



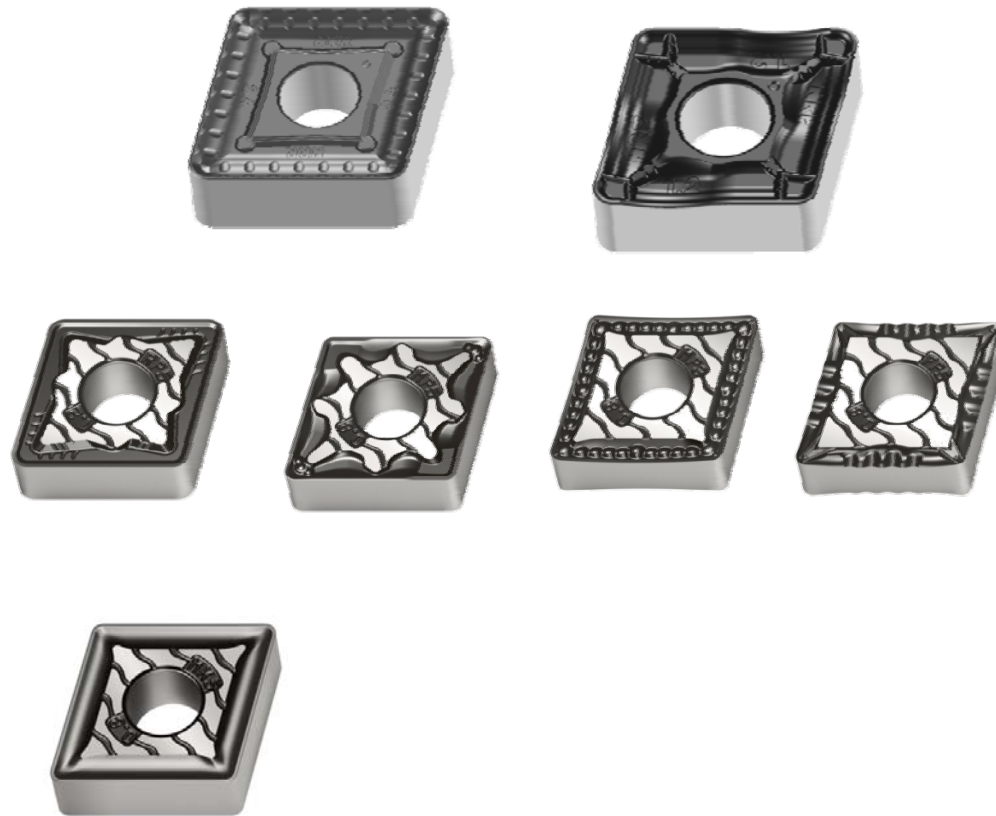
瓦尔特（无锡）有限公司

王志宏 2013年3月

刀具新技术

— 材质
— 槽型

Walter 银虎刀片 Tiger • tec® Silver



Tiger-tec® Silver - ISO P Generation

银虎刀片特点:

新: 优化的氧化铝微观涂层结构
- 提高了耐磨性
- 实现更高的切削速度

新: 刃口机械后处理技术的采用
→ 提高了刃口的韧性

新: ISO P 槽型
→ 扩大断屑应用区间

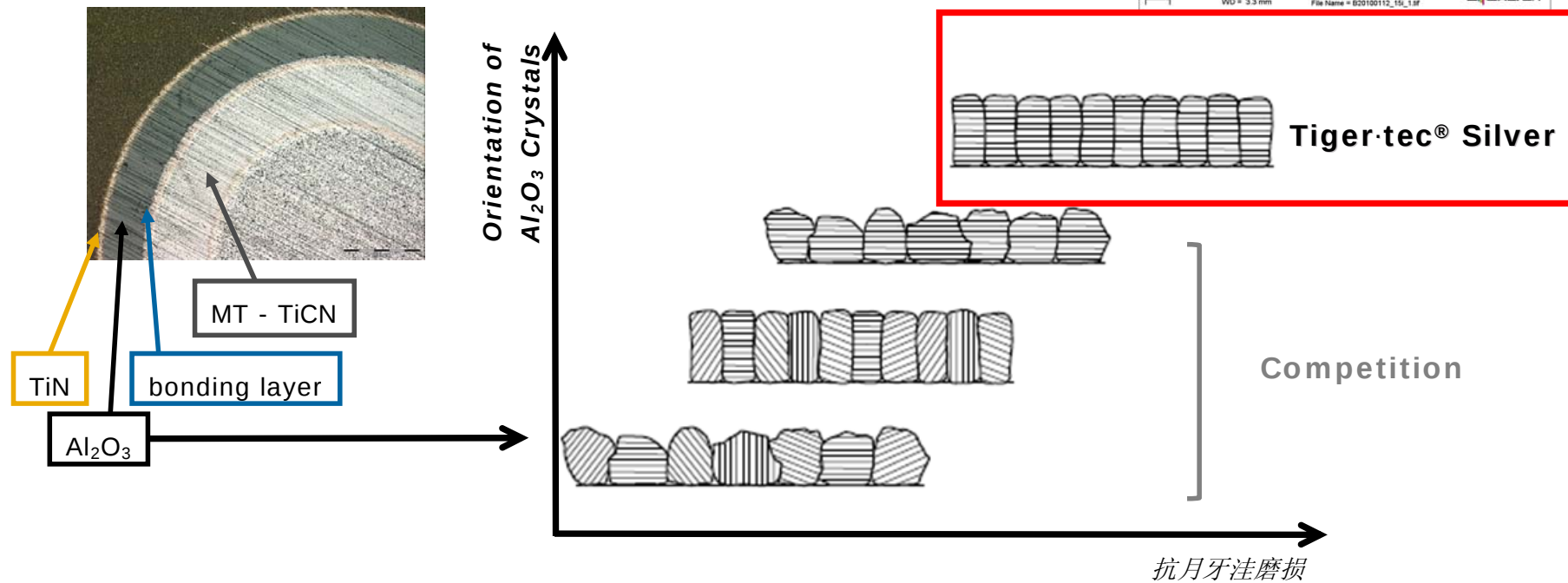
新: 银色后刀面
→ 磨损易识别

新: 刀尖刃口-技术处理
→ 提高了刀具寿命

新: 涂层后的刀片定位面磨削处理
→ 提高了加工可靠性

Tiger·tec® Silver

新：氧化铝微观涂层结构



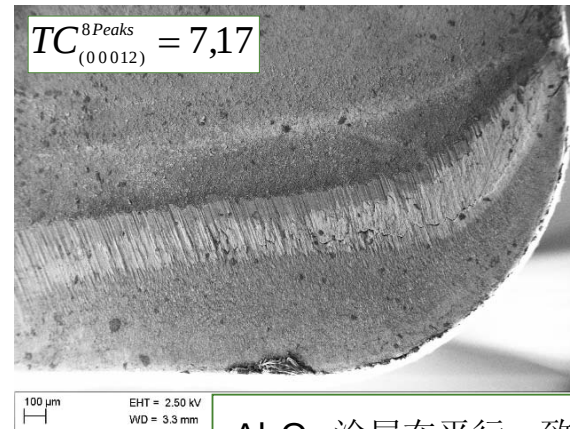
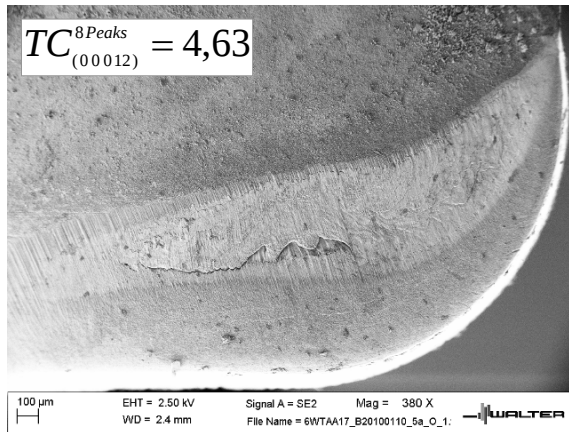
Tiger·tec® Silver - ISO K 铸铁加工的银虎刀片

