



数控刀具技术和应用



株洲钻石切削刀具股份有限公司
研发中心应用部 王羽中



株洲钻石切削刀具股份有限公司



目录

- 一 株硬刀具数控产品概况
- 二 新型数控刀具技术和应用
- 三 加强应用研究，促进数控刀具快速发展



产品概况

切削刀具门类齐全，提供一站式服务

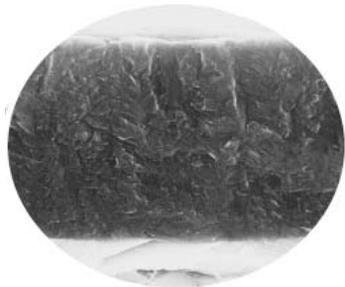


株洲钻石切削刀具股份有限公司

产品概况

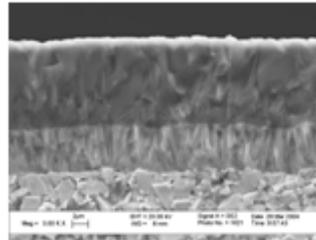


株硬刀具材料研究涵盖了整个切削工具领域，满足各类材料加工需求。

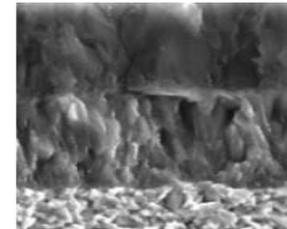


PVD 纳米涂层

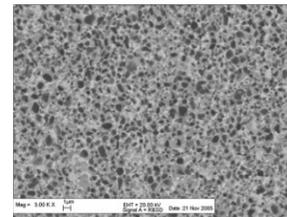
CVD新一代K类黑金刚



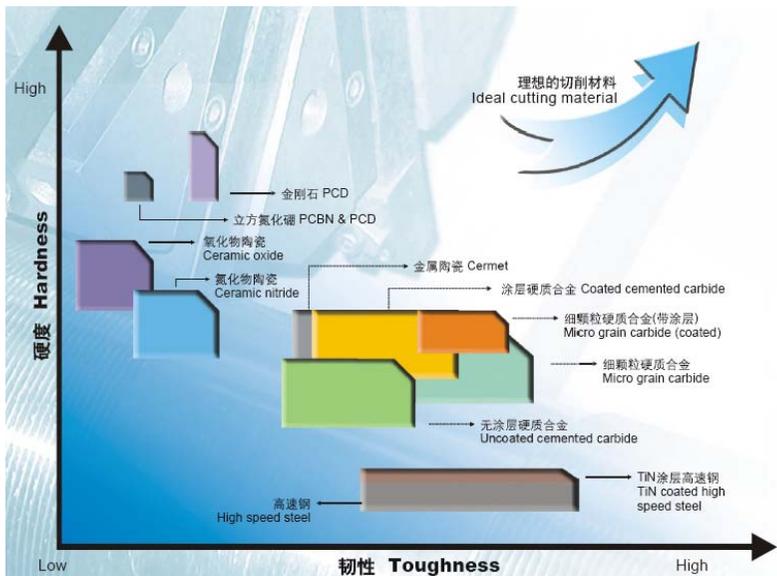
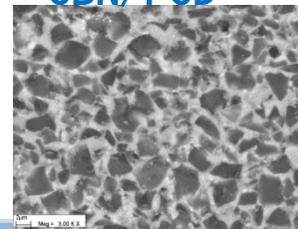
CVD新一代P类黑金刚



