



修整主轴系统



4

CNC修整
带CNC修整碟片

5

修整主轴技术
来自凯撒

6

修整主轴
用于修整大砂轮和小砂轮

8

修整主轴
单轴向插入式修整

10

修整过程监控
传感器获取修整动态

11

控制技术
易于组合

12

附件和可选项
用于一个系统的所有元件

13

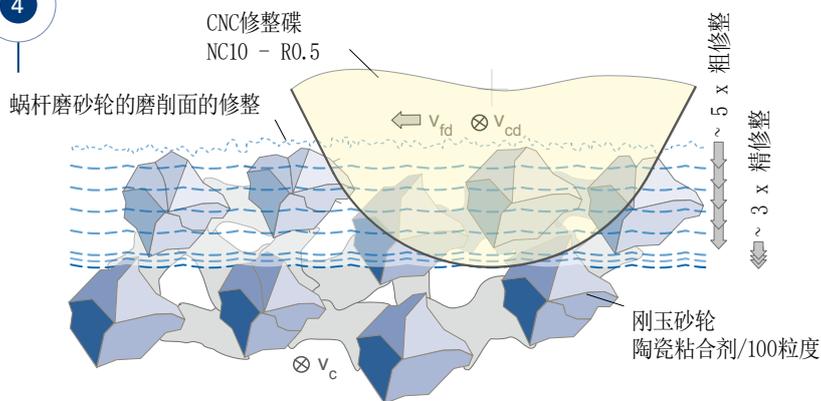
服务
源于一处

14

技术提示
专业化地操作主轴

CNC修整 带CNC修整碟片

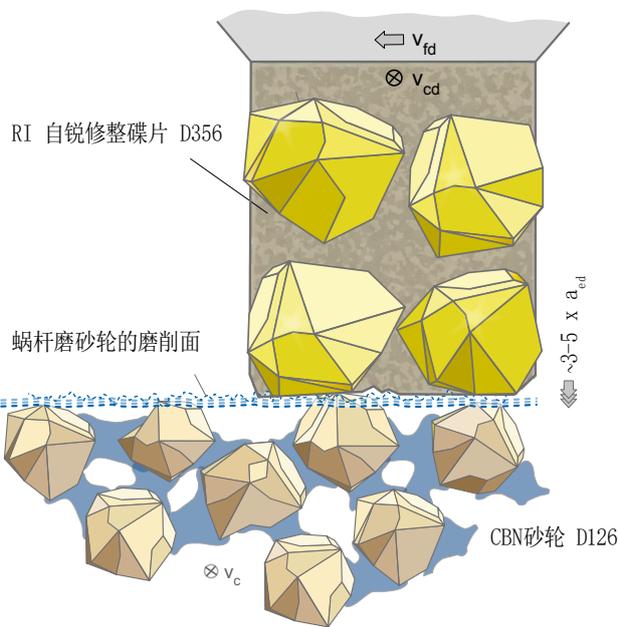
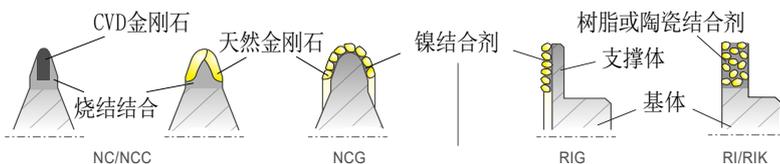
4



变量

稳定的保形性

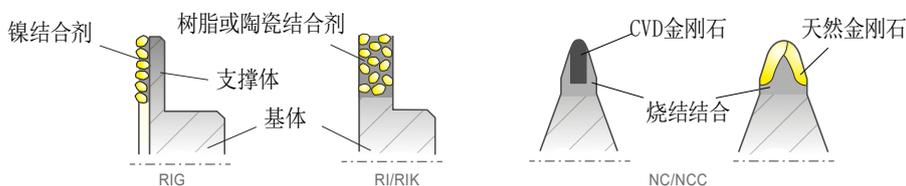
自锐性



变量

自锐性

稳定的保形性



普通磨料砂轮的修整

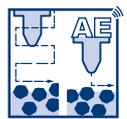
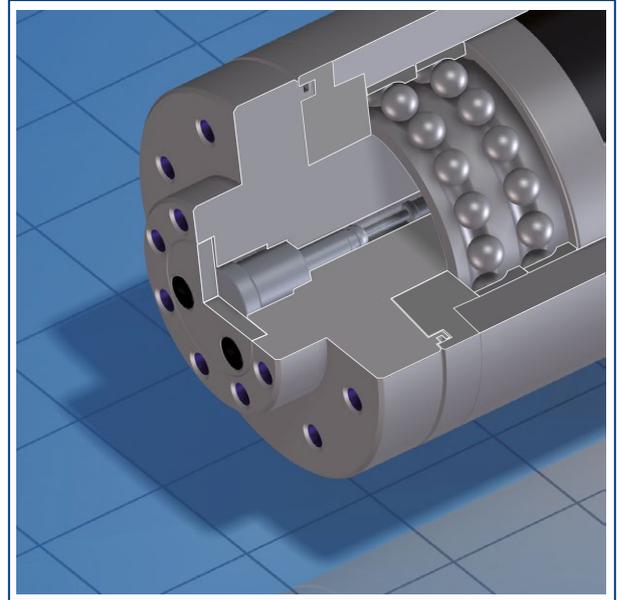
刚玉，有广泛的种类，是最常使用的普通磨料。当用旋转金刚石修整碟片修整时，根据磨粒粒度不同，会有一层磨料消耗掉。在修整过程中，砂轮修磨面的磨料被修掉了，同时也获得了正确的型面。粗修整时修整进给量通常是从20微米最大到40微米。随后的精修整进给量通常为10微米。精修整使砂轮修磨面达到要求：既把需要去除的磨料修掉，又要获得所需要的形状和尺寸。通常利用这些稳型性好的旋转修整盘修整这类普通磨料的砂轮，但在有些情况下也可以使用浸渍式金刚石修整工具。使用高精度的修整主轴是达到提高修整效果的非常重要的先决条件。

