位置

- 用测得的长度 (6.35 mm) 减去设定球半径

将刀长应用于机床

小心：刀长的应用因机床控制器制造商而异，详情请参阅使用指南。以下仅为指导性说明。

FANUC 30系列

- 要访问刀具页面，请按下 **“偏置设定”** 硬键 > **“偏置”** 软键。
- 选择已调整偏心的刀具的编号，并输入刀长。
- 无需填写刀长磨损、半径几何参数误差和半径磨损选项。

Siemens 840D

- 要访问刀具页面，请按下 **“偏置”** 硬键 > **“刀具列表”** 软键。
- 选择已调整偏心的刀具的名称或编号，并输入刀长。
- 无需编辑刀具直径和刀具类型选项。

Mazak Matrix 2

- 按下 **“←”**（向左箭头）> **“位置”** > **“刀具数据”** 软键。
- 选择相关刀具，在屏幕右侧显示刀具详情。
- 按下 **“编辑”** > **“长度”**，输入长度并按下 **“输入”**。

Heidenhain iTNC 640

- 在手动或手控模式下，向右翻页，选择 **“刀具表”**，访问刀具页面。
- 按下 **“编辑关闭/打开”** 以启用编辑模式，选择已调整偏心的刀具的名称或编号，并输入刀长 (L)。
- 无需编辑刀具半径 (R) 选项。

HAAS UMC-750

- 按下 **“偏置”** 硬键，翻页至 **“刀具选项卡”**（如果这不是默认选项卡）。
- 选择正确的刀具号，输入刀长并按下 **“写入/输入”** 硬键。
- 无需填写其他刀具几何参数误差。

在机床上做好准备

生成零件程序

Ballbar Trace (球杆仪循迹) 软件目前无法生成零件程序。可以从以下网址下载雷尼绍程序进行编辑，以符合标准中所述的测试要求：www.renishaw.com.cn/ballbar-ISO-testing

小心：每个程序都包含一些变量，在运行程序之前，必须根据您的机床对这些变量进行编辑。第一次运行程序时，不建议装入球杆仪。

注：可通过球杆仪的线性进给切入和切出移动，来启动和结束Ballbar Trace数据采集功能。这可能会导致在进给切入和切出时数据图出现过大的奇点数据，但这并不代表机床的五轴误差。

XCal-View允许用户手动“裁剪”数据的起始/终止点，克服了这一问题。

为明确区分进给切入和五轴移动，建议您在进给切入之后和激活刀尖跟随功能之前增加一个机床暂停时间。

- 下表为一个简单的零件程序示例：

G代码	说明
X101.5	根据G54设定的线性起始位置
X100.0	进给切入1.5 mm
G04X2	暂停2秒
G43.4H1	启用TCP并调用刀长
B90	将B轴旋转90度
G49	禁用TCP
G04X2	暂停2秒

测试设定

应根据ISO 10791-6标准中的建议，设定每项测试。本文概述了下列指导原则：

- 进给率
- 回转轴的最小转动行程
- 顺时针和逆时针数据采集
- 标准球与回转轴的偏置
- 球杆仪长度（测试直径）

如需详细了解上述任一项，请参阅最新版ISO 10791-6标准。

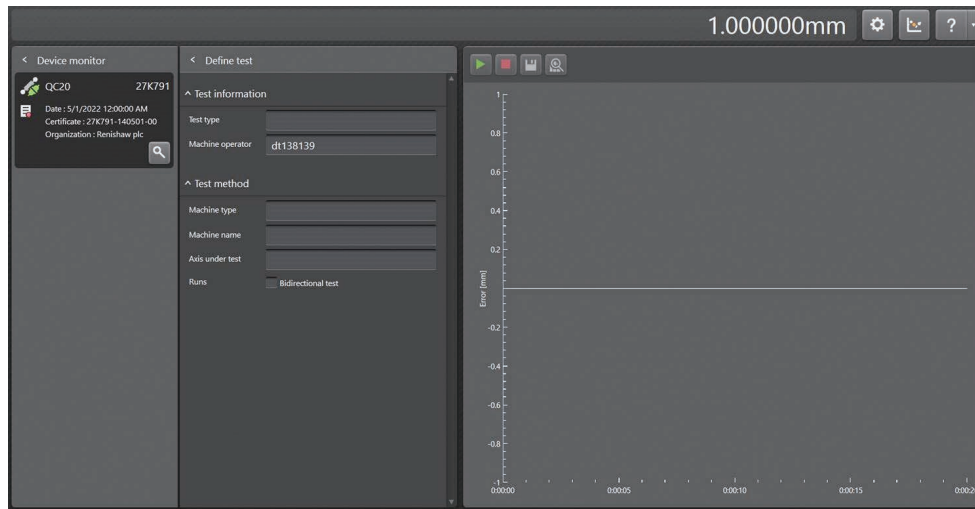
机床注意事项

- 确保A轴或B轴旋转不会与机床主轴发生碰撞，耳轴（摇篮）式机床更更容易发生碰撞。
- 注意，TCP启用时的进给率通常为回转轴的进给率。因此，线性移动速度可能大大高于预期。