新一代金属陶瓷



CBN/PCD



株洲钻石切削刀具股份有限公司

切削刀具发展方向



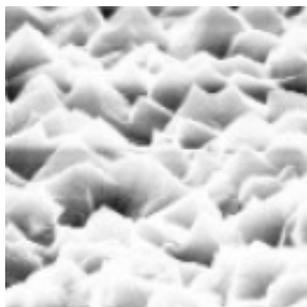
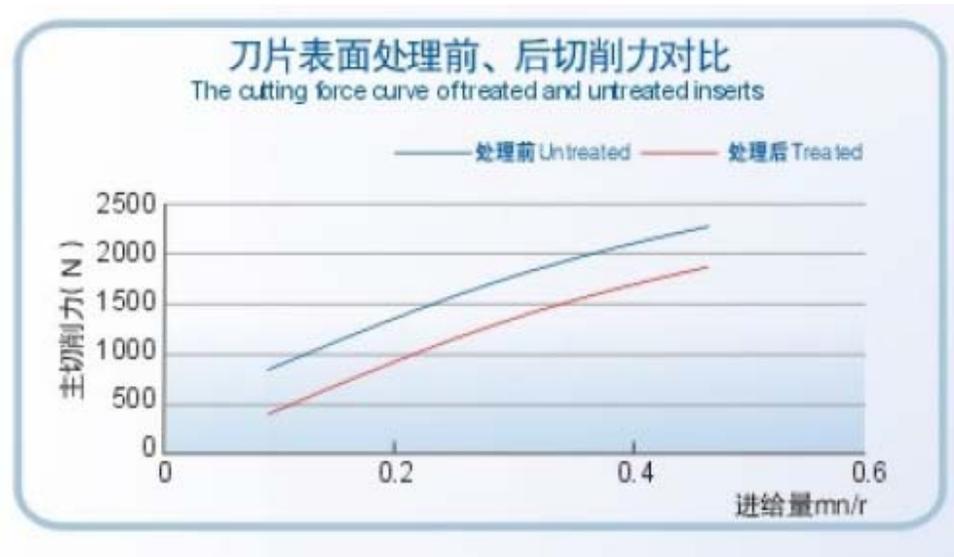
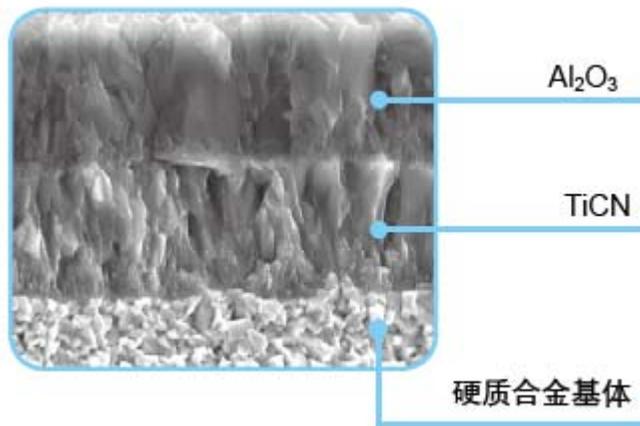
从上世纪**70**年代以来，随着数控机床发展而发展起来的所谓“数控刀具”，引领着切削刀具朝着三高一专(高效率、高精度、高可靠性和专用化) 方向不断发展。在此背景下刀具材料、涂层技术、刀具结构等方面所取得了重要进展。



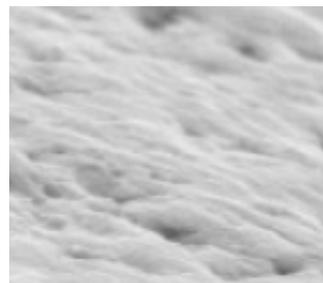
新型数控刀具技术和应用-高效特点



新一代涂层技术（黑金刚系列）大幅度提高了金属切削速度。



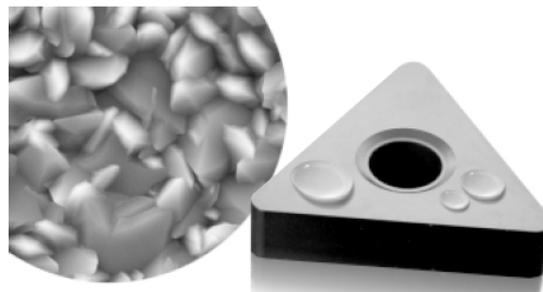
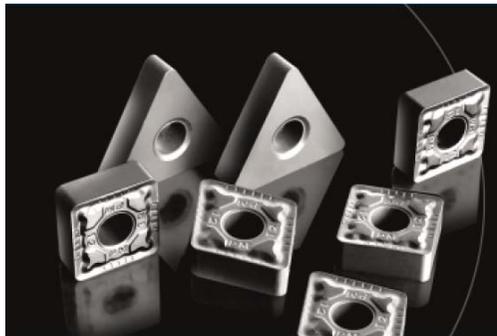
处理前