刀片涂层



Al_2O_3 (0001)-随机生长的晶粒

Al_2O_3 (0001)- 优化的一致的晶粒



Al_2O_3 涂层在平行一致的方向上被磨损。
涂层附着性更好。可以减缓月牙洼磨损。

Tiger·tec® Silver - ISO P Generation

月牙洼磨损情况

常规的CVD 涂层工艺



材料: C45 – 连续切削

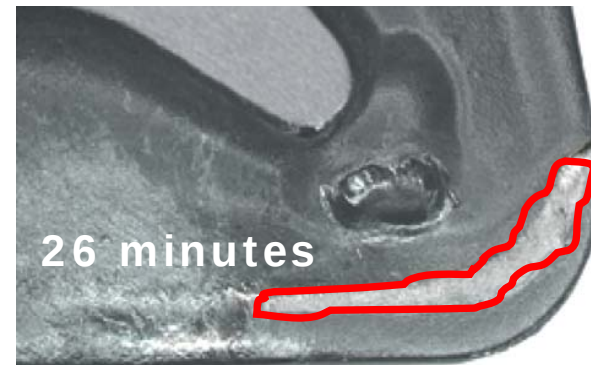
$v_c = 330 \text{ m/min}$

$f = 0,25 \text{ mm}$

$a_p = 2 \text{ mm}$

湿式切削

WPP10S Tiger·tec® Silver



刀具寿命增加了+ 62 %

Tiger·tec® Silver

新：后处理技术 的应用

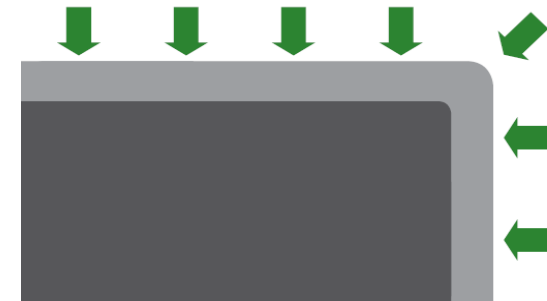
没有采用机械后处理技术的CVD：涂层

- ✓ 涂层内部是拉应力
- ✓ 涂层脱落敏感度大
- ✓ 低的粘结性



新的第二代机械后处理技术：

- ✓ 涂层内部的拉力转化成了压应力
- ✓ 涂层压应力甚至触及到合金基底层
- ✓ 高的韧性



Tiger·tec® Silver - ISO P Generation

刀片韧性情况

常规的CVD 涂层工艺



Material: 42CrMo4 – 断续切削

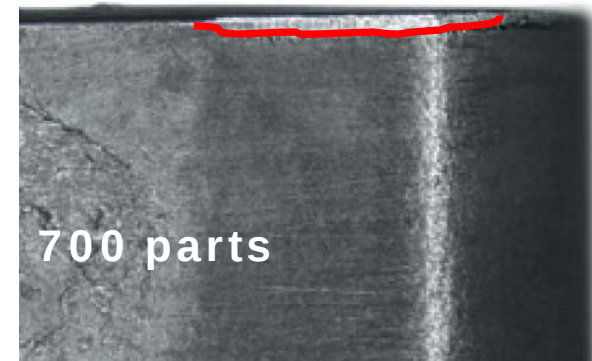
$v_c = 280 \text{ m/min}$

$f = 0,32 \text{ mm}$

$a_p = 2,5 \text{ mm}$

干式切削

WPP20S Tiger·tec® Silver



寿命增加了+43 %

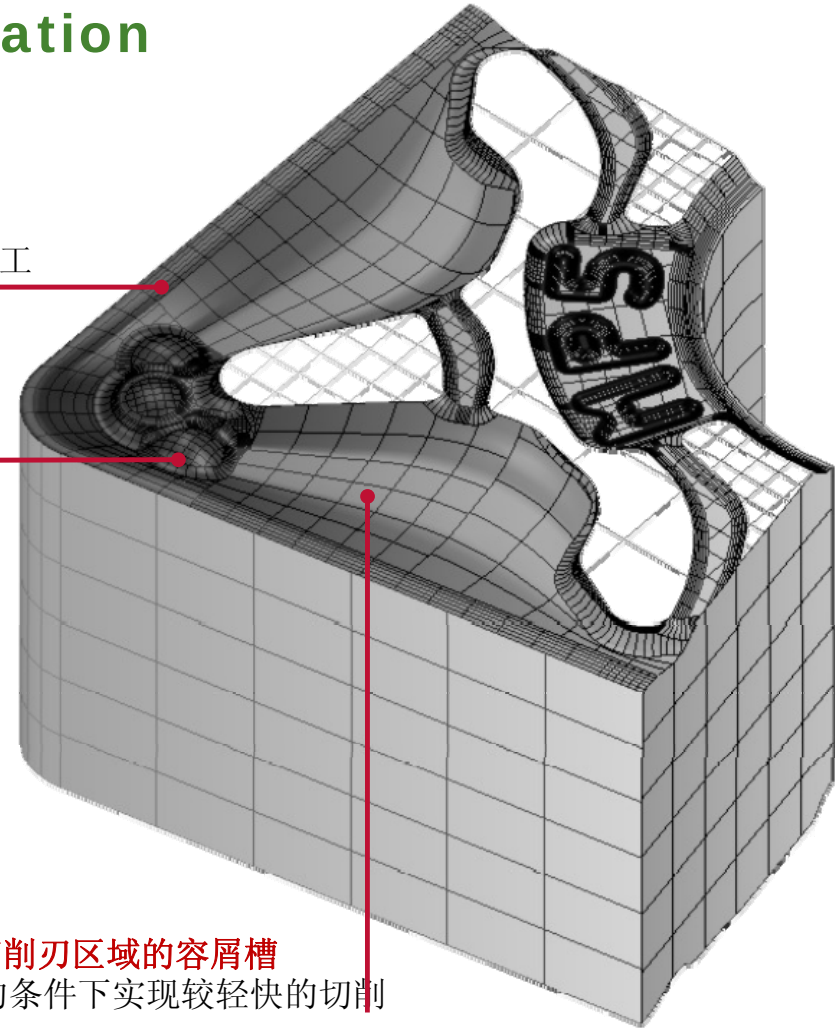
Tiger·tec® Silver - ISO P Generation

MP5槽型

通用型，稳定的三段曲线组成的主切削刃
→ 适合从连续到断续切削加工

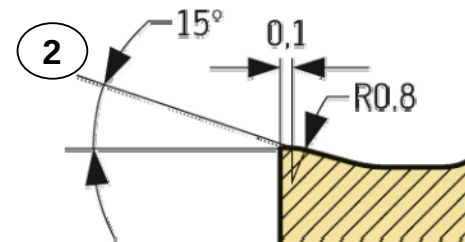
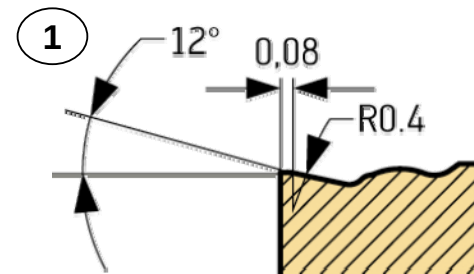
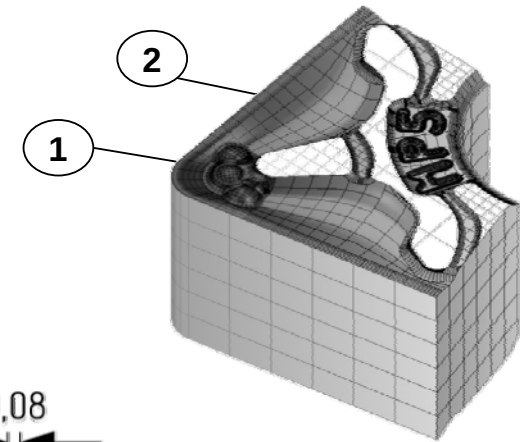
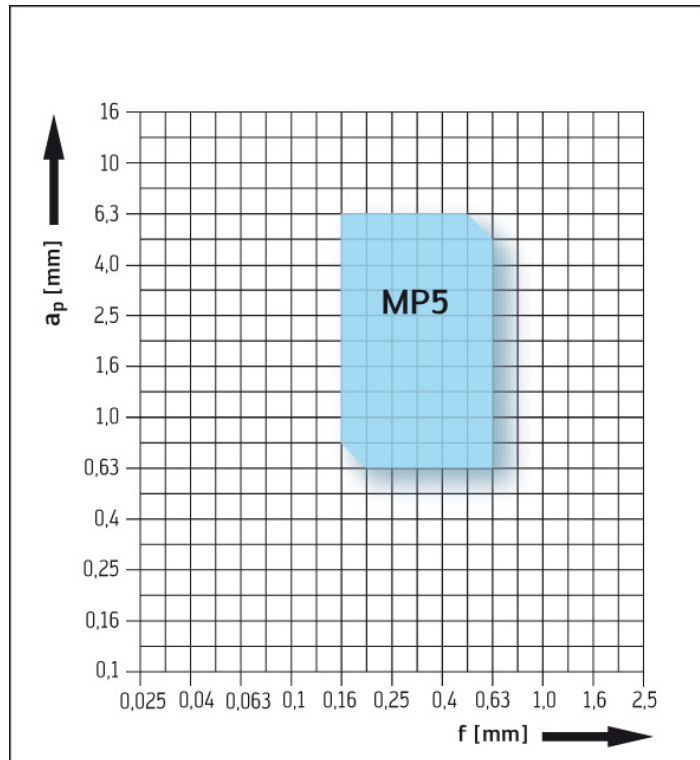
刀尖圆弧区域增强型的断屑凸台
→ 改善小切深是的断屑效果
→ 提高刀具寿命 / 减小磨损

宽敞的主切削刃区域的容屑槽
→ 即使在大切深的条件下实现较轻快的切削



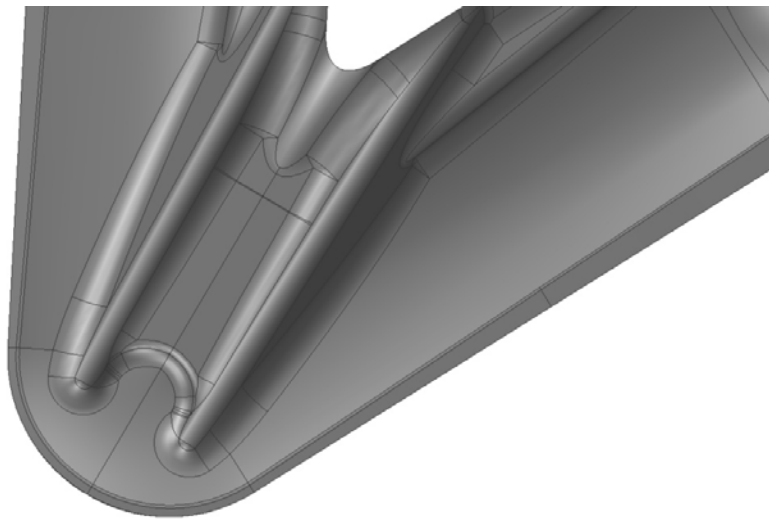
Tiger·tec® Silver - ISO P Generation

MP5槽型



Tiger·tec® Silver - ISO P 新一代产品

新槽型: **FP5**

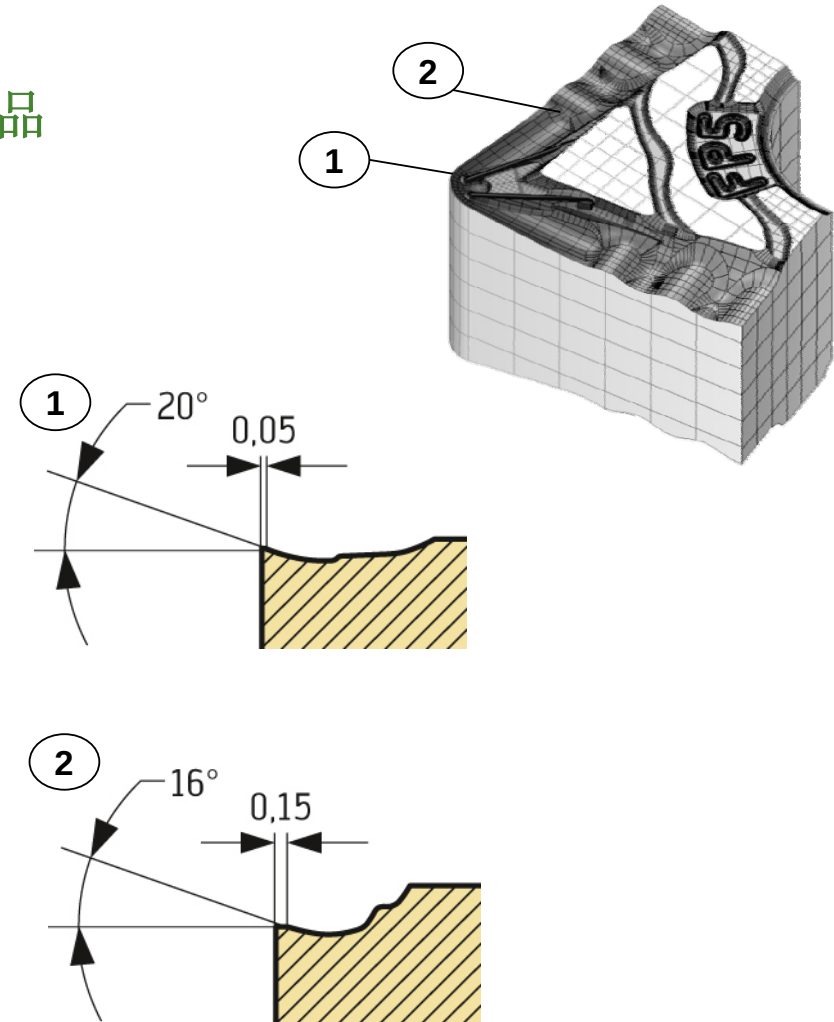
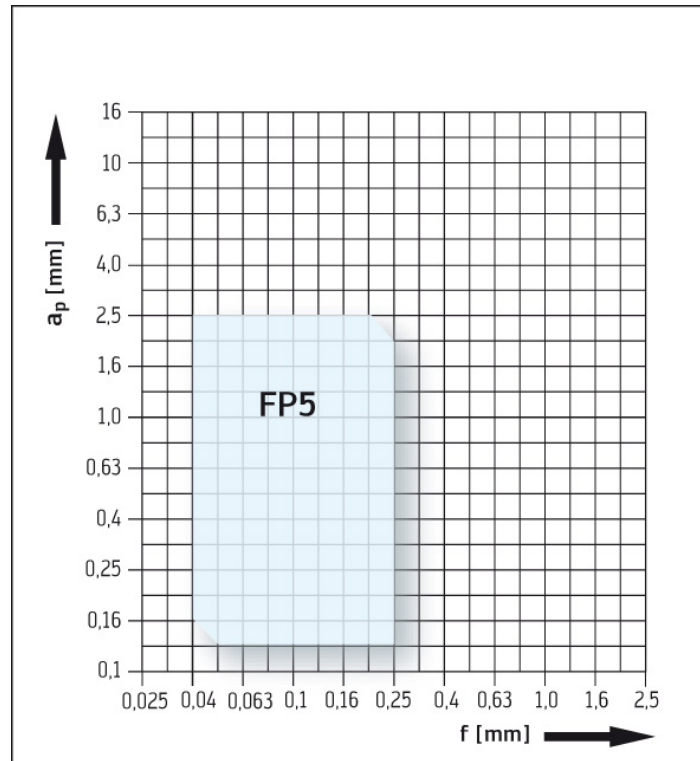


切屑有导向 – 切屑控制好!

- FP5槽型应用: a_p 最小切深: $\frac{1}{2}$ 的刀尖圆角半径

Tiger·tec® Silver - ISO P 新一代产品

-FP5槽型



MP5槽型应用测试

- Cf53 材料锻件

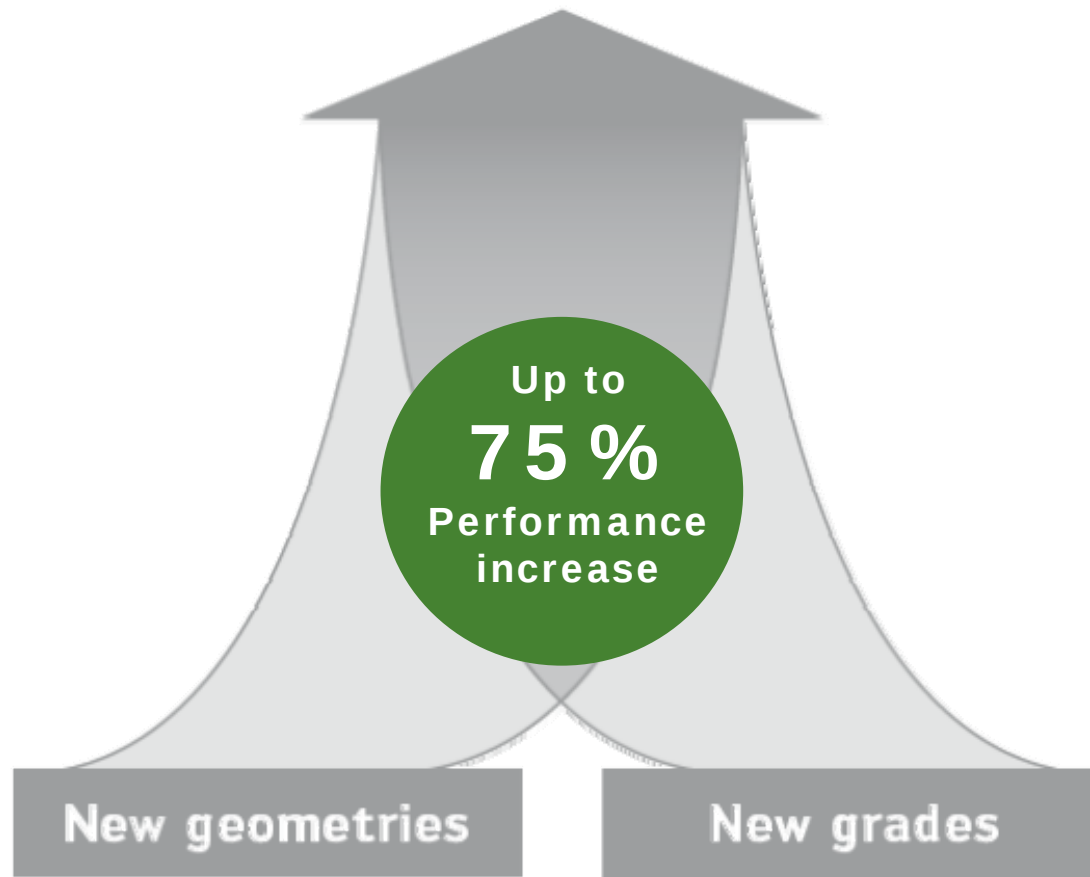
锻造硬皮区域
(锻件)