CBN和金刚石砂轮

超硬磨料砂轮（金刚石和CBN）的修整通常用的修整进给量为3到5微米。由于这些磨料的硬度很高，需要使用自锐功能（浸渍式）的旋转修整盘。很重要的一点是知道修整盘何时接触到超硬磨料的砂轮。独特的AE（声发射）传感器可以内置到修整主轴内。AE传感器可以发射一个信号给磨床控制系统，告知修整盘已经接触到超硬磨料的砂轮可以开始修整，以及修整好后也会给磨床系统信号结束修整过程。用于超硬磨料砂轮修整的修整主轴需要设计成高速。高的静态和动态刚性是通过特殊的轴承排列来完成的。用于监控的传感器和其它多种功能也可按需求组装在修整主轴系统中。

源于一处

CNC控制系统修整应用灵活,可用于小批量和大批量生产中。多种多样的磨削加工和工艺,要求修整主轴提供多种方案。DR. KAISER可以针对您的应用提供给您所需要的修整主轴:不论是小的或大的普通磨料砂轮或超硬磨料砂轮的CNC修整还是蜗杆磨或涡轮叶片磨的径向插入式修整,DR. KAISER都可以为您提供整个修整系统,用于现有磨床的改造或提供给新磨床。作为砂轮、修整工具、PCD耐磨损件和主轴系统的供应商,DR. KAISER可以为您提供全套解决方案用于您的磨削和修整应用中。



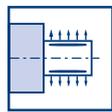
减少非接触修整次数
(AE)



空气密封技术



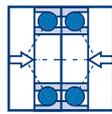
包络偏离 (AE)



液压涨紧夹紧技术



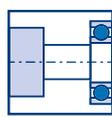
碰撞控制



预载轴承系统



温度控制



高刚性



转速控制



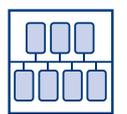
水冷



速度控制



精平衡



CNC嵌入



能量恢复

修整主轴的优势

DR. KAISER的修整主轴有多种型号,可以针对对应的工艺条件提供理想的方案。我们需要从针对不同的工艺要求的修整主轴方案中寻找出它们的共性:

- 易于在新的磨床和已有磨床上安装
- 适用于你的应用的传感器
- 尺寸紧凑
- 刚性主轴安装/夹紧系统
- 转速范围高,适用于同向和逆向旋转修整
- 空气密封系统/空气过滤系统
- 免维护轴承
- 高轴向和径向跳动精度
- 高刚性
- 我们的修整产品众多,可以针对您的修整需求提供给您所需要的系统方案。

可选的模块式系统

经验造就优化方案:你的工艺决定了主轴系统的配置-我们为您把他们集成起来:

- 接触性传感器(AE传感器)
- 温度传感器
- 实时速度测量和控制
- 能量恢复
- 旋转修整盘的液压夹紧装置
- 主轴及旋转盘的微平衡系统

修整主轴 用于修整大砂轮和小砂轮

6



高转速

内圆磨砂轮的转速很高。在修整过程中为了保证修整轮和砂轮间的一定的速度比,要求修整主轴也具有很高的转速。

面对多种不同的应用,有不同的速度和功率的修整主轴可供选择。大多数DR. KAISER的主轴设计为带有适合的传感器技术,用于优化修整过程和获得更好的成本效率。

标准修整工具 最易到达一个系统

DR. KAISER有各种配置和性能的修整工具,可用于修整任何砂轮。浸渍式自锐性修整工具或电镀修整工具,非常适用于修整超硬磨料砂轮。CNC修整碟片通常用于修整普通磨料的砂轮。我们的产品应用专家可以针对您的需要为您选定适合的修整工具。

可选项

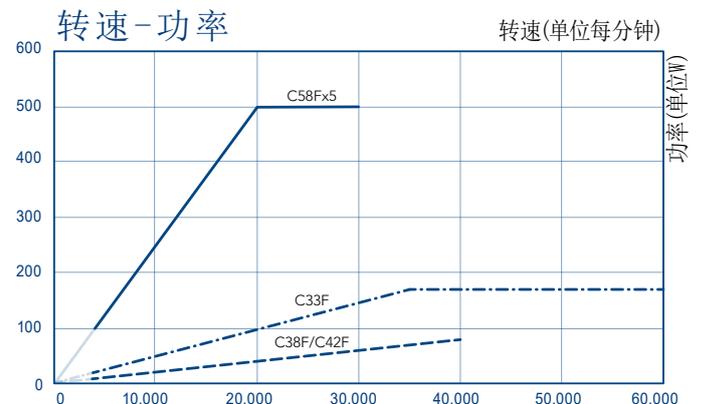
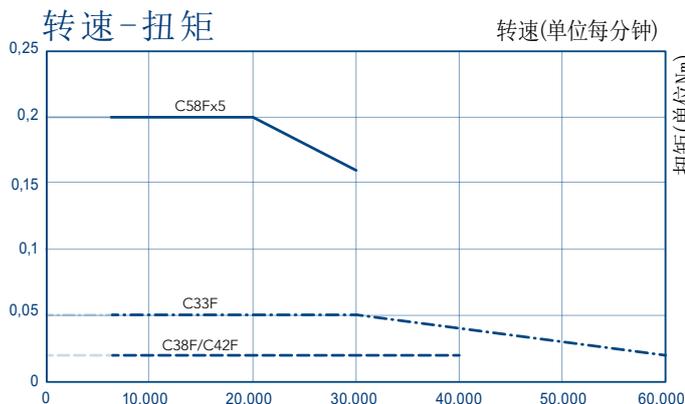
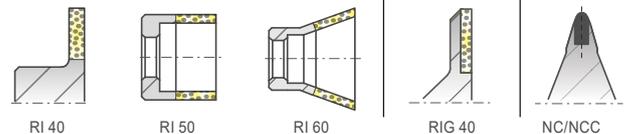
感谢模块式设计的修整主轴,针对你的特殊修整要求,我们可以把传感器和其它系统可选项内置到修整主轴,详情见第10到12页。