处理后



新型数控刀具技术和应用-高效特点



经过特殊处理消除涂层后基体和涂层收缩系数不同产生的涂层微小裂纹。

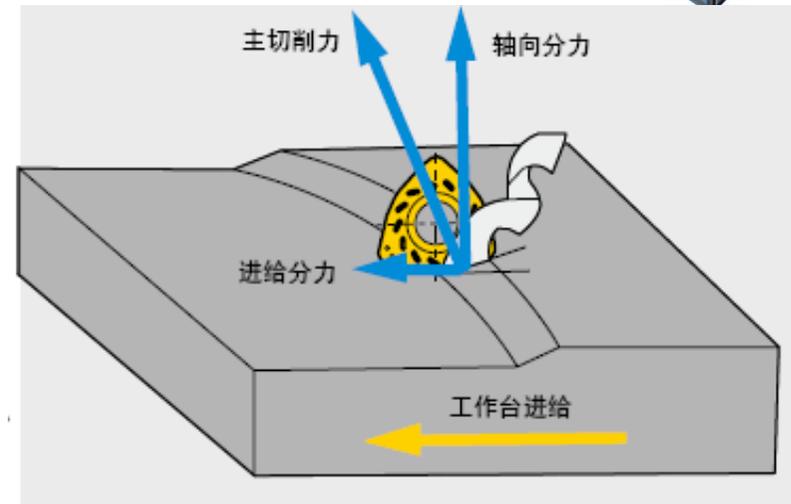
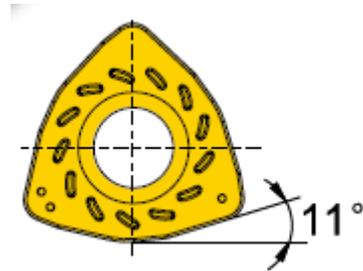