毛坯&加工完成件对比图

Tiger·tec® Silver

ISO P 和 ISO K 的技术基石



高速加工

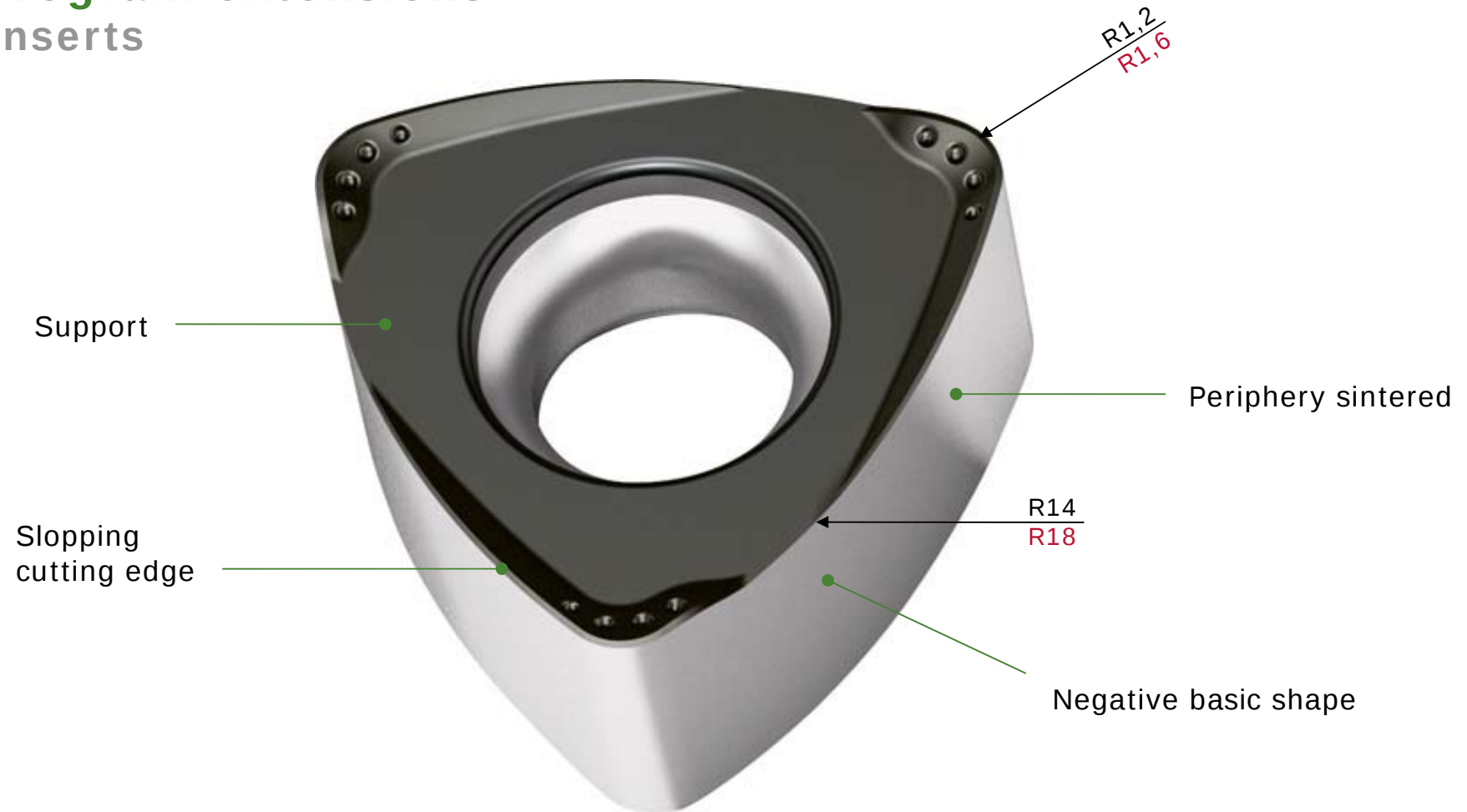
大进给铣刀

- 进给量大，高速加工。
- $K = 0^\circ - 21^\circ$
- $\varnothing 25 - 63 \text{ mm}$
- $\varnothing 42 - 100 \text{ mm}$
- $a_{p\max} = 1 \text{ mm}$
- $a_{p\max} = 2 \text{ mm}$
- f_z up to 3,5 mm
- Inserts with negative basic shape
- 6 cutting edges per insert



Program extensions

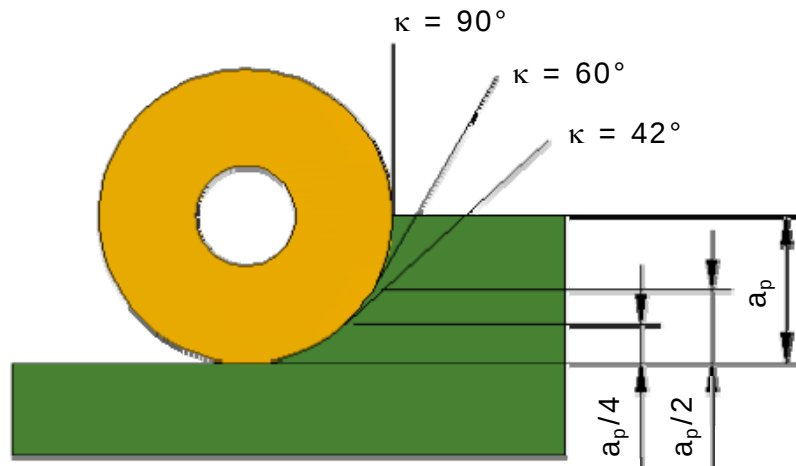
Inserts



Basics

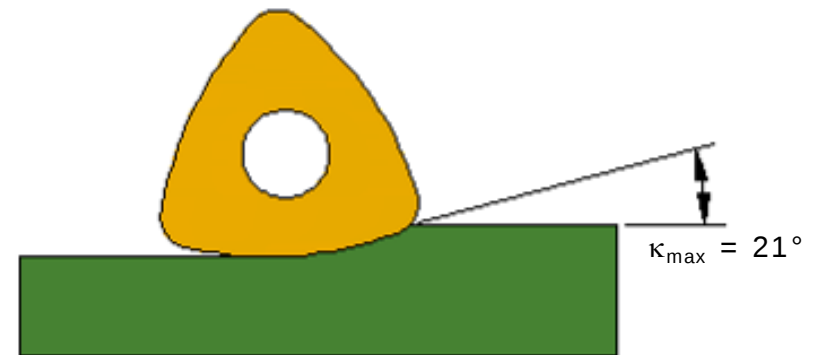
Approach angle κ depending on the depth of cut

Copy milling
cutter



F2231, F2234, F2334, ...

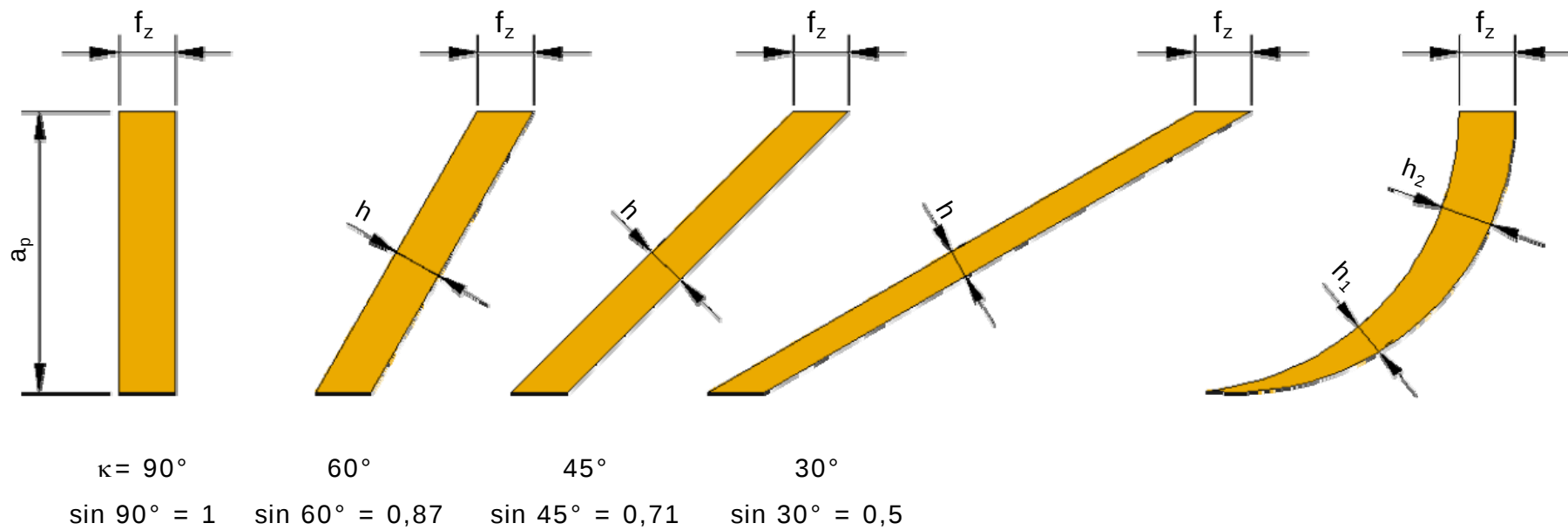
HPC milling
cutter



F2330, F4030

Basics

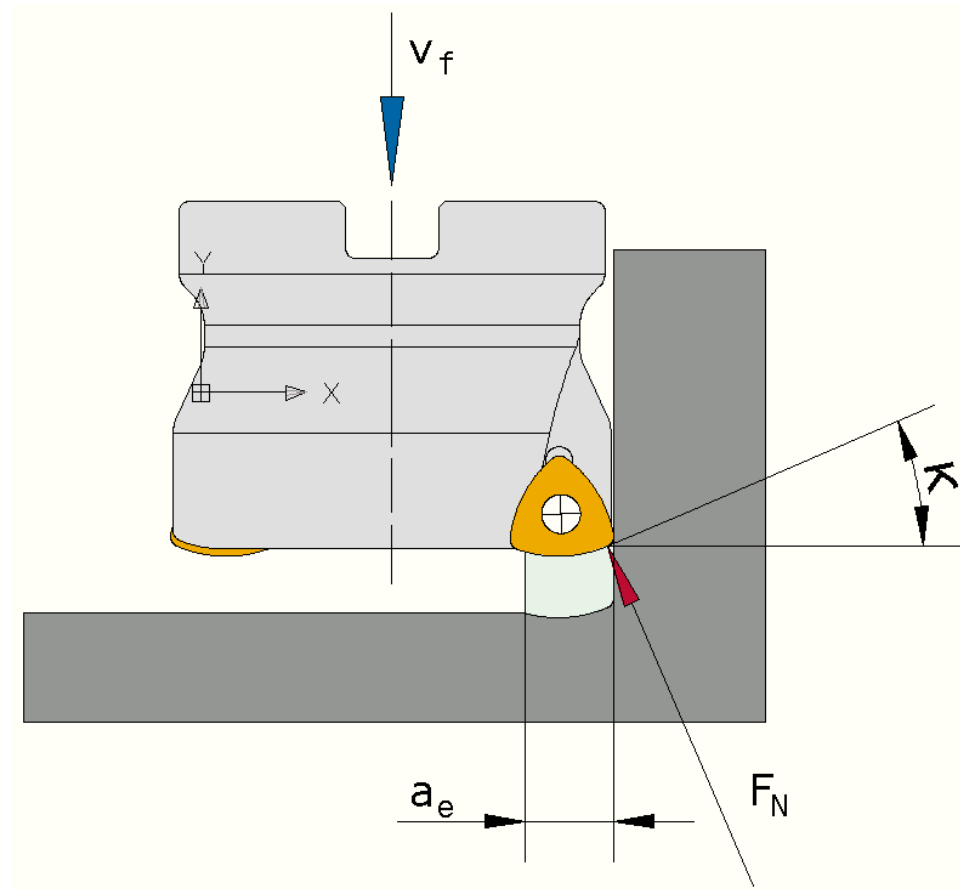
Chip thickness h



$$h = f_z \cdot \sin \kappa \quad \kappa = \text{Kappa}$$

Plunging

Disambiguation



Results from the field

Example

- **Work piece**
 - Die
 - Roughing in planes
- **Material**
 - 41CrMo4 (1.7223)
 - ISO P
- **Machine**
 - OKK
 - CAT 40