浸渍式(自锐性)

正镀

形状稳定



修整内圆磨砂轮的修整主轴清单

型号*	尺寸	修整主轴安装支架**	允许的最大修整盘直径	转速范围	电压	刚性等级
C33F	Ø 33 h5 x 162 mm	Ø 7 x 3 mm	40 mm	5.000 - 60.000 RPM	30 V	I
C38F	Ø 38 h6 x 68 mm	Ø 6 x 4 mm	40 mm	5.000 - 40.000 RPM	30 V	I
C42F	Ø 42 h6 x 96 mm	Ø 6 x 6 mm	40 mm	5.000 - 40.000 RPM	30 V	I
C58Fx	Ø 58 h6 x 121 mm	Ø 20 x 4 mm	100 mm	5.000 - 30.000 RPM	230 V	II

*有不同的马达元件(有不同的速度,力矩和功率)。**可以定制修改修整主轴

高精度

为了达到工件的质量要求,用于外圆磨砂轮修整的主轴必须具有极好的同轴度和刚性。无论是喷油针的磨削还是齿轮磨削,DR. KAISER历年来都提供给客户高质量的修整主轴/金刚石修整工具系统。主轴系统也可以安装可选的多种的传感器和控制器,以便覆盖整个磨料范围的特殊应用需求。所有修整主轴都是,根据其同轴度的标准,动态刚性,速度范围和功率要求,针对其应用选择的。通过使用最新的技术和继续的产品开发,我们不断改善修整主轴使其适合改变的磨削工艺需求。联系我们以获得更多信息。

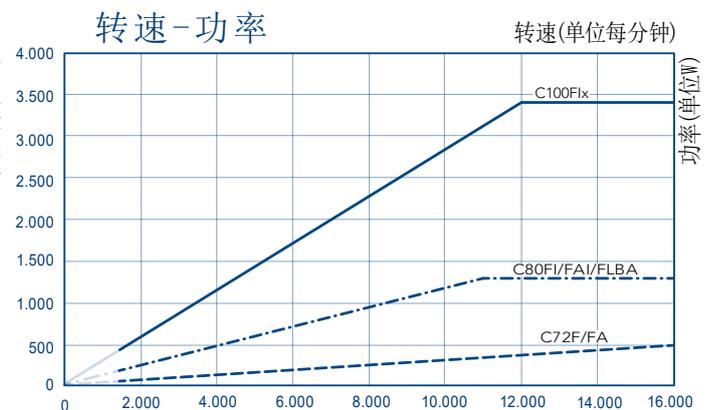
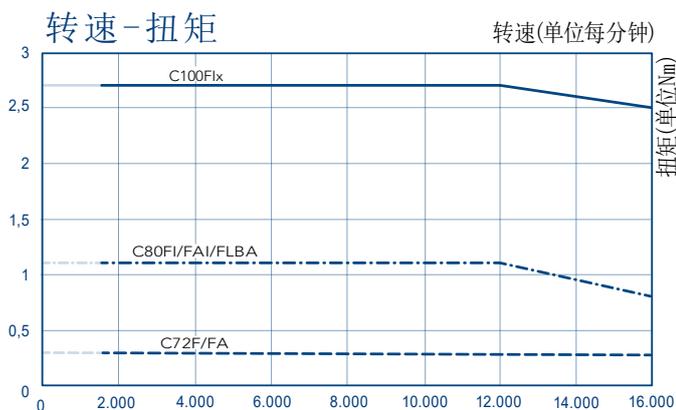