新一代涂层技术（黑金刚系列）对于
P类材料切削速度可超过**450**米/分钟。
K类材料切削速度可超过**500**米/分钟。



株洲钻石切削刀具股份有限公司

新型数控刀具技术和应用-高效特点



大进给刀具（**XMR系列**）的特点就是将主切削力化解到轴向，极大减小径向分力，提高刀具的抗冲击性能,另外，这种结构在大悬伸铣削中也能有效的减少震动。



株洲钻石切削刀具股份有限公司

新型数控刀具技术和应用-高效特点



螺钉+压板，安全性高，容屑空间可观。

刀片为复杂槽型，刃口强化处理的CVD高强度涂层刀片。

普通铣刀进给量普遍推荐到1 mm/r以下，
而具有特殊结构的大进给铣刀进给量可达3mm/r。



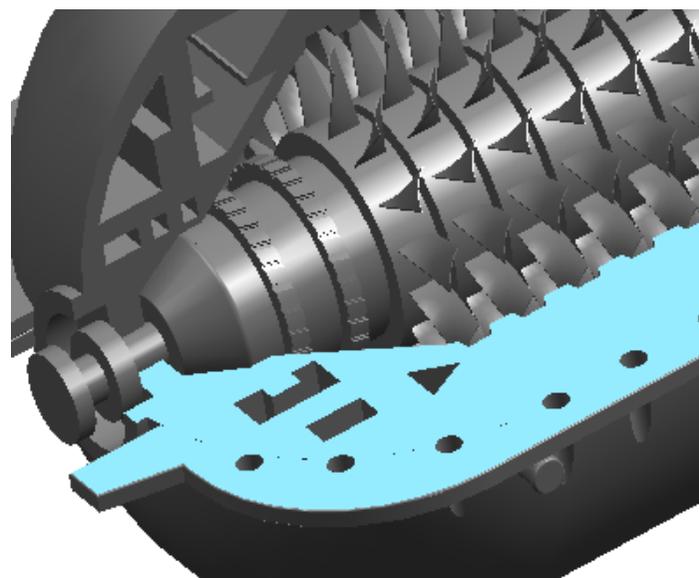
株洲钻石切削刀具股份有限公司

新型数控刀具技术和应用-高效特点



在重力切削领域我们关注的是如何最大限度的提高金属切除率，具备**15mm**以上切削深度的重切面铣刀是提高效率的新的选择。

汽轮机部件中铸造时汽缸中分面至少留有200mm 以上的加工余量，汽缸中分面的金属加工量非常大，大切深的重切面铣刀成为提高加工效率的关键。



新型数控刀具技术和应用-高效特点



FMD03系列



- 1 立装结构相对与平装结构刀片刃口更为结实
- 2 刀片槽型碟形结构趋向螺旋线刃口，在加工中接触面更长，保证了切深可观，切削力小，切削轻快。
- 3 螺钉粗壮，刀槽定位精确，重力切削过程中刀具安全性能好。



多齿玉米铣刀切深更可观



株洲钻石切削刀具股份有限公司

新型数控刀具技术和应用-高精度特点

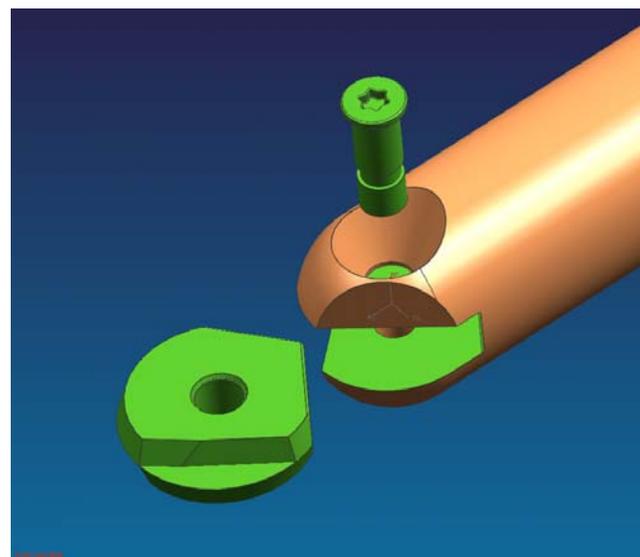


整体合金刀具精度可通过精密磨削机床及工艺可保证，而可转为精密铣刀精度保证需要考虑的因素更多。

刀片磨削精度误差

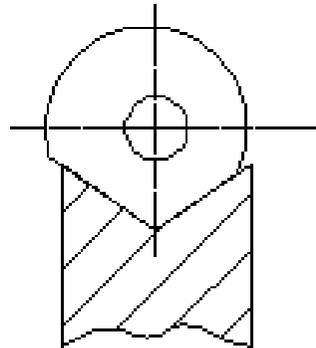
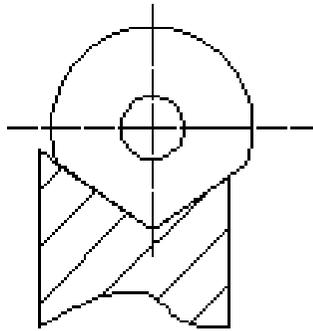
刀具制作精度误差

刀片刀具装配精度误差

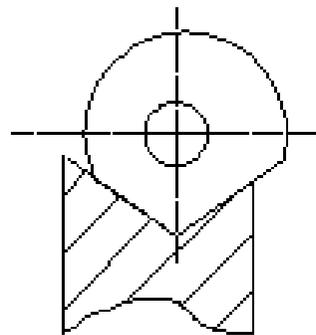
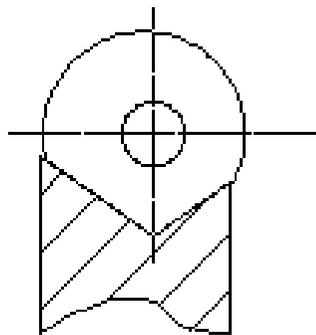