Results from the field

Example

- **Work piece**
 - Turbine blade gas turbine
 - 3D roughing
- **Material**
 - 442 (35 HRC)
 - 0,23% C
 - 11,6% Cr
 - 0,7% Mn
 - 0,75% Ni
 - 1,0% Mo
 - 0,25% V
 - 1,0% W
 - ISO M
- **Machine**
 - Matsuura ES-450
 - P = 25 kW



高效加工

一般精加工

- 精镗孔：精镗刀

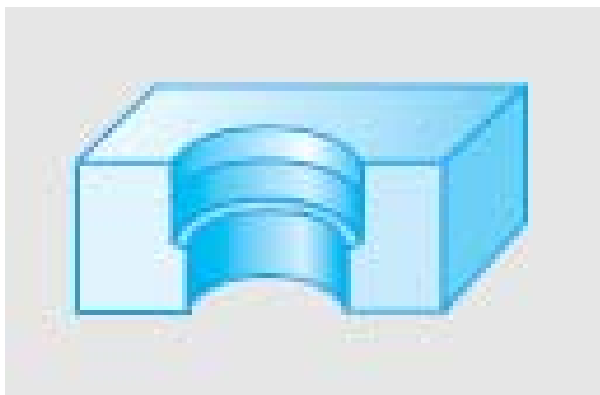
- 精度 IT6, IT7, IT8, IT9

- 铰孔：铰刀

- 精度 IT6, IT7, IT8

特点：

- 通用性好，刀具成本低。
- 加工精度不稳定。
- 工艺保障性差。



大批量生产精加工

- 铰孔：带导向条的铰刀

- 精度 IT6, IT7, IT8,

- 铰孔：多刃高精度铰刀

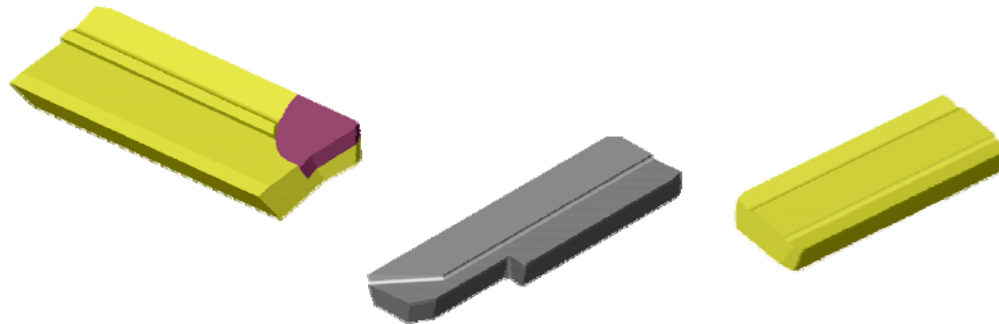
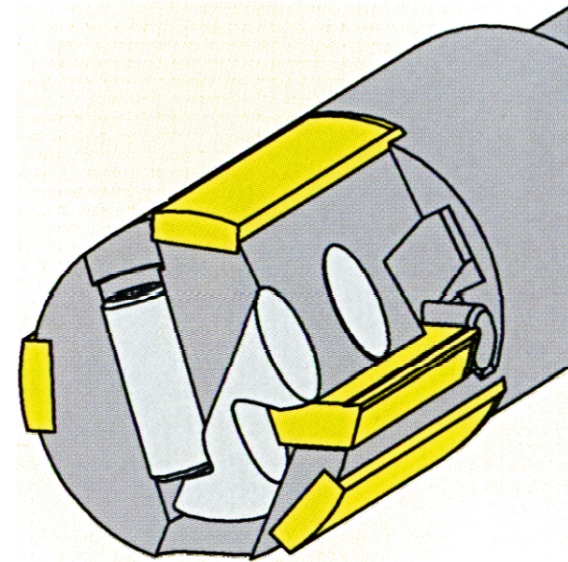
- 精度 IT6, IT7, IT8

优点：

- 加工精度稳定。
- 工艺保障性好。
- 加工效率高。
- 满足批量CMK CPK的要求。



导条式铰刀



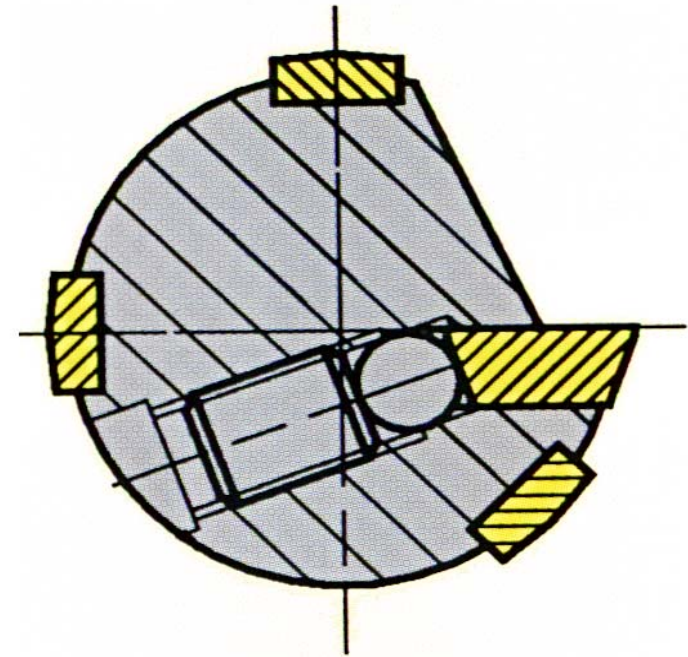
等级:

- H15 = WK10
- CP20 = WXP15
- CP15 = W XK05
- CM = WCE10
- CBN= WCB50
- PCD = WCD10

带导向条的铰刀

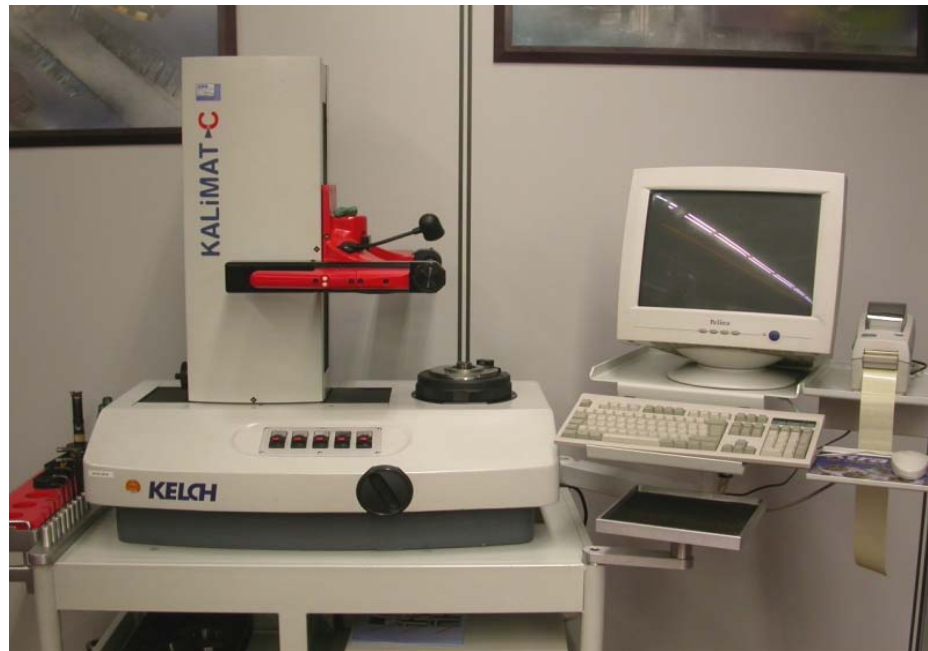
产品特性

- 导向条平行于机床主轴方向。
- 直径和锥度可以调节。
- 有导向条。
(一般 > 3 个导向条 = 精铰刀)
- 可替换刀片。



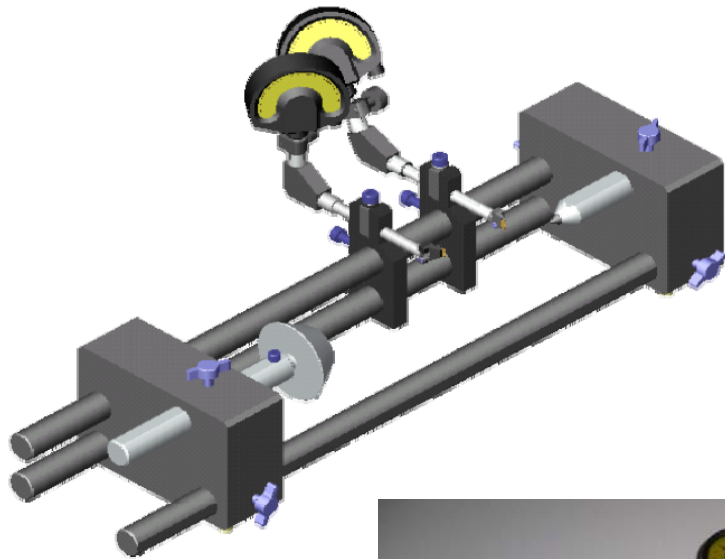
带导向条的铰刀的测量调整装置

光学系统

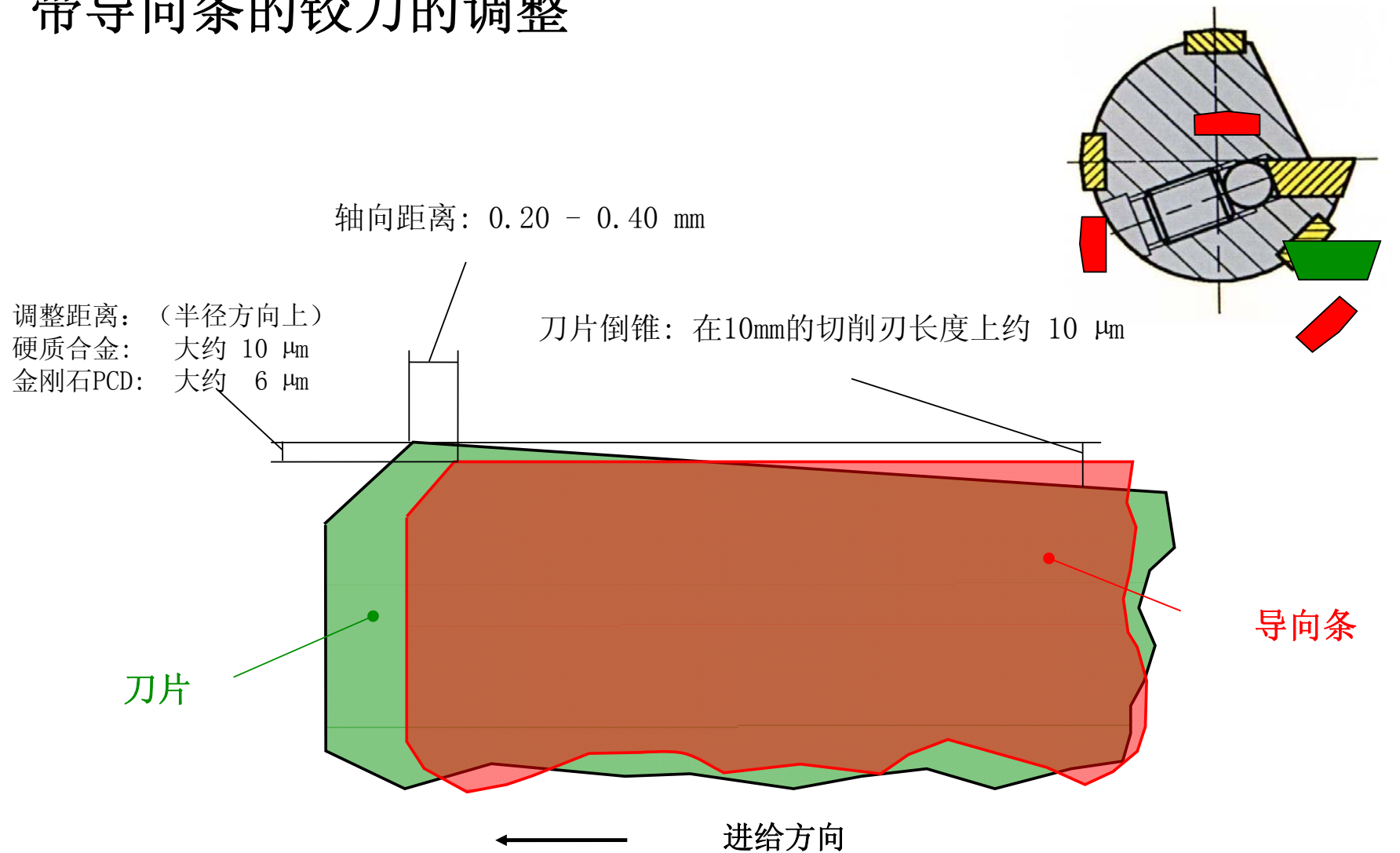


带导向条的铰刀的测量调整装置

机械系统



带导向条的铰刀的调整



导条式铰刀对刀柄的要求

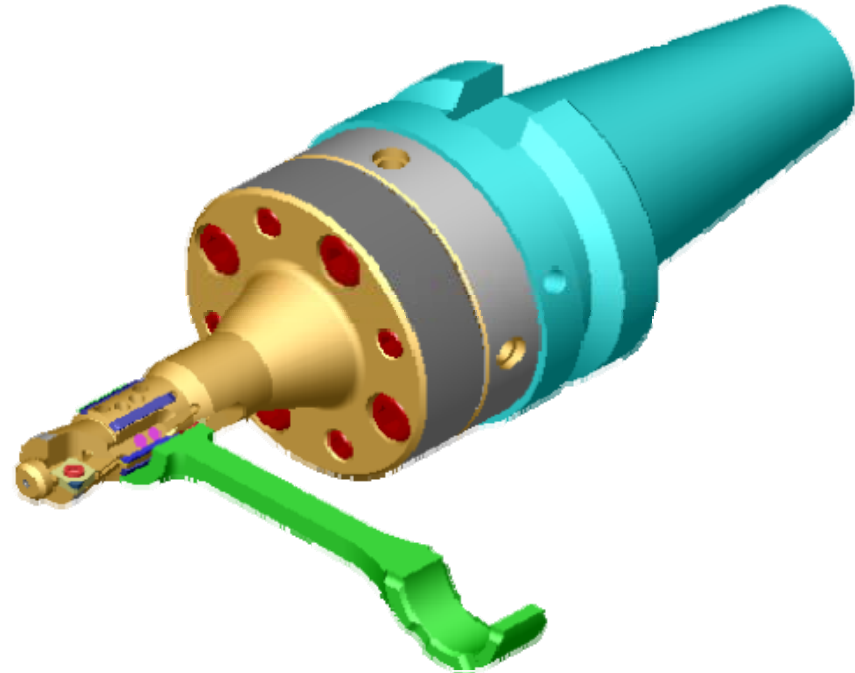
- 刀柄要求
 - 高精度，刀柄的跳动小于 $5\text{ }\mu\text{m}$
 - 铰刀的跳动要小于 $8\text{ }\mu\text{m}$
 - 稳定性要高
- 适合的装夹
- 高精度夹套
- 液压刀柄
- 热胀套刀柄



补偿刀柄

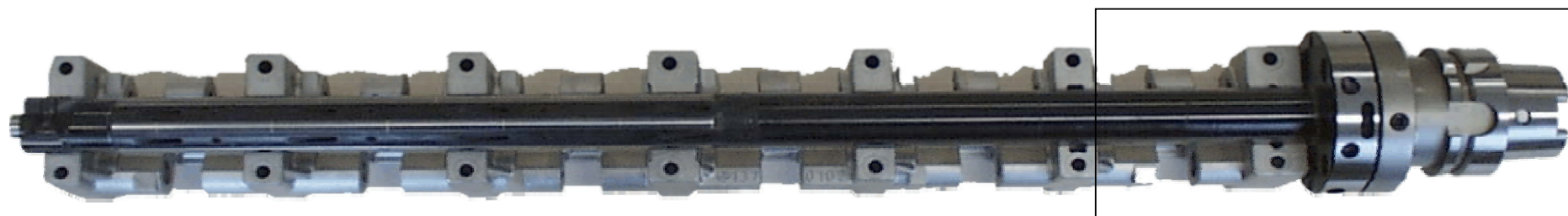
主要功能

- 补偿机床的误差。
- 消除铰刀与机床的连接误差。
- 保证孔的直线度。
- 保证孔的圆柱度。
- 提高孔的精度。



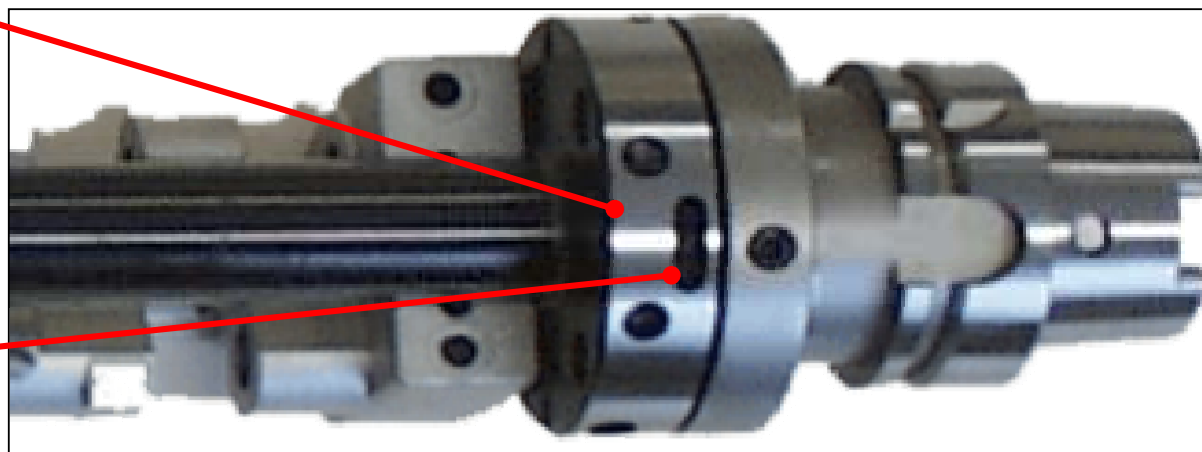
补偿刀柄

角度调整的作用



调整角度螺钉

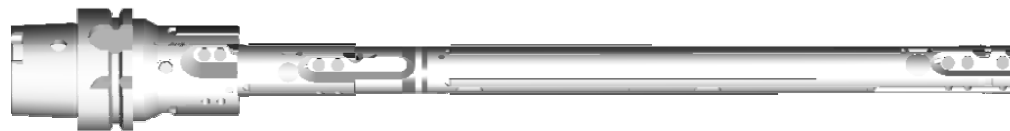
清除干净



凸轮轴孔，精加工

加工要求和加工条件：

- ❑ 在孔的进口和出口都是断续切削；
- ❑ 典型的加工尺寸：
加工直径 D25 to D35mm
长度： 300 to 750mm
- ❑ 加工方案：
短刀切削第一和第二档
长刀以第一，第二档作为导向加工所有孔

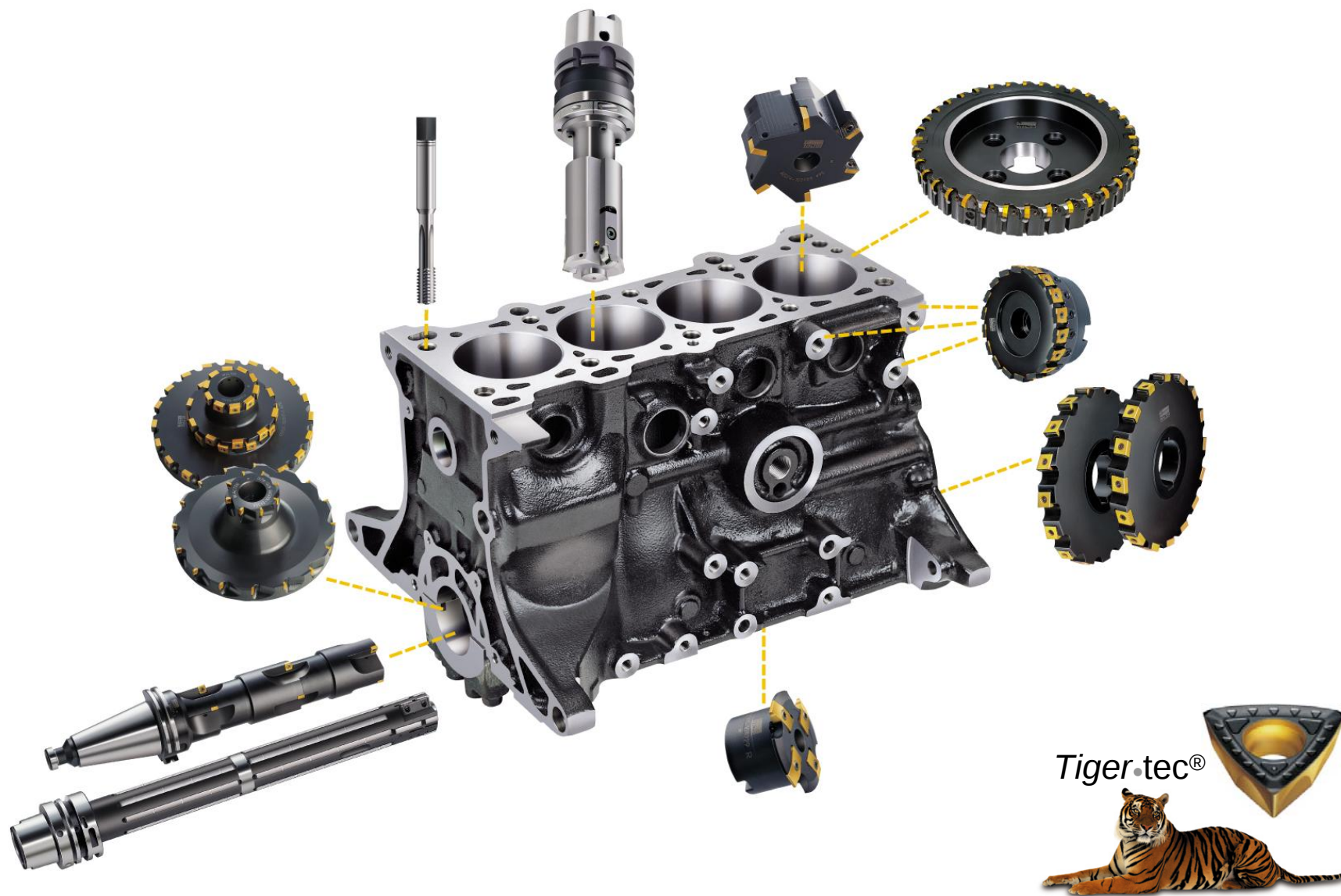


缸盖加工

坐圈和导管的精加工



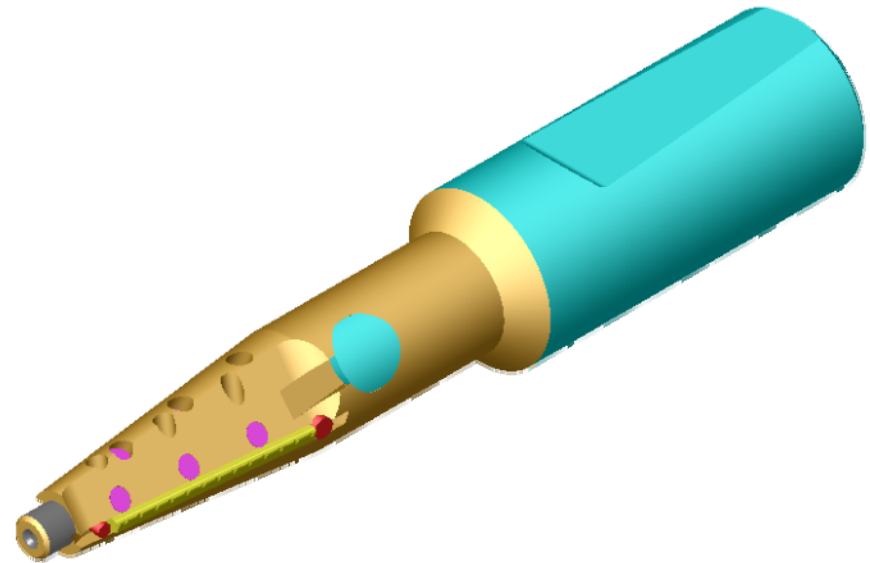
- 加工导管和坐圈的接触面
 - 坐圈的材料:
粉末冶金烧结的金属, 灰铸铁
 - 导管的材料:
粉末冶金烧结的金属, 铜, 灰铸铁
 - 通常的直径:
坐圈的直径范围: 22-36 mm
导管的直径范围 5 - 8 mm
 - 导管的加工余量: 大约 0,6 mm
 - 非常高的同轴度要求
- 由于很高的长径比, 对于刀具的几何尺寸和精度要求更高