速度-功率输出特性曲线

主轴功率,力矩和速度范围可以通过使用不同的主轴马达元件而获得适合的工艺要求。这意味着一种修整主轴可以适合不同的修整目标。

更多可选项

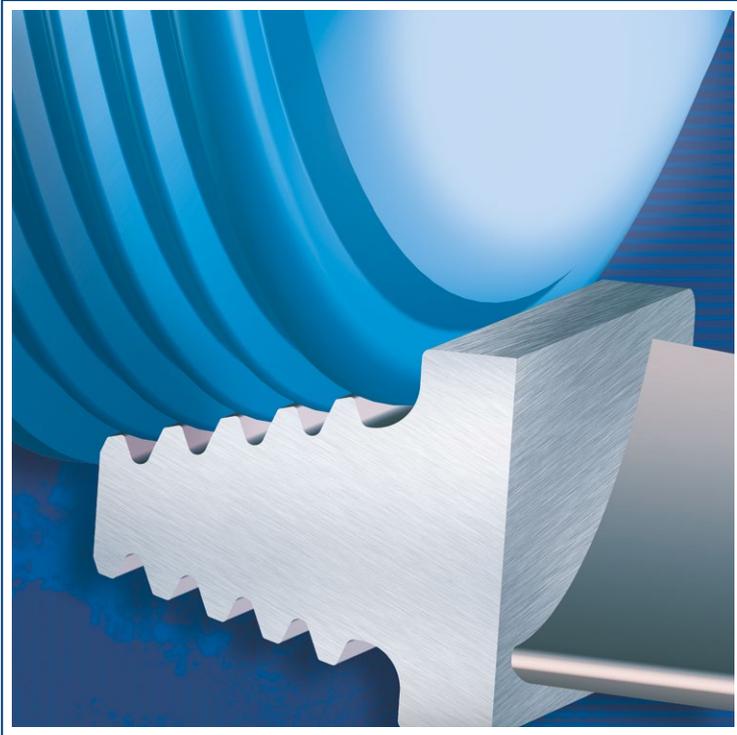
详细信息请见第10到12页。



用于修整外圆磨砂轮的修整主轴清单

型号*	尺寸	修整主轴安装支架**	允许的最大修整盘直径	转速范围	电压	刚性等级
C 72Fx	Ø 72 h6 x 250 mm	Ø 40 x 10 mm	150 mm	1.500 - 16.000 RPM	230 V	III
C 80Fx	Ø 80 h6 x 250 mm	Ø 40 x 10 mm	150 mm	1.500 - 16.000 RPM	230 V	IV
C 100Fx	Ø 100 h6 x 313 mm	Ø 40 x 13 mm	200 mm	1.500 - 13.000 RPM	230 V	V

*代表有不同的马达元件(不同的速度,力矩和功率) **代表可以定制修改



高转距

在切入式磨削修整过程中，整个工件形状在径向进给运动中从修整滚轮传递到砂轮上。砂轮和修整滚轮间大的接触长度要求刚性和强度大的主轴。最大宽度到50毫米的成型滚轮可以用于频率控制的电主轴。悬臂式轴承设计允许快速更换修整滚轮。成型滚轮宽度大于50毫米时，用外侧支撑的弹筒式轴承系统，驱动功率为3.5千瓦。

刚性

修整主轴需要高静态和动态刚性。通过预加载滚柱轴承使由于负载产生的位置变化保持得尽可能小。使用在高速主轴上的陶瓷球轴承使得主轴运转更平稳。大修整力要求使用多预载荷轴承。通过对主轴和修整滚轮的平衡达到好的修整结果和高的工件表面质量。

允许的最高转速 RPM	轴承	允许的修整滚轮 的最大直径，毫米	刚性等级
60.000	2-3	100	I
30.000	2-3	200	II
16.000	4-5	300	III
10.000	4-5	300	IV
6.000	5-6	350	V
6.000	双支撑 轴承	350	VI

径向插入式修整主轴目录

型号*	主轴尺寸：毫米	修整主轴安装支架**	最大修整滚轮 外径，毫米	转速范围	电压	刚性等级
C80Fx	Ø 80 h6 x 329 mm	Ø 52 x 40 mm	250 mm	1.500 - 6.000 RPM	350 V	IV
C100Fx	Ø 100 h6 x 313 mm	Ø 40 x 13 mm	200 mm	1.500 - 7.000 RPM	230 V	V
CPRS	283 x 162 x 370 mm	Ø 52 x 100 mm	150 mm	500 - 6.000 RPM	230 V	VI

*有不同的马达元件（有不同的速度，力矩和功率）。**可以定制修改修整主轴

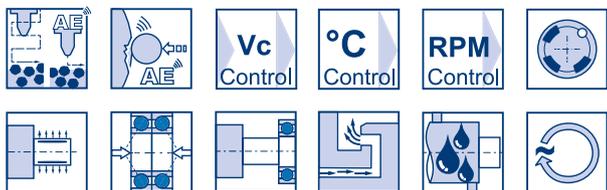
修整主轴，快速更换修整盘

这些修整主轴是为使用高精度成型旋转滚轮而设计的。它们需要具备大功率和刚性以及快速更换滚轮的功能。用于这些修整主轴的轴承是多层轴承，如果需要提供对于悬臂主轴轴端的附加支撑，可以用推力轴承。



更多可选项

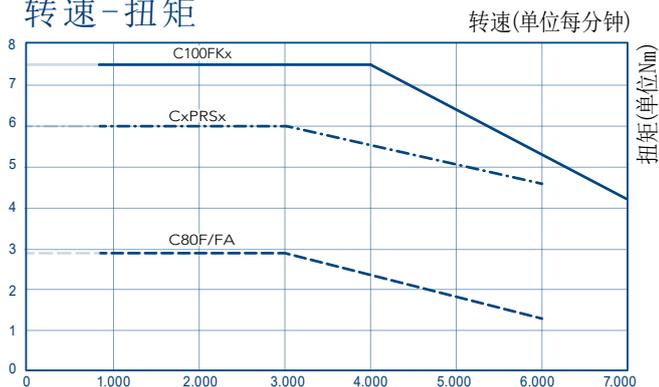
详细信息请见第10到12页。



速度-输出特性曲线

我们的修整主轴采用的马达和变频器，是适用于你们的加工需求的。通过选择和马达匹配的变频器，我们可以保持温升最小，以避免造成功能的损失。修整主轴通常是在磨削周期间断使用。当短时间使用时（S6），主轴可以提供的性能比连续使用时候的恒定负载下的性能（S1）高50%。

转速-扭矩



成型滚轮系统，用于大修整力

CPRS旋转修整主轴系统，高精度和高刚性，适用于宽度大于50毫米的旋转金刚石滚轮。由频率控制的感应马达的驱动，是将力矩转送到修整主轴心轴，或者通过皮带或者直接通过联轴器。作为选择，主轴可以装备3相电伺服马达或液压马达。这样可以提供好的阻尼特性和一个安静运行的主轴，并能达到最好的修整结果。