株洲钻石切削刀具股份有限公司

新型数控刀具技术和应用-高精度特点



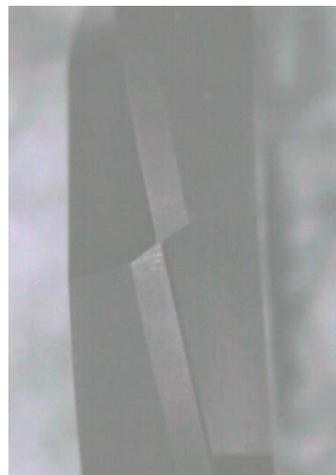
标准刀片+偏差刀杆 标准刀杆+偏差刀片



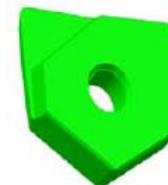
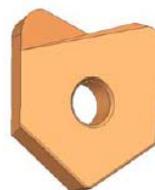
偏差刀杆+偏差刀片



新型数控刀具技术和应用-高精度特点



刀片槽型变化空间广阔



刀具跳动**90%**控制在**0.01mm**
10%控制在**0.015mm**



株洲钻石切削刀具股份有限公司

新型数控刀具技术和应用-高精度特点



- 刀具型号: BMR04-020-G25-M
- 刀片型号/牌号: ZOHX2005-GM/YBG252

工件材料: 42CrMo (HRC35)

冷却方式: 干式切削

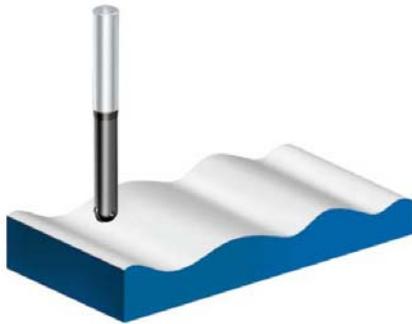
切削机床: 立式加工中心

切削参数:

$V_c=150\text{m/min}$

$a_p=0.1\text{mm}$

$f_z=0.2\text{mm/Z}$



ZCC·CT

切削60分钟后



后刀面磨损0.08

国外同类产品



后刀面磨损0.10

切削120分钟后



后刀面磨损0.12



后刀面磨损0.16



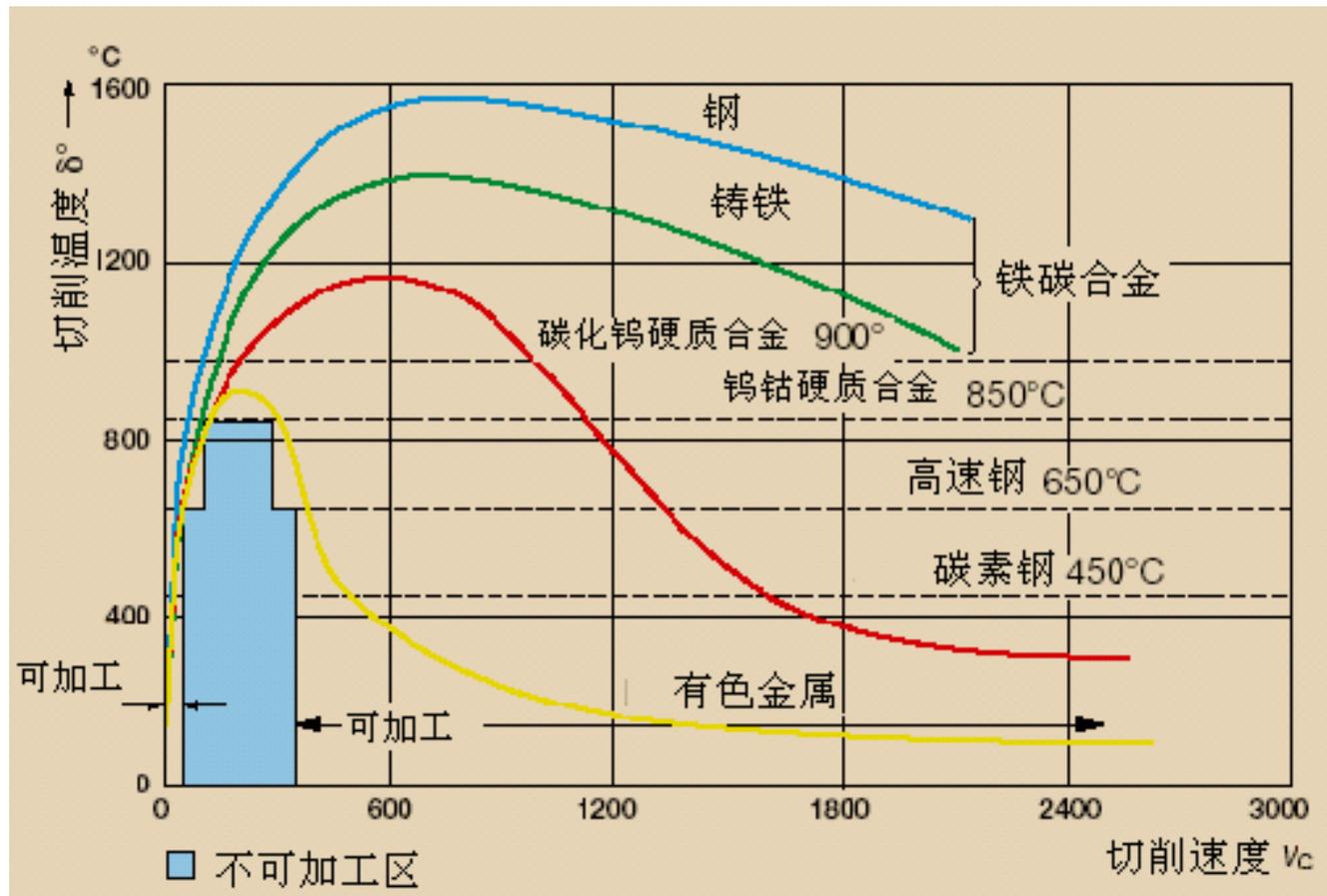
株洲钻石切削刀具股份有限公司

新型数控刀具技术和应用-高可靠性特点



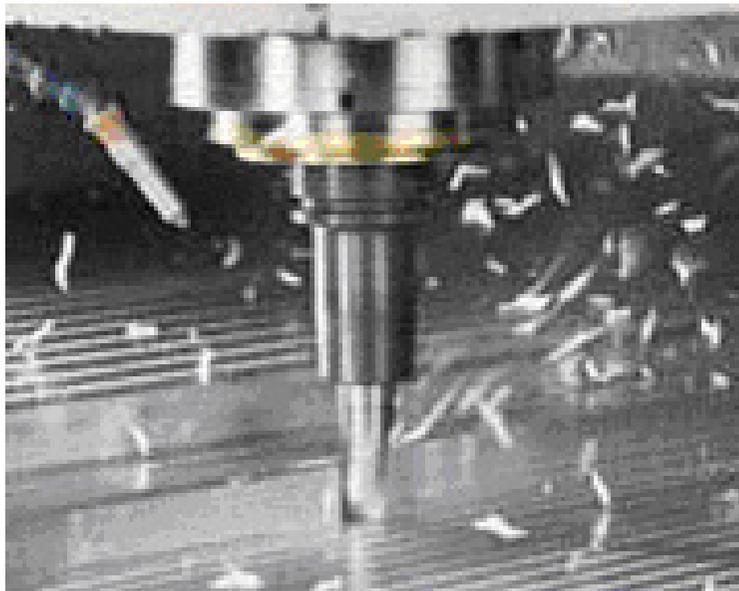
萨洛蒙指出：

切削温度随切削速度增大而提高，当切削速度达到 $V_{临界}$ 时，切削温度又随切削速度的增大而下降。



株洲钻石切削刀具股份有限公司

新型数控刀具技术和应用-高可靠性特点

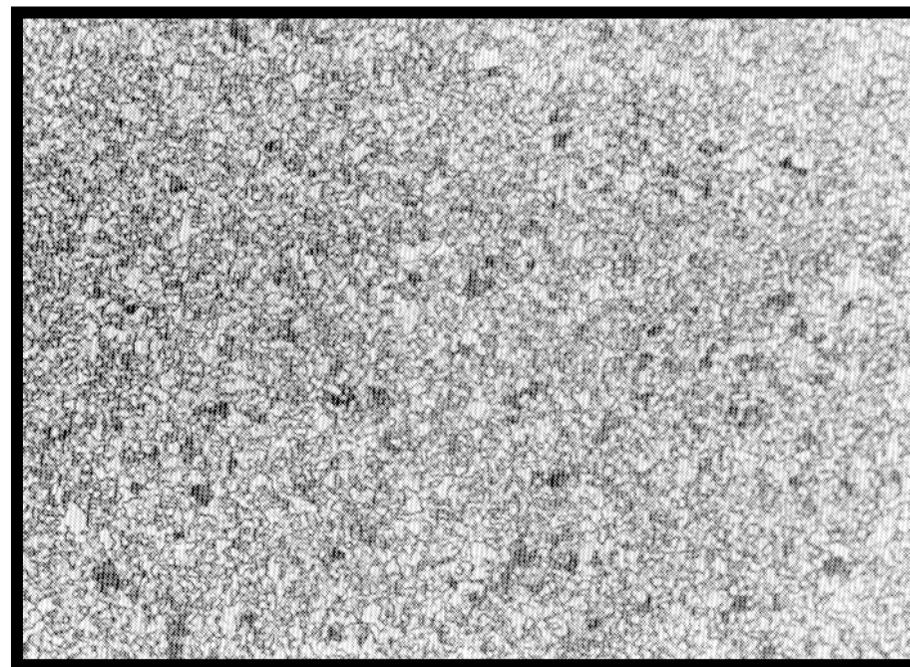


铝合金高速铣刀，应用于上万吨加工要求的航空航天行业

WC (0.4—0.5 μ m) 超细晶粒硬质合金，

高强度、高耐磨性

保证了刀具的优良性能。