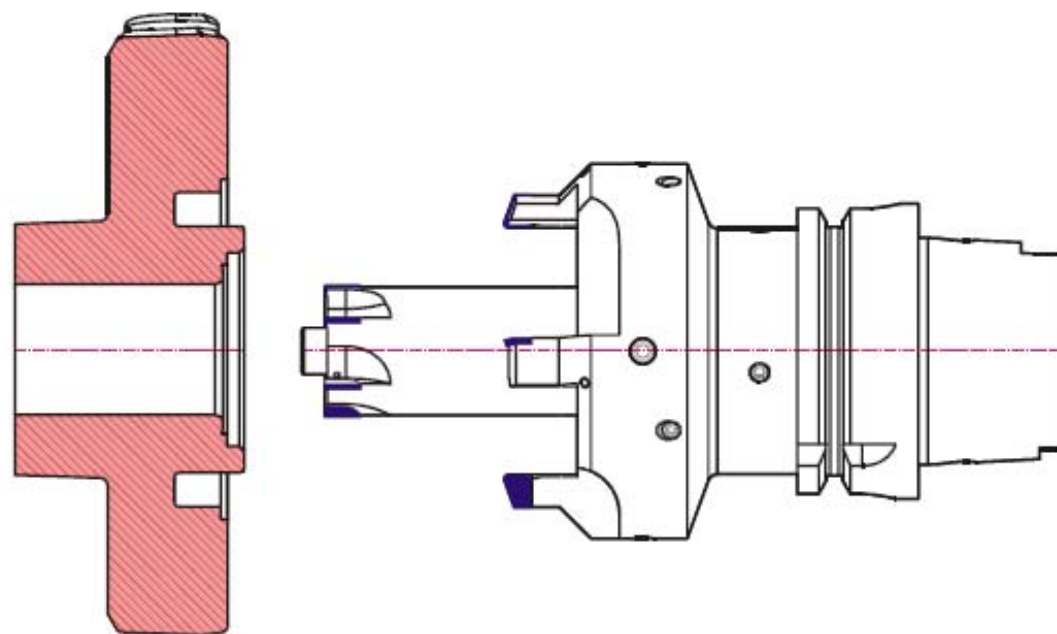
导条式铰刀

锥度铰刀

- 用于加工公差很小的锥度孔。
 - 例如：转向节
- 单刃和多刃铰刀
- 直径由加工深度控制
- 需要预先加工锥度，采用锥度铣刀。

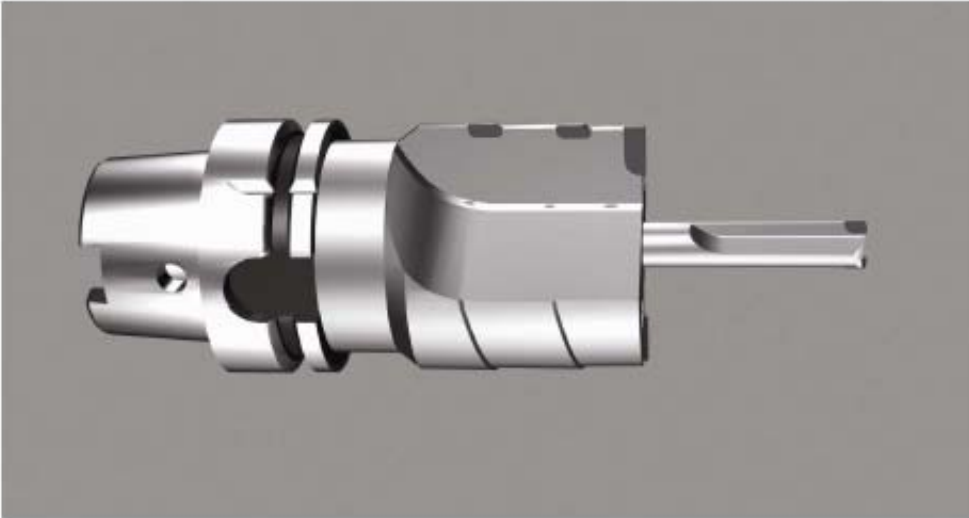


金刚石阶梯镗刀



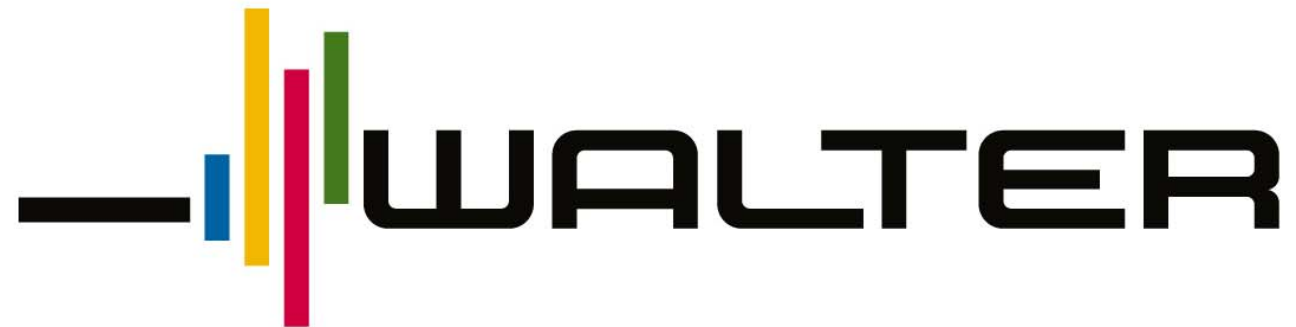
金刚石PCD孔加工刀具 刀具范例





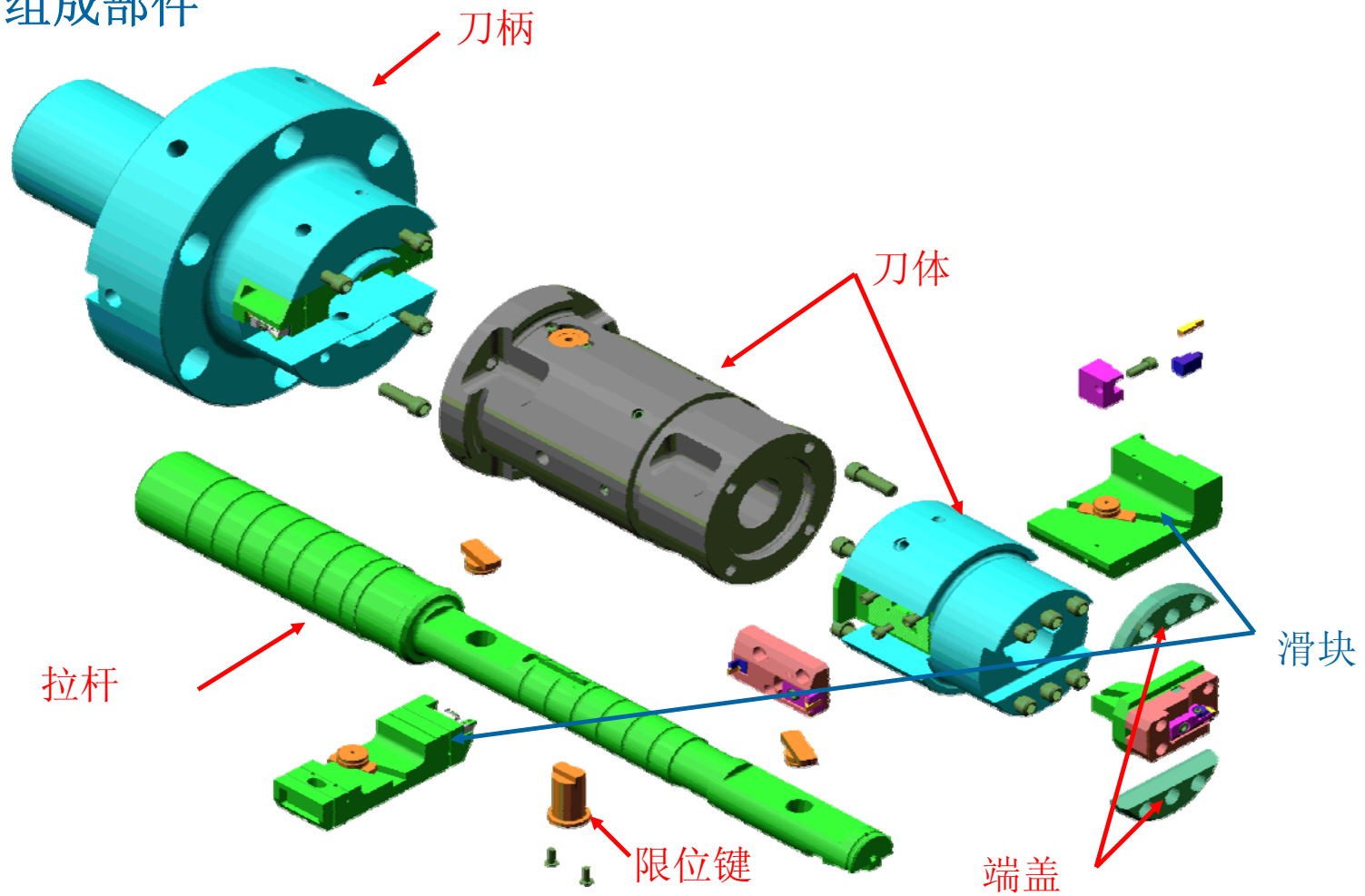
Cutting speed: $v_c = 480 \text{ m/min}$
Feed per tooth: $f_z = 0.3 \text{ mm}$





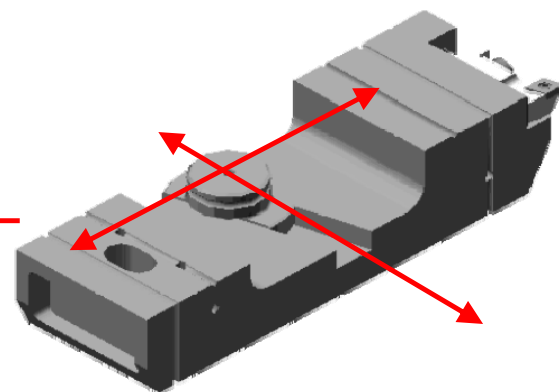
Modco Boring Tools

常用的组成部件



驱动的机械原理

曲柄连杆机构



凸轮机构



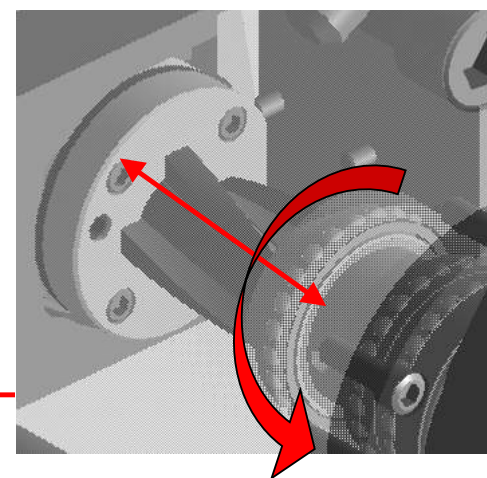
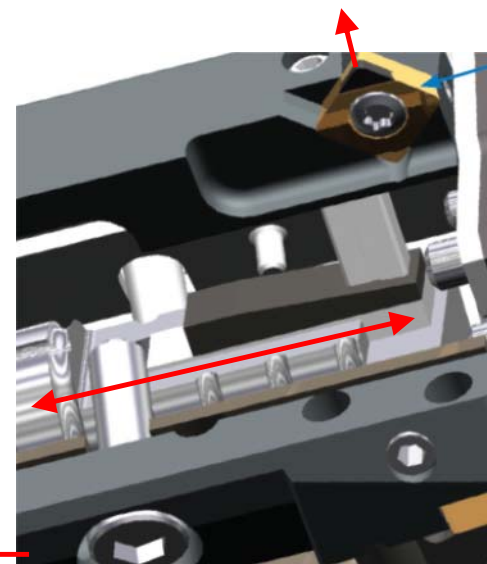
斜销