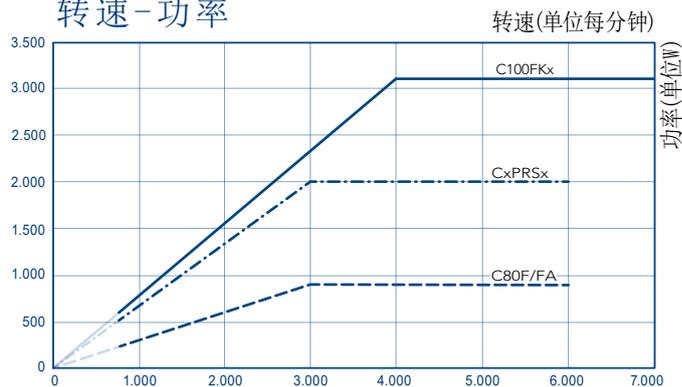


更多可选项

详细信息请见第10到12页。

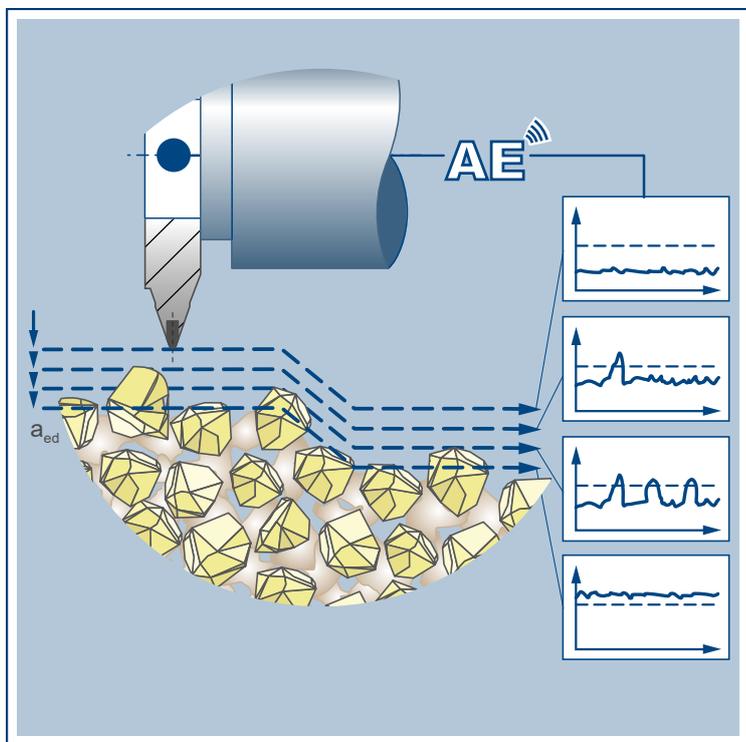


转速-功率



修整过程监控 传感器获取修整动态

10



接触式传感器



为了防止修整工具超载和不必要的空跑,对于砂轮和修整工具的第一个接触点的探测是在CBN和金刚石砂轮修整时非常重要的。由于所有运动的驱动单元的组成引起结构性噪音信号和由此产生的背景噪音。因此这个AE传感器被直接安装到主轴的轴端。AE信号放大后可以把来自砂轮和修整滚轮间的接触信号以最好的分辨率从背景噪音中分离出来。通过电信号分析结构性噪音信号,砂轮和修整滚轮间的接触点可以被识别并发送到磨床的控制系统。更多的是,系统也可以用于检查包络和自动地分析修整结果。信号反馈到磨床的控制系统是以毫秒级的反应速度,因此也可以用于碰撞控制。

模块式系统传感器

今天对于修整系统的要求越来越高。高精度传感器可用于监控修整过程。无论是对于温度,速度或接触式传感,我们的模块式系统可以达到你的要求。

温度控制



温度传感器检测马达和轴承温度,并对任何主轴过载的情况报告给控制系统。简单而有效。

转速控制



速度传感器监控主轴的状态并将例如“达到速度”或“速度停止”的信号传送到磨床控制系统。

速度控制



修整滚轮速度的精确控制对于像金刚石和CBN砂轮的精修整是非常需要的。带匹配测量大齿轮的正余弦编码器内置到修整主轴,目的是尽可能快的补偿速度偏离。也可选择使用感应式马达速度传感器调整主轴速度(受加工参数影响),此速度精度为每分钟10转。这个系统也可以对简单的停止状况进行监控。

主电源



变频器可以与单相 (230或110伏) 或三相 (400VAC) 电连接。建议在大驱动器时使用三相电。

内置到控制系统中



我们的修整主轴控制系统可以内置到任何磨床的控制系统中。我们也可以提供我们的控制系统作为一个独立的单元。

远程控制



在某些应用中, 需要磨床操作人员可以人工开始/停止修整主轴或改变修整主轴的转向。对于这种情况, 我们建议使用一个远程控制系统。

接口



磨床控制系统和变频器可以在相应的输入和输出之间, 不通过直接的信号线通讯, 在通过像PROFIBUS, CANBUS, SERCOS或INDUSTRIA, ETHERNETL接口去监控加工参数。