超细晶粒硬质合金**X1500**



株洲钻石切削刀具股份有限公司

新型数控刀具技术和应用-高可靠性特点



R部分与周刃无缝连接



传统产品—R3

R部分与周刃有缝连接

当 $a_p > R$ 时接缝处易破损



株洲钻石切削刀具股份有限公司

新型数控刀具技术和应用-高可靠性特点



不平衡质量产生一个离心力

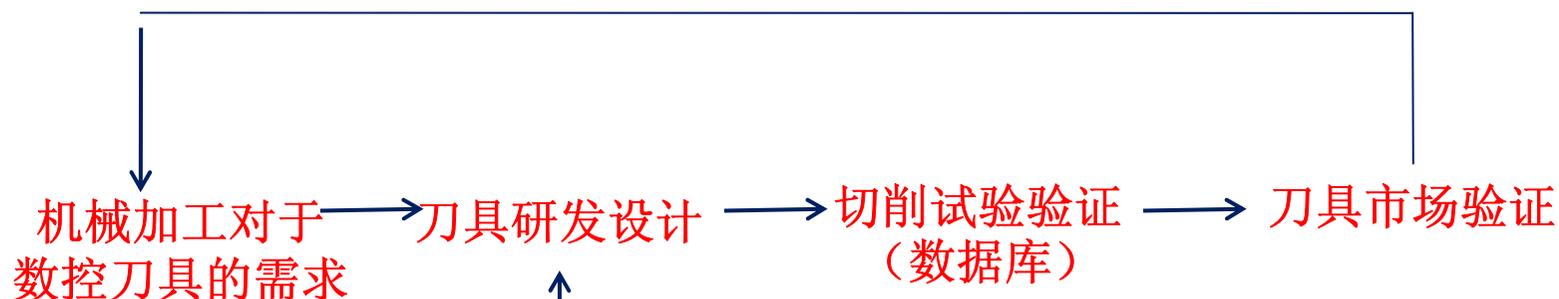
- 1.影响主轴平稳运行与主轴轴承的磨损；
- 2.影响刀具的使用寿命；
- 3.影响工件的表面质量。

刀具出厂前一般都作刀具动平衡试验（尺寸和质量小的可免）。

用户在使用刀具时，更应该**进行机床主轴/刀夹/刀具的整个系统动平衡。**



加强应用研究，促进数控刀具快速发展



有限元分析
切削热分析
切削力分析
切削振动分析
高速影像分析

数字化辅助手段

如果把新型数控刀具的研究开发归纳为上图，刀具应用研究渗透于每个环节。加强应用研究，促进数控刀具快速发展成为必须。





感谢对株硬刀具发展的关注！



株洲钻石切削刀具股份有限公司