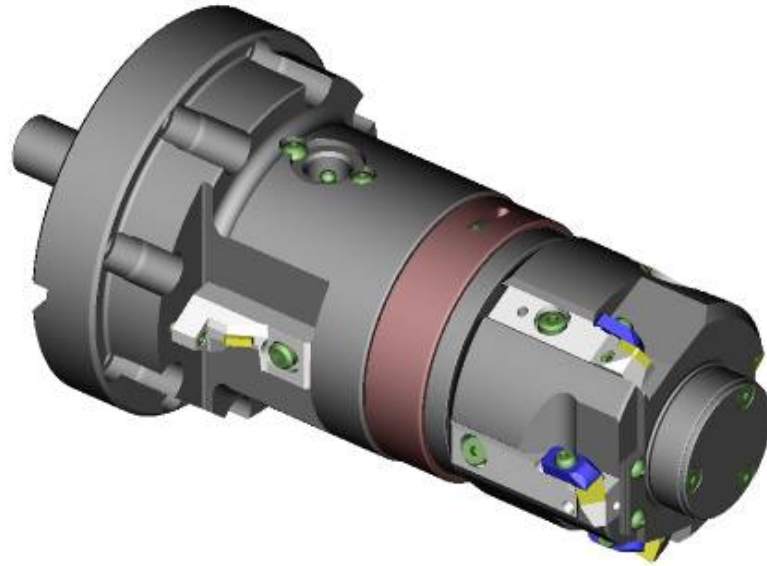
齿条机构



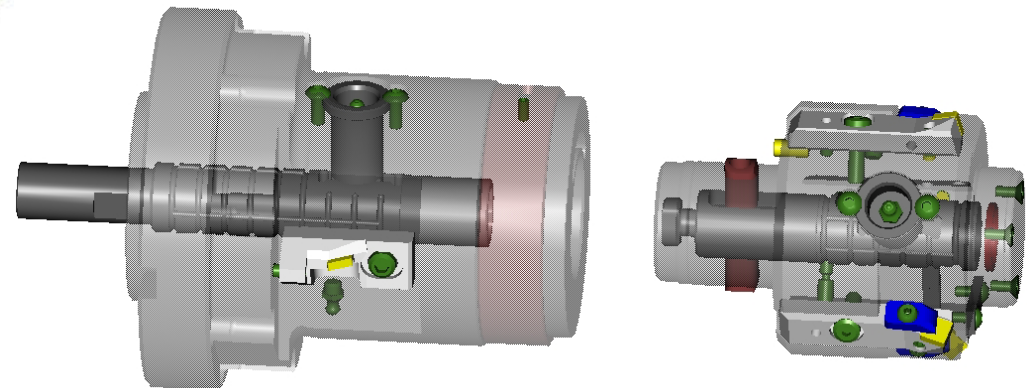
螺旋



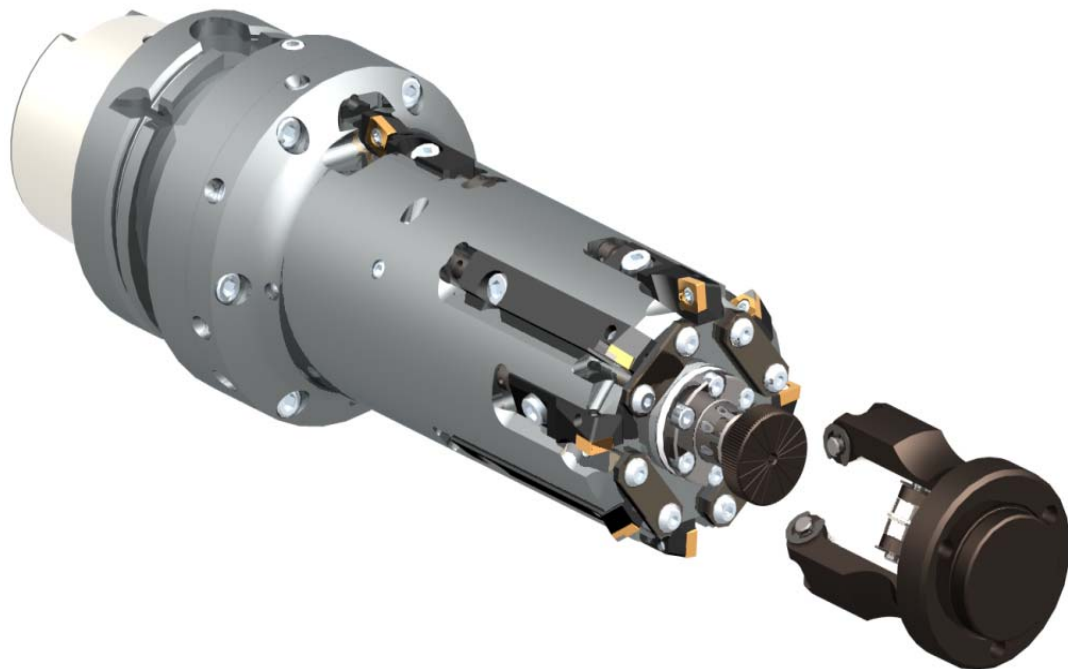
Kam-Set® 半精加工，精加工发动机干式缸孔



- 刀具尺寸自动补偿
- 快速更换预先设定的刀头；
- 高速加工；
- 首件尺寸保证；
- 刀具寿命为5,000 到20,000 孔

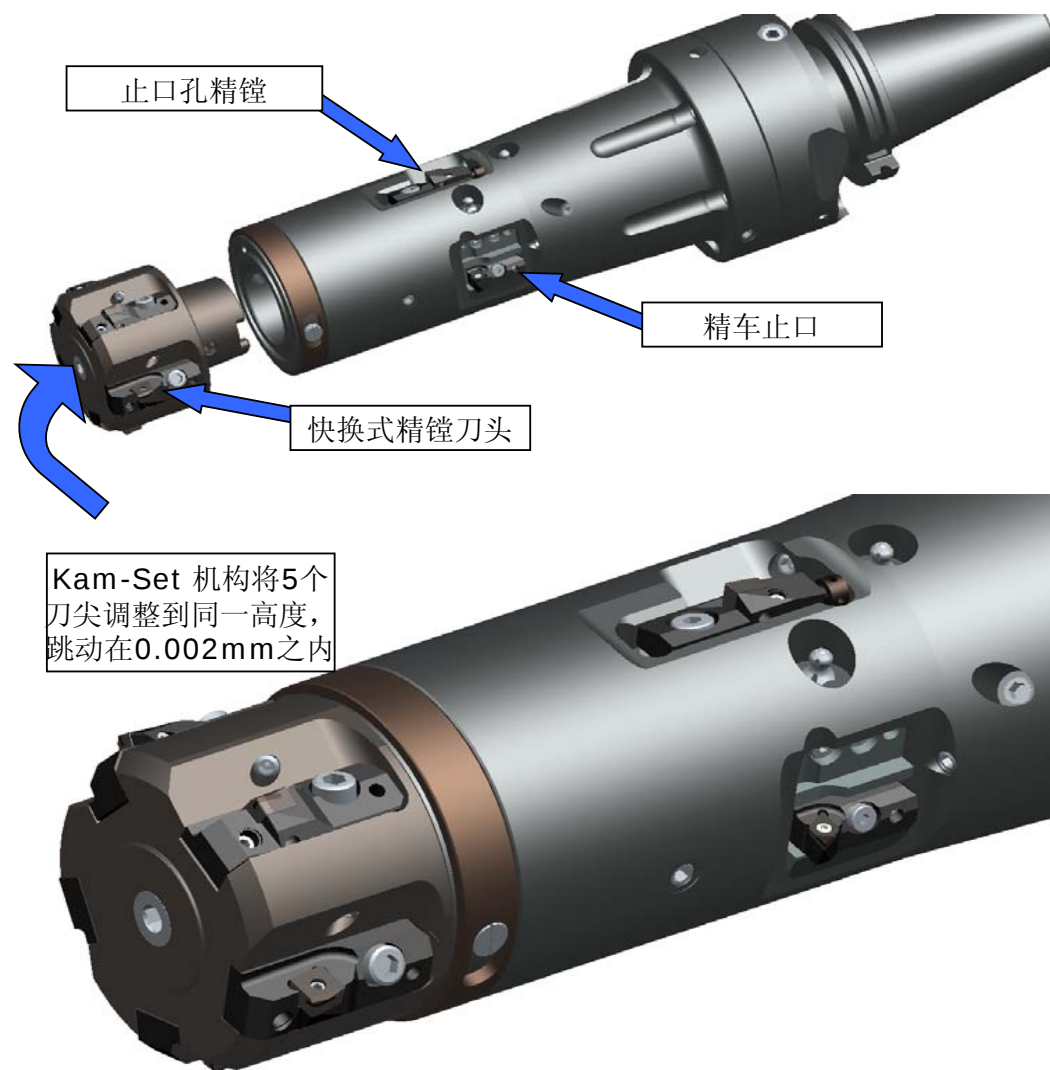


多齿高效缸孔半精镗,精镗及倒角刀



- 高效加工：5个半精镗刀片+5个精镗刀片，最大限度的发挥加工的效率；
- 5个精加工的刀片可保证重复定位精度在**0.002mm (2um)**；
- 可精加工刀夹可以同时补偿，具有良好的一致性；
- 采用车间压缩空气从主轴供入来驱动精镗小刀夹/中心冷却液驱动精镗小刀夹；
- 在蠕墨铸铁上有极好的应用；

在加工中心上完成缸孔精镗及止口加工



此刀具复合精镗缸孔，精镗止口孔和精车止口面



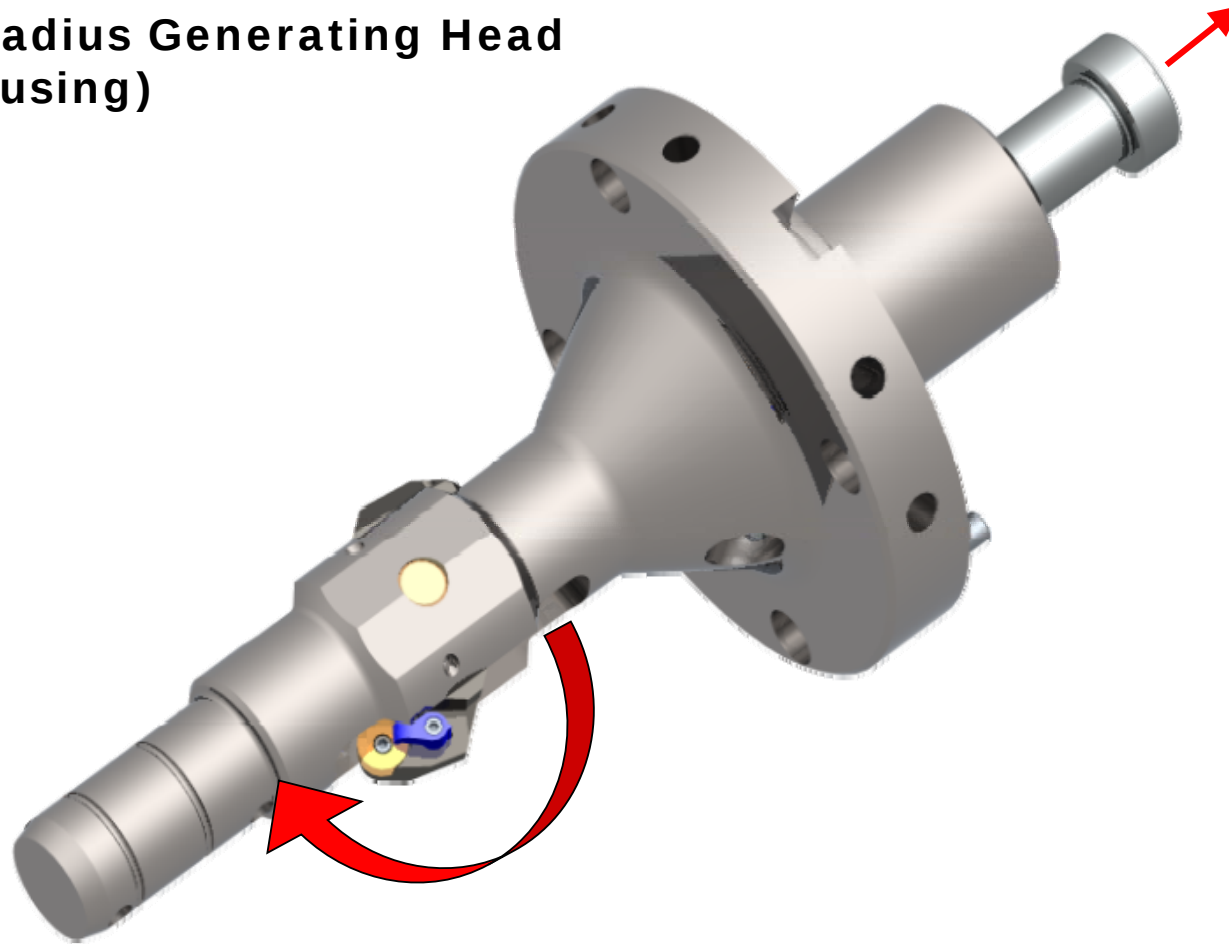
MODCO 自补偿线镗杆



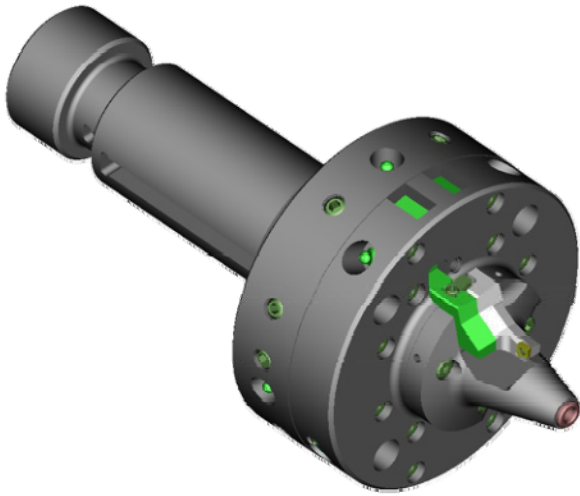
- 推拉镗结合；
- 自动补偿；
- 气压或者冷却液驱动；
- 需要轴承支撑；
- 不需要将缸体抬起后传入刀具；

差速器壳体内球面加工

Spherical Radius Generating Head (Carrier Housing)