控制原理

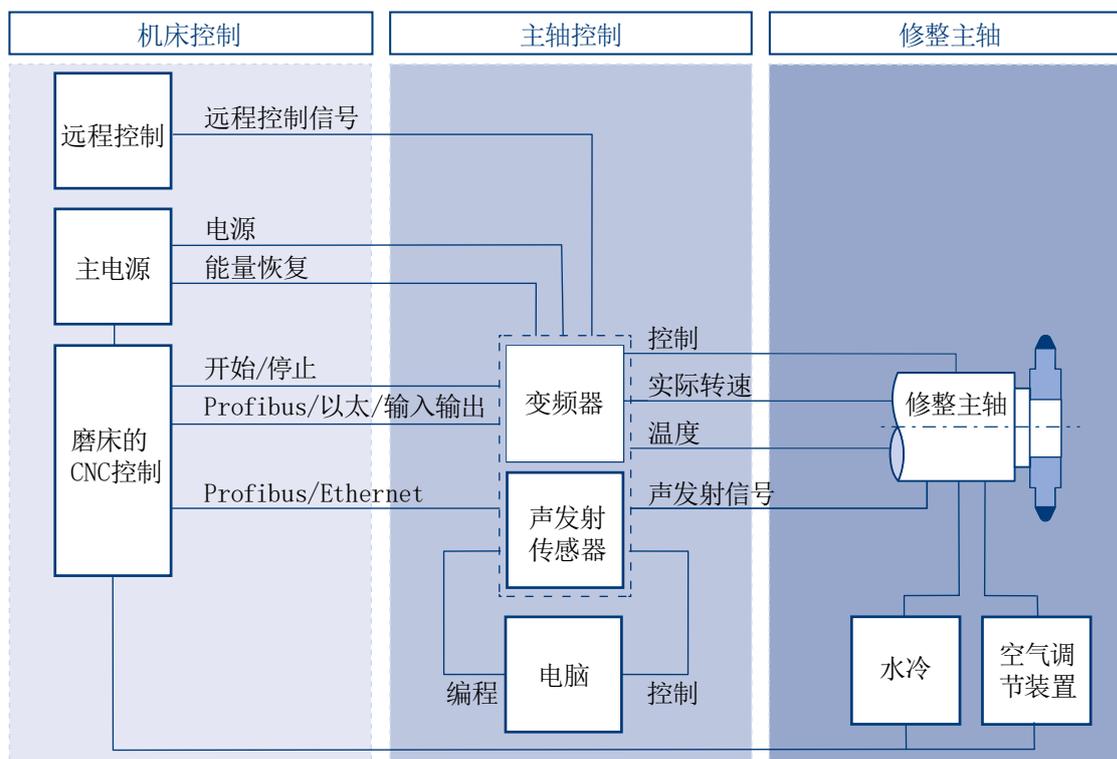


根据选择的主轴驱动系统, 不同特性的曲线可以被用于修整主轴。特别是对于同向修整时, 我们推荐使用无传感器或传感器导向的矢量控制代替U/F特性曲线。这样特别是在成型修整CBN和金刚石砂轮时, 可以在修整时, 获得一个非常准确的转速控制, 因此获得恒定的磨削速度。

能量回收



能源耗花费。这就是为什么我们的修整主轴系统在功率范围上限有发动机的功能。在同向加速度运转的情况下, 任何多余的能量都反馈到主电源中。附加的制动器可以防止系统过载, 一旦修整主轴出现问题, 会在一定的控制下使修整主轴缓慢减速到零。这是一个既经济又安全的好办法。



附件和可选项 用于一个系统的所有元件

12

液压夹紧卡盘



液压夹紧卡盘可以实现精密和快速夹紧旋转修整盘。这种夹紧系统降低停机时间，并提高修整/零件质量。

提高刚度



成型滚轮插入式修整会产生大的修整力。DR. KAISER使用多层轴承技术可达到最好的修整质量。

精密平衡



通过精密平衡的修整系统来达到好的修整质量。我们可以为您把修整滚轮安装在修整系统中。

空气净化装置包括密封和冷却功能



我们的修整主轴通过利用特殊的环形密封和压缩空气，避免冷却液进入主轴轴承或污染轴承。均衡的空气流量确保主轴保持恒定得温度，避免由于热膨胀产生的位置变化。经过滤汽分离器提供给主轴干燥和清洁的空气，因此有效延长了轴承的寿命。通过优化调节空气的流量，使用短软管连接和正确的软管的直径，修整主轴可以节能和高效性运行。

