

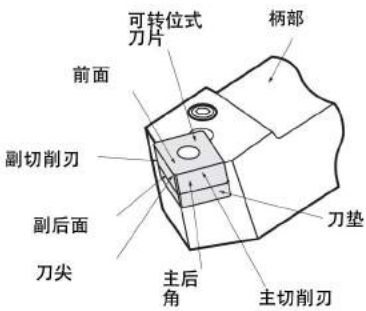
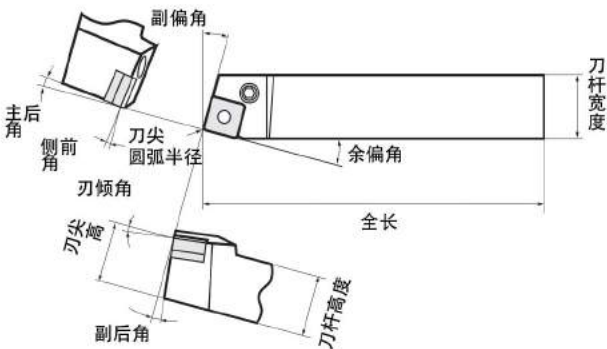
# 用户指南

---

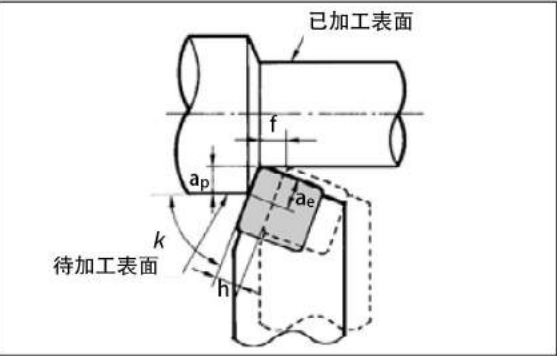


车削刀具

车刀各部分的名称

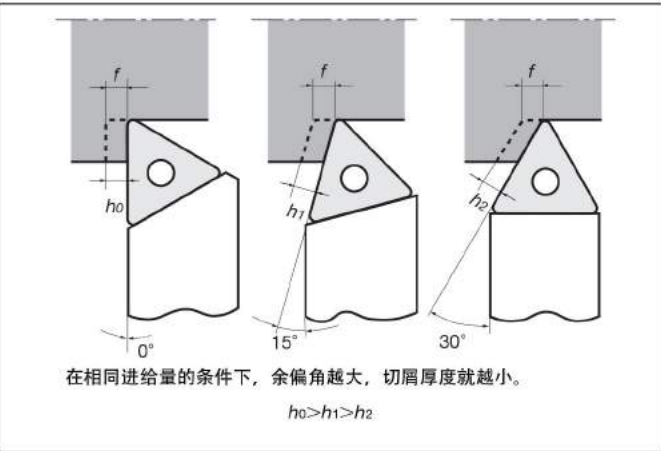


车刀工件的相对角



$a_p$  ... 切深 (深度)(待加工表面和已加工表面之间的距离)  
 $a_e$  ... 切削宽度 (被切削部分的长度)  
 $\kappa$  ... 主偏角 (主切削刃和待加工表面构成的角度)  
 $f$  ... 进给量 (工件每转的刀具移动量)  
 $h$  ... 切削厚度 (被切削部分的厚度)  
已加工表面 (已被加工后的工件表面)  
待加工表面 (加工前的工件表面)

●余偏角的效果



●钝化处理

TAC 刀片结合使用目的选择下表所列一种切削刃钝化处理。  
钝化是用来保持切削刃强度的一种切削刃处理方式。

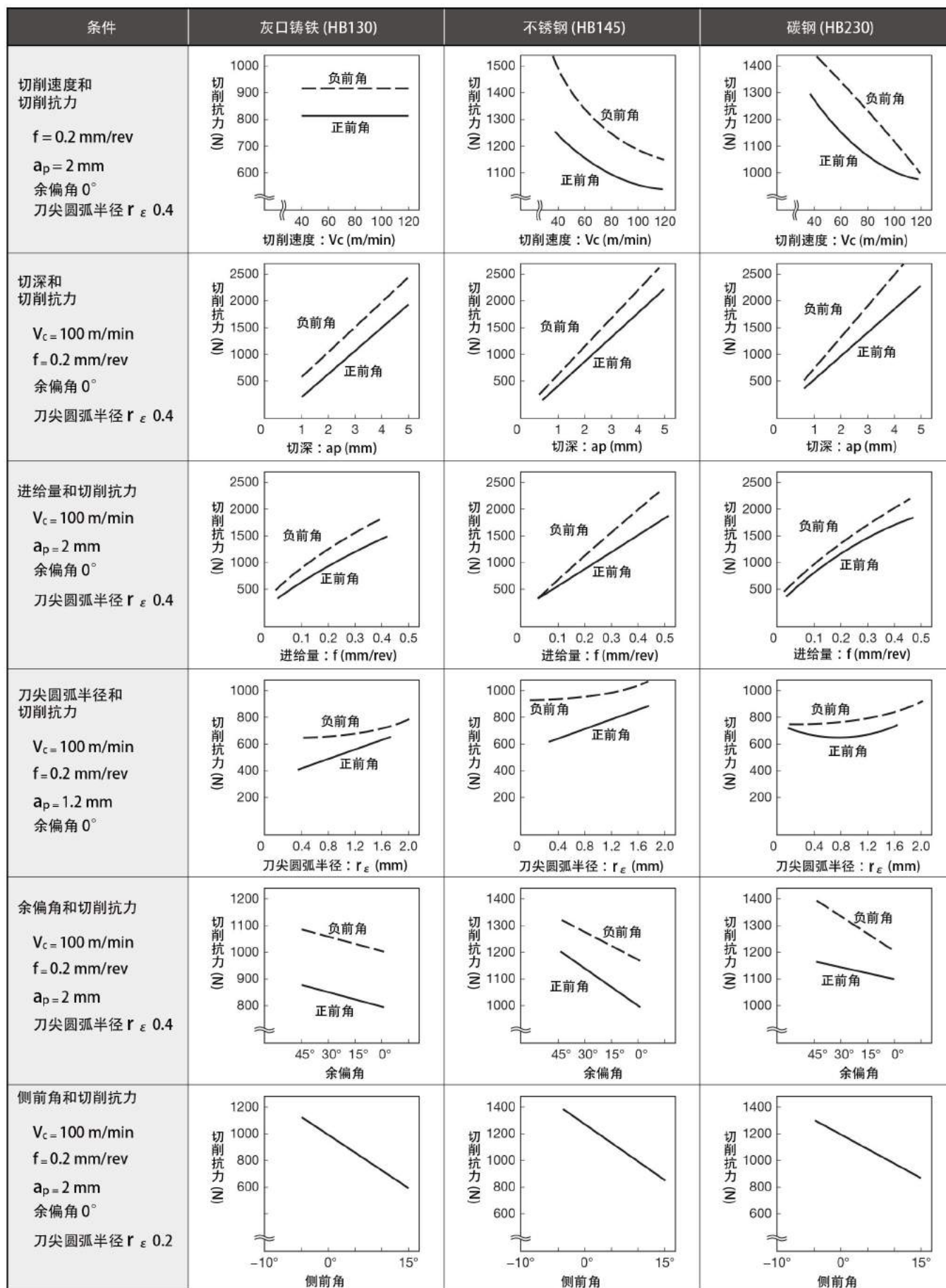
| 主切削刃的形态 | 形状 |
|---------|----|
| 锋利刃     |    |
| 倒圆切削刃   |    |
| 倒棱切削刃   |    |

●刀尖形状的效果

| 刀尖形状     | 现象 | 后面磨损   | 月牙洼磨损 | 刀尖强度 | 切削抗力  | 已加工表面 | 振动   | 刀尖温度 | 切屑形状和排屑方向 |
|----------|----|--------|-------|------|-------|-------|------|------|-----------|
| 刃倾角变大    |    | -      | 减少    | 下降   | 背分力减少 | -     | 难以产生 | 下降   | 排屑方向变化    |
| 侧前角变大    |    | -      | 减少    | 下降   | 减少    | -     | -    | 下降   | 形态、形状出现变化 |
| 后角变大     |    | 减少     | -     | 下降   | 减少    | -     | 容易产生 | 下降   | -         |
| 副偏角变大    |    | 减少     | -     | 下降   | 背分力减少 | 变粗    | 难以产生 | 下降   | -         |
| 余偏角变大    |    | 减少     | 减少    | 提高   | 背分力减少 | -     | 容易产生 | 提高   | 切屑厚度变薄    |
| 刀尖圆弧半径变大 |    | 某种程度减少 |       | 提高   | 提高    | 提高    | 容易产生 | 提高   | 排屑方向变化    |
| 倒棱变大     |    | 提高     | -     | 提高   | 提高    | -     | 容易产生 | 提高   | -         |

## 车削刀具

## 切削抗力和切削条件·刀具形状的关系

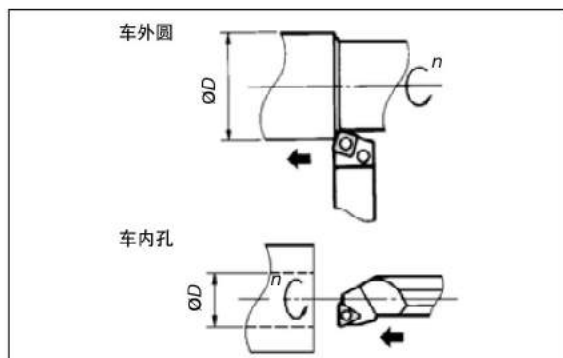


\* 9.8N = 1kgf

## 车削刀具

### 车削加工的计算式

#### ●切削速度



由转数求切削速度:

$$V_c = \frac{\pi \times \phi D \times n}{1000}$$

$V_c$  : 切削速度 (m/min)

$n$  : 转数 ( $\text{min}^{-1}$ )

$\phi D$  : 工件直径 (mm)

$\pi \approx 3.14$

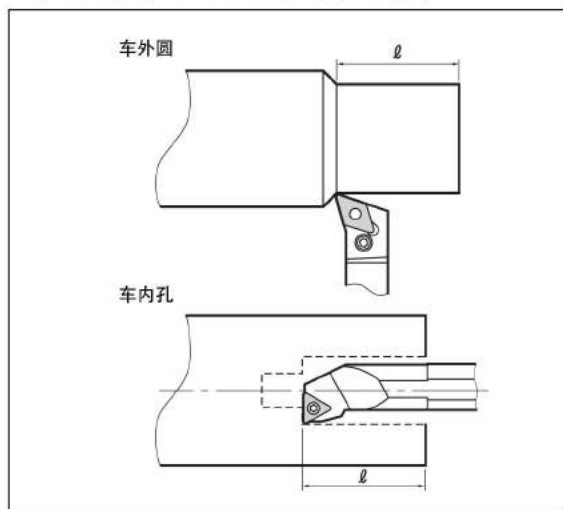
由切削速度  
求转数时

$$n = \frac{V_c \times 1000}{\pi \times \phi D}$$

示例: 计算以 250 转/分钟的转速切削直径为 150 mm 的工件时的切削速度

$$V_c = \frac{3.14 \times 150 \times 250}{1000} = 117 \text{ m/min}$$

#### ●车外圆和车内孔的切削时间的计算



$$T = \frac{\ell}{f \times n}$$

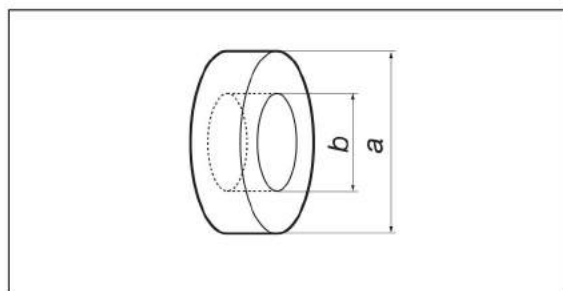
$T$  : 切削时间 (min)

$\ell$  : 切削长度 (mm)

$f$  : 进给量 (mm/rev)

$n$  : 转数 ( $\text{min}^{-1}$ )

#### ●端面切削时间 (速度一定) 的计算



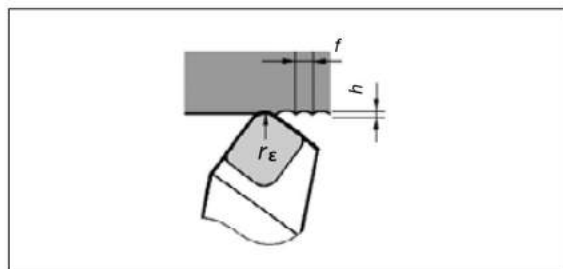
$$T = \frac{\pi \times (a^2 - b^2)}{4000 \times v_c \times f}$$

$V_c$  : 切削速度 (m/min)

$f$  : 进给量 (mm/rev)

$T$  : 切削时间 (min)

#### ●理论表面粗糙度



$$h = \frac{f^2}{8 r_\epsilon} \times 1000$$

$h$  : 理论已加工表面粗糙度 ( $\mu\text{m}$ )

$f$  : 进给量 (mm/rev)

$r_\epsilon$  : 刀尖圆弧半径 (mm)

#### ●功耗的计算 (kW)

$$P_c = \frac{F \times v_c}{60000}$$

$P_c$  : 切削功率 (kW)

$F$  : 切削抗力 (N)

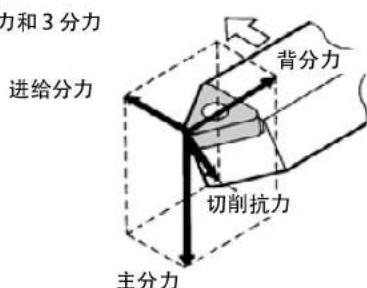
$V_c$  : 切削速度 (m/min)

## 车削刀具

## ●切削抗力的计算

- (1) 从实验数据曲线图读取。  
(2) 用简化公式求切削抗力：

切削抗力和3分力



$$F = k_c \times a_p \times f$$

(N)

F : 切削抗力 (N)  
 $k_c$  : 比切削抗力 (N/mm<sup>2</sup>)  
 [参见下表]  
 $a_p$  : 切深 (mm)  
 f : 进给量 (mm/rev)

示例：

计算以 0.2 mm/rev 的进给量和 3 mm 的切深切削高碳钢 (ISO C55) 时的切削抗力

$$F = 3430 \times 3 \times 0.2 = 2058 \text{ N}$$

## ●所需功率的计算

$$P_c = \frac{k_c \times a_p \times v_c \times f}{60 \times 1000}$$

(kW)

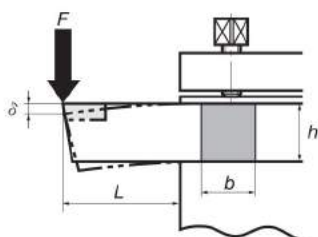
$P_c$  : 所需功率 (kW)  
 $k_c$  : 比切削抗力 (N/mm<sup>2</sup>)  
 [参见下表]  
 $v_c$  : 切削速度 (m/min)  
 $a_p$  : 切深 (mm)  
 f : 进给量 (mm/rev)

比切削抗力的值 ( $k_c$ )

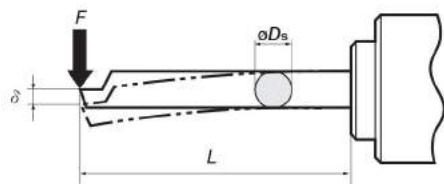
| 工件材料 (JIS)     | 抗拉强度 (MPa)   | 硬度 (HB) | 对应各进给量值的比切削抗力值 $k_c$ (N/mm <sup>2</sup> ) |              |              |              |              |
|----------------|--------------|---------|-------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|                |              |         | 0.04 (mm/rev)                             | 0.1 (mm/rev) | 0.2 (mm/rev) | 0.4 (mm/rev) | 1.0 (mm/rev) |
| SS400、S15C     | 390          | 100     | 3430                                      | 2840         | 2450         | 2080         | 1700         |
| S35C、S40C      | 590          | 170     | 4220                                      | 3490         | 2940         | 2500         | 2080         |
| S50C、SCr430    | 785          | 230     | 4900                                      | 4020         | 3430         | 2940         | 2400         |
| SCM440、SNCM439 | 980          | 300     | 5390                                      | 4410         | 3780         | 3240         | 2650         |
| SDK            | 1765 (56HRC) | 56HRC   | 8390                                      | 6870         | 5880         | 5000         | 4120         |
| FC200          | (160HB)      | 160     | 2550                                      | 1960         | 1630         | 1340         | 1030         |
| FCD600         | (200HB)      | 200     | 3330                                      | 2550         | 2110         | 1750         | 1340         |
| 铝合金            | (89HB)       | 89      | 1350                                      | 1130         | 950          | 810          | 670          |
| 铝              |              |         | 1050                                      | 870          | 740          | 640          | 520          |
| 镁合金            |              |         | 390                                       | 390          | 390          | 390          | 390          |
| 黄铜             |              |         | 1080                                      | 1080         | 1080         | 1080         | 1080         |

## ●车刀刀杆弯曲应力及刀尖挠度的计算

方刀杆



用圆刀杆时



## 弯曲应力

## (1) 用方刀杆时

$$S = \frac{6 \times F \times L}{b \times h^2}$$

(MPa)

S : 在刀杆上产生的弯曲应力 (MPa)  
 F : 切削抗力 (N)  
 L : 车刀悬伸量 (mm)  
 b : 刀杆宽度 (mm)  
 h : 刀杆高度 (mm)  
 $\phi D_s$  : 刀杆直径 (mm)  
 E : 刀杆材料的弹性系数 (MPa)

## (2) 用圆刀杆时

$$S = \frac{32 \times F \times L}{\pi \times \phi D_s^3}$$

(MPa)

## 刀尖挠度 (mm)

## (1) 用方刀杆时

$$\delta = \frac{4 \times F \times L^3}{E \times b \times h^3}$$

(mm)

## (2) 用圆刀杆时

$$\delta = \frac{64 \times F \times L^3}{3 \times \pi \times E \times \phi D_s^4}$$

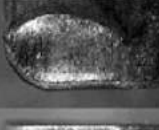
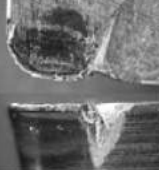