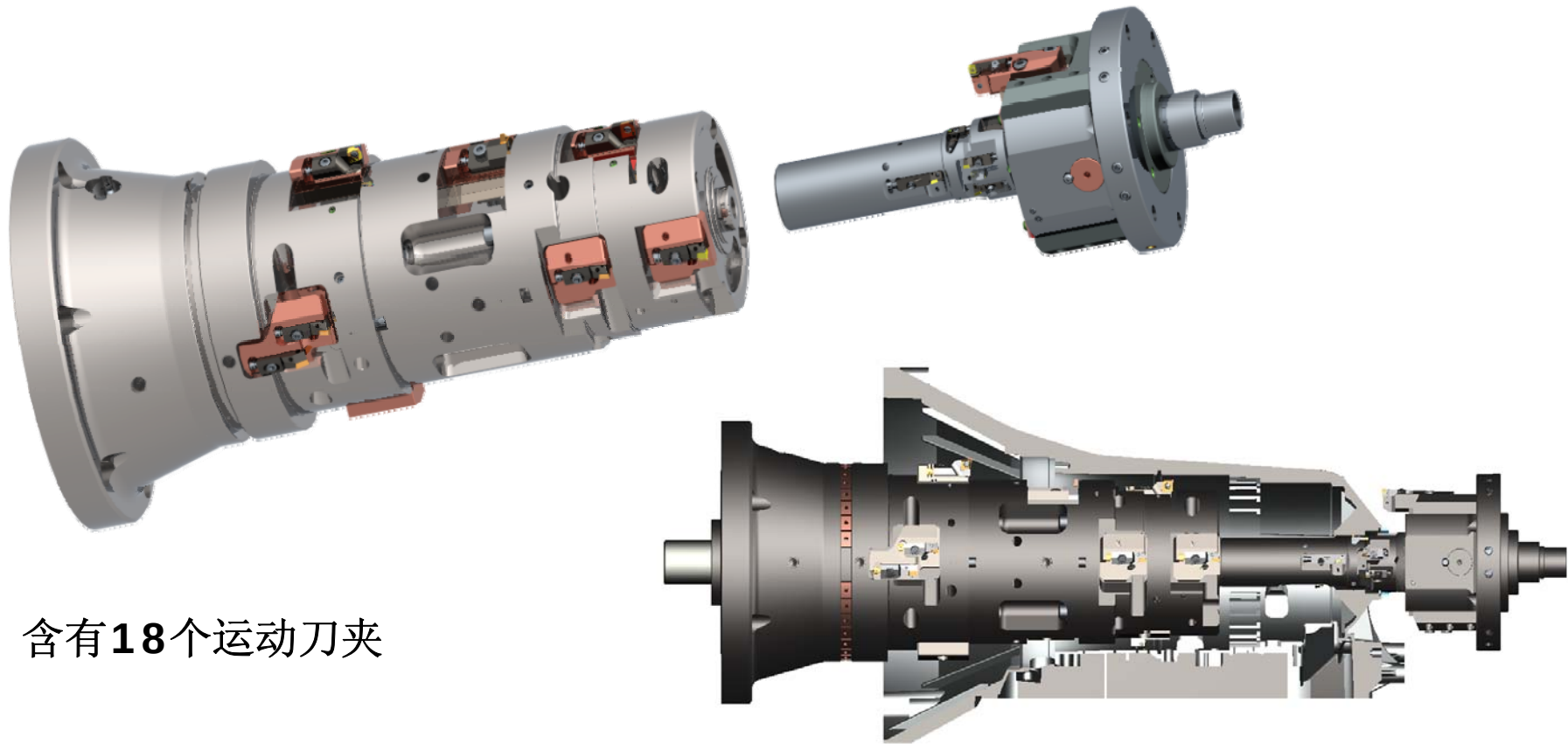


气门座圈和导管孔的加工



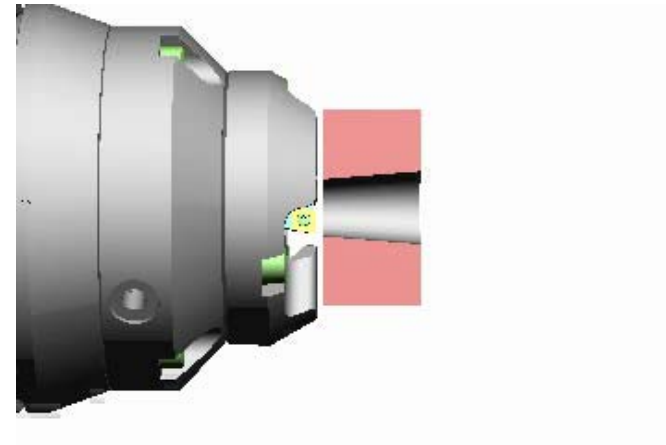
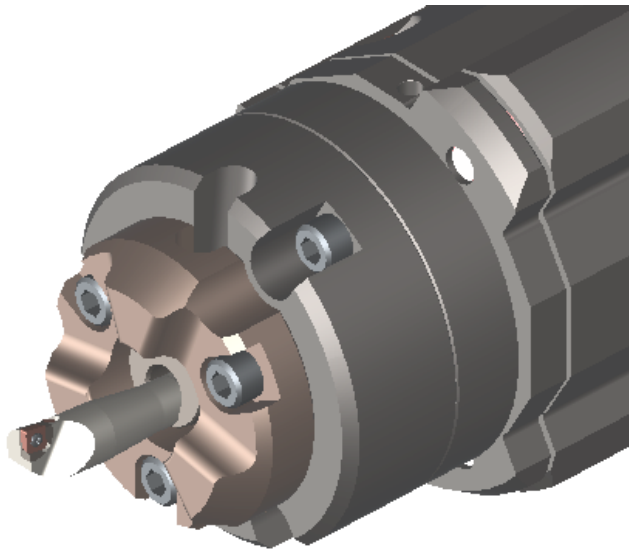
- 滑块式加工气门座圈；
- 精加工气门座滑动刀头；
- 可编程滑动刀头加工一个或多个角度；
- 一个刀片加工所有角度；
- 任何角度或半径均可加工；
- 前端伸出的铰刀；

变速器壳体加工



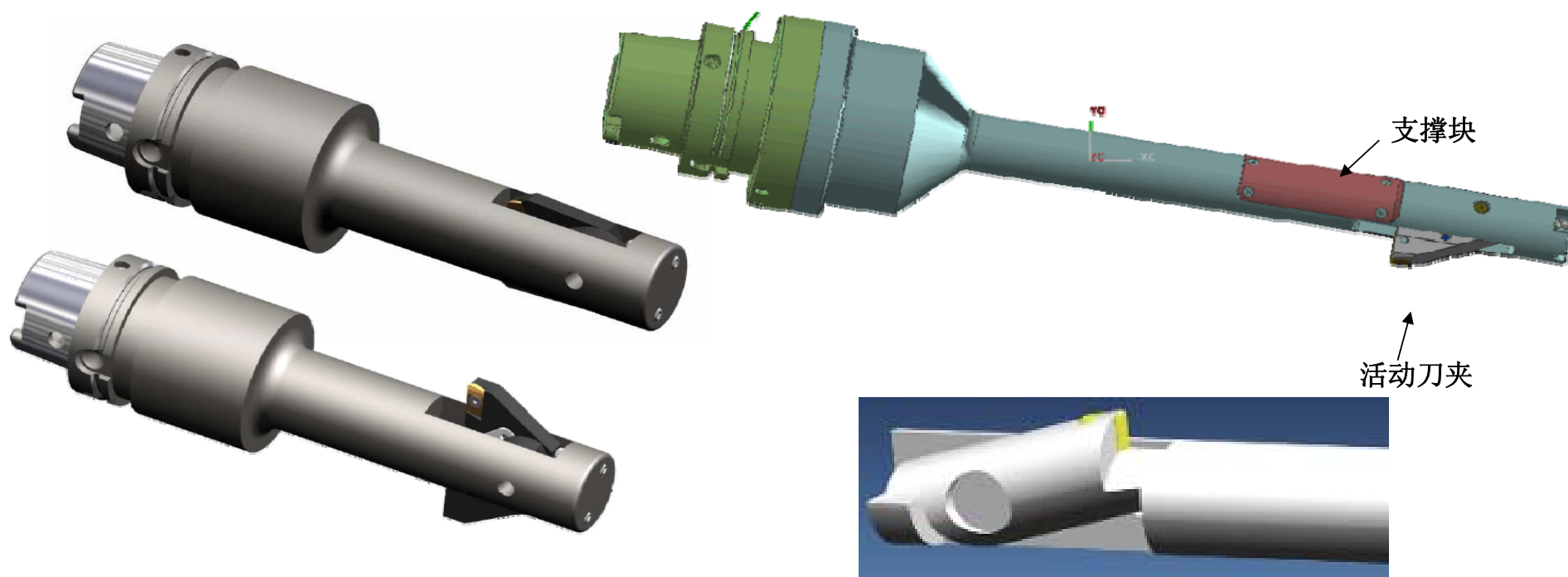
含有**18**个运动刀夹

镗削倒锥孔

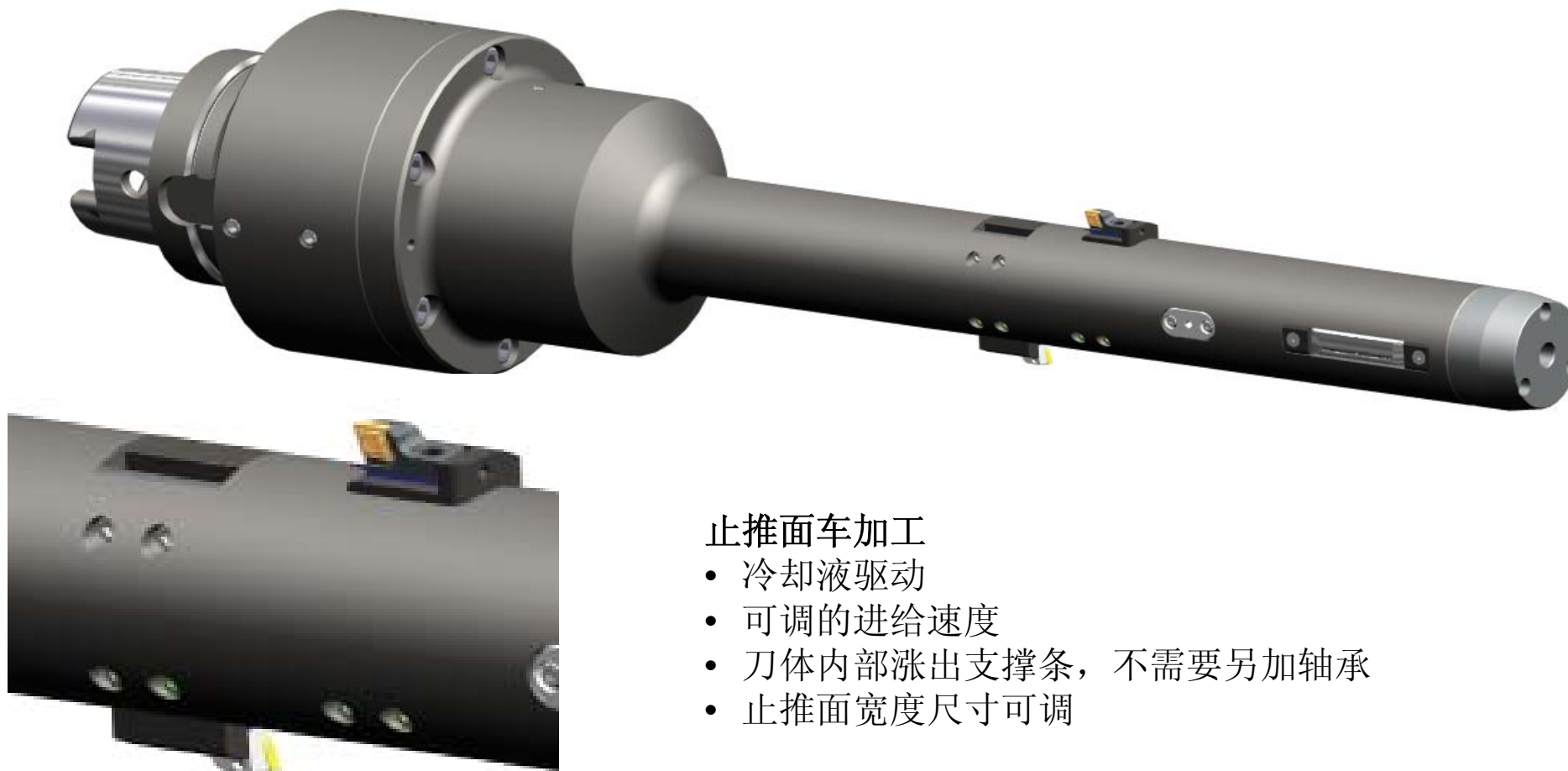


反向镗铣沉孔刀具

- 气动或冷却液驱动的刀具结构。
- 可更换的导向块和刀臂，可以用来加工不同的直径尺寸。



MODCO 加工中心使用的止推加工刀具



止推面车加工

- 冷却液驱动
- 可调的进给速度
- 刀体内部涨出支撑条，不需要另加轴承
- 止推面宽度尺寸可调

Thank you.