主轴安装支架（夹紧方式）



对于所有我们的旋转修整主轴，都有相对应的高精度主轴安装支架。

水冷



水冷系统可以达到高的冷却效果，使主轴在恒定的温度下运行。

线缆



我们库存有不同长度的线缆。也可以根据你的要求定制。我们可以提供直线或直角连接插头。插头接头符合IP67。

文件



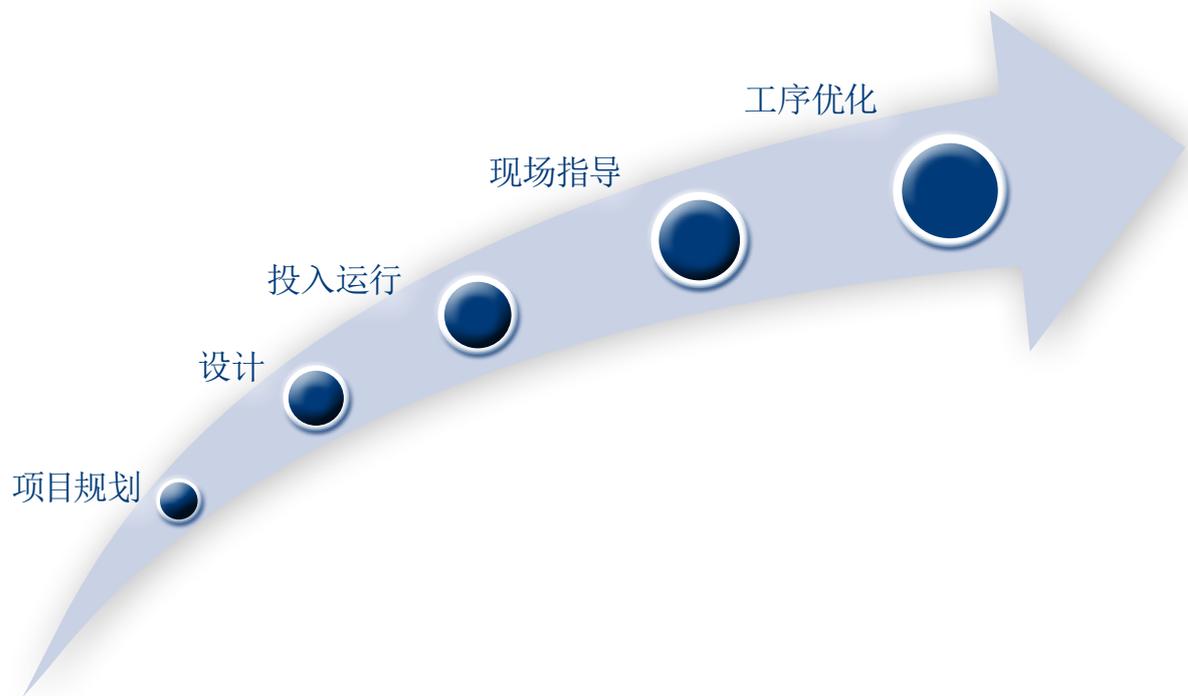
每一根修整主轴随机带安装操作手册。有多种语言。

符合CE



所有修整主轴严格遵循质量测试并符合CE要求。





项目计划

仔细了解修整策略和必须的系统组成是获得好的磨削加工结果的必要条件。我们的修整专家从项目开始就介入以确保提供优化的修正主轴设计和修整工具。精确的协调修整工具，修整主轴，驱动单元，传感器和控制单元是完善系统的关键。我们提供一站式设计磨削和修整的解决方案，以确保获得最好的结果。

针对具体的应用

磨床和磨削过程和修整过程正变得更复杂，需要修整系统方案。针对具体的应用，选择我们的修整主轴系统会帮助你节省成本和获得好的修整效果。

调试

所有修整主轴运输时都配有手册，操作说明书和文件。我们非常愿意凭借我们多年的经验，帮助修整主轴系统的现场调试，并帮助培训使用人员。

现场技术支持

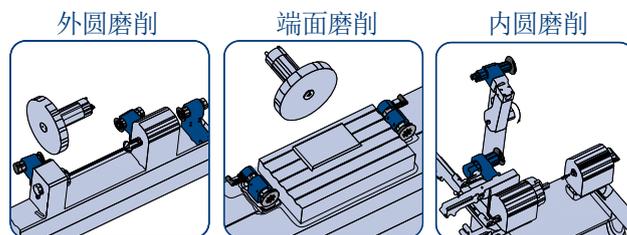
我们非常认真地对待维护！我们的维修技术人员会帮助客户在其磨床上安装修整主轴。世界各地的最终用户和磨床制造商一直都信赖我们在磨削技术领域作为系统供应商的经验。

修整过程优化

现有的修整系统通常都可以进一步改善。无论是改变修整工具，过程控制，使用新的传感器技术，更新驱动概念或调整现有的修整主轴系统的控制器和传感器，我们都愿意给客户提供帮助。

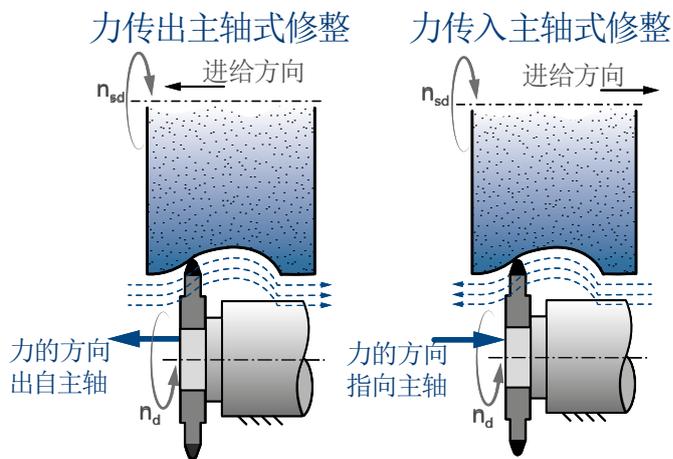
技术提示

主轴系统的合理定位是获得最佳修整工作的前提条件。很多情况下,由于机床的前定条件,定位的事后改动是不可能的。为了避免由于修整力和共振导致的位移,原则上高刚性的结构设计很重要。对于有些轮廓型面的修整,有时,让修整轴相对于砂轮轴倾斜一个小角度,会更利于方便修整。



轴向的修整

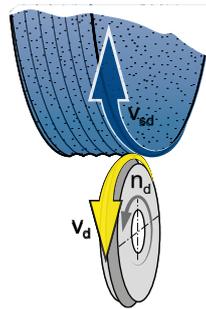
用盘状修整轮进行高精度轮廓形状修整时,要求修整主轴具有高度的轴向刚性。一般情况下,凯撒的修整主轴的轴承是按照两个方向的承载设计的,但是,我们还是建议,修整时,只做一个方向的修整,不要来回地修整。为了进一步地提高轴向的刚性,还可以对轴承进行适当地预负荷。



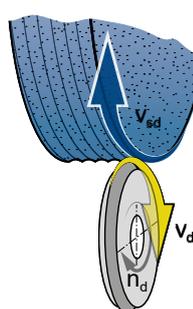
同向的和反向的修整

用盘状或型面滚轮修整时,修整工具和砂轮的旋转方向和速比关系,在一定范围内影响着修整的结果。在同向修整时,频率转换器必须全程地对修整轴进行制动。为了避免由于机械或者电力造成的损伤,修整轴系统因此是按照这种电机驱动设置的。为了对修整轴转速的高精确调节,建议随机配带正弦、余弦感应器。

同向-修整



反向-修整



精确平衡

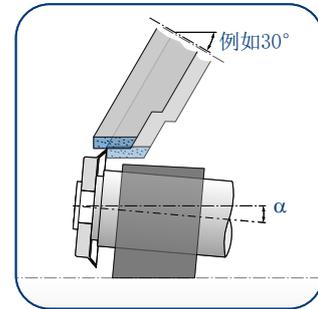
修整盘和型面滚轮都是带有质量的旋转体。平衡精度标志着回转体在特定的回转速度下旋转时,所允许的残余的非平衡质量(单位gmm)。所有凯撒的修整工具都在工作回转速度下,进行了平衡调整。除了工具的平衡精度,主轴及修整工具的径向跳动,对修整的结果,以及在组装的状态下的整体的修整系统的平衡精度有着决定性的影响。