数据采集 (Ballbar Trace)

Ballbar Trace软件支持“自由运行”的数据采集方法，利用球杆仪简单的进给切入和切出移动来启动和停止数据采集。

如需详细了解该软件功能，请参阅《Ballbar Trace（球杆仪循迹）软件使用指南》。

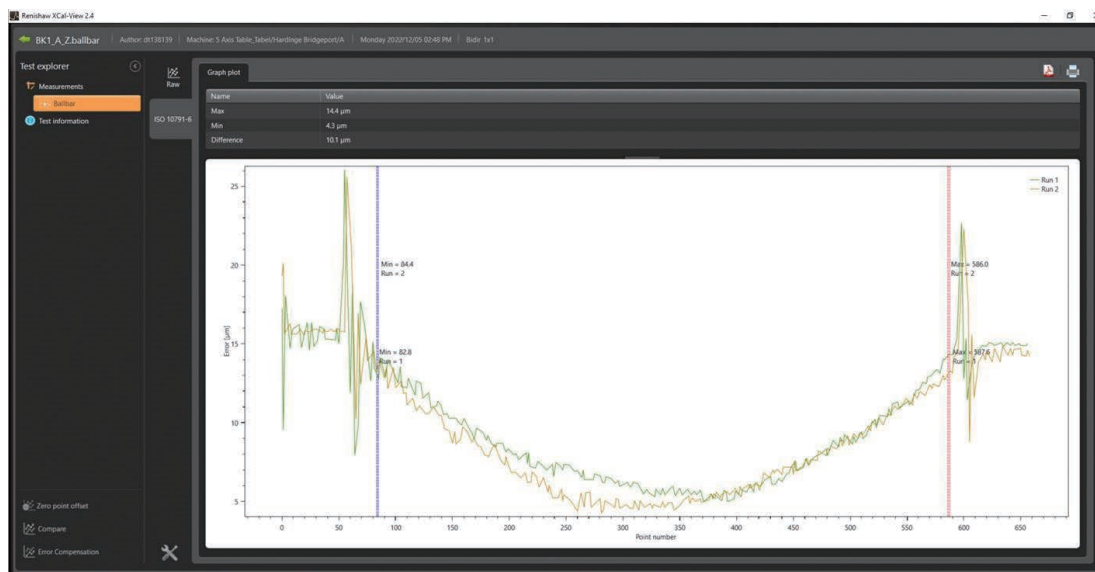


数据分析 (XCal-View)

Ballbar Trace软件以**.ballbar**文件格式保存数据。对于这些文件，只能使用**XCal-View**软件根据ISO 10791-6标准进行分析。

.ballbar格式的数据可以根据ISO 10791-6标准进行分析，也可以使用主图左侧的选项卡按原始格式进行分析。如果选择ISO 10791-6，用户可以手动“裁剪”数据，删除由于进给切入/切出移动而产生的过大的奇点数据（参见第6页）。

如需详细了解该软件功能，请参阅《XCal-View帮助手册》。



影响精度的因素

小心: 在进行硬件的初始设定时, 必须注意以下几个因素, 否则将会直接影响采集到的数据, 导致获得的结果不能准确反映机床性能。

- 刀尖未准直: 工具杯中心未与主轴中心线对齐
 - 直接造成由设定引起的最大到最小偏差的误差, 但这并不是机床精度误差。
 - 这种影响程度因所执行的测试而有所不同。
- 应用错误的刀长: 控制器中的刀长值不正确。
 - 导致刀具路径增加或缩短。
 - 在极端情况下, 导致QC20球杆仪掉落。
- 工具杯/中心球碗机械装置损坏
 - 导致球杆仪装入工具杯时松动, 造成测试误差。
- 工具杯/中心球碗松动
 - 导致球杆仪在刀具路径中改变长度, 造成测试误差。

www.renishaw.com.cn/qc20

 #雷尼绍

© 2017-2023 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-8014-9034-02-A

发布: 2023.02

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