为了减少由于修整主轴系统产生的振动,凯撒公司提供对包括修整工具在内的整体的主轴系统的精准平衡。如果您还想更进一步地改善工序成效,请咨询我们的专家。

修整主轴的倾斜位势

柱状砂轮的端面修整时，建议对修整轴调整几度转角。对于不同的调整角

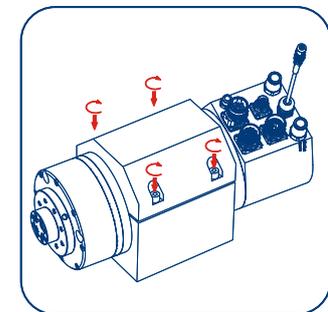
度 α ，我们都可以提供相应合适的夹具。



修整轴的加紧

只有当轴的温度与周围环境温度一致时，才能在磨床进行修整轴的安装。根据每一夹具的结构，用夹具制造商给出的扭矩，对修整轴进行加紧固定。过大地加紧，会引发轴套的变形，导致轴承的过早损坏。

通过在频率转换器上对空转电流的检查，可以避免对主轴的过大加紧。空转电流的参考值，可以从附带的电机数据中读取。



热涨

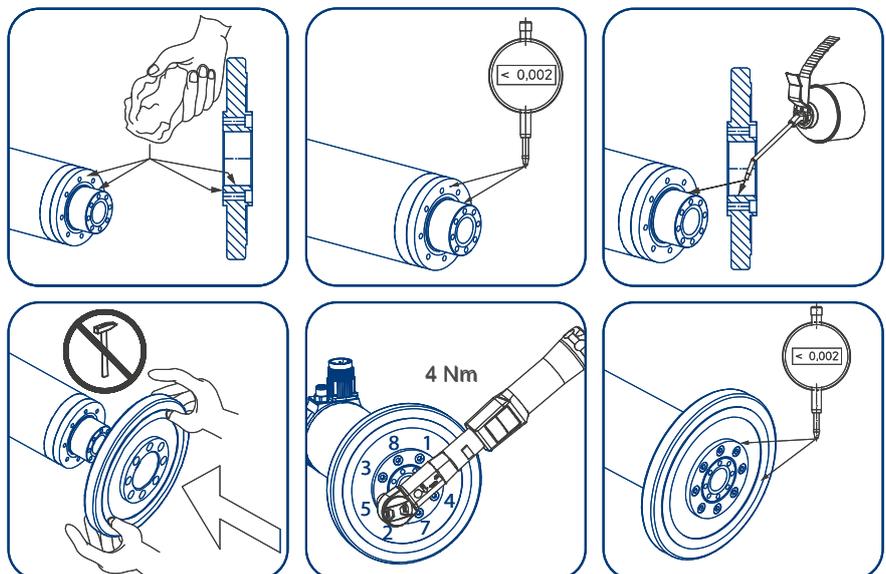
为了预防热涨，修整轴应当在正式的修整工序开始前就预先加工几个工件。或者让修整轴在低转速下持续运转，直到正式进行修整时加速到应当

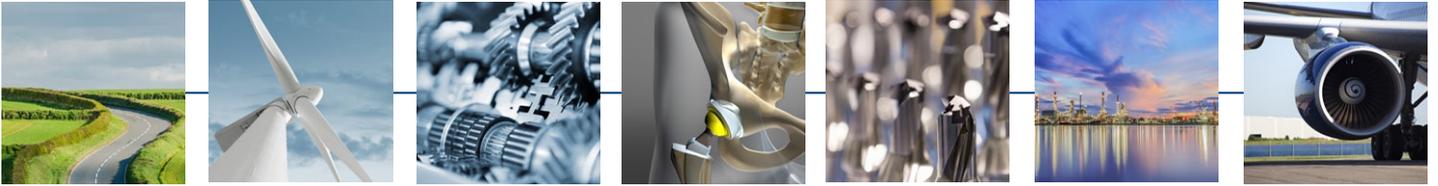
的工作转速。对于高精密的修整，可以在修整轴的轴承前安装一距离测量器，去掌控轴的延申膨胀量和由此产生的修整轮的

轴向位移量。通过把温度和定位信息传输到机床的控制系统，机床可以借助于轴向位移的测量对偏差进行调整补偿，由此达到最佳的修整结果。

工具安装

金刚石修整轮是轴向和径向跳动公差只有几微米的高精工具。因此，工具的安装必须高度地谨慎小心。修整轴的安装轴部以及修整工具的安装孔径的配合公差很小，在安装前必须对安装面进行清洁和涂油脂。修整工具在油中轻微预热，可以更容易方便安装。切记，安装时请一定不要使用锤子。为了确保修整工具安装端面的精确定位，螺栓上紧时请十字交叉地上紧。安装完毕后，可以在指定的轴向、径向测量面上进行跳动检查。拆卸时，根据具体的情况，只允许使用凯撒自己生产的轮拔子。需要者可以向凯撒公司咨询。





一切源于一个渠道

数控修整盘

成型修整滚轮

固定式修整工具

CVD金刚石修整技术

用于陶瓷CBN砂轮和金刚石砂轮的修整系统

用于齿轮加工的修整工具

修整主轴系统

CBN立方氮化硼砂轮和金刚石砂轮

PCD金刚石和PCBN立方氮化硼切削工具

PCD金刚石和CVD金刚石抗磨损部件

应用技术

研讨讲座和进修

DR. KAISER
präzision durch diamant

DR. KAISER DIAMANTWERKZEUGE
GmbH & Co. KG

Am Wasserturm 33 G · 29223 Celle
Germany · Tel. +49 5141 9386 0
info@drkaiser.de · www.drkaiser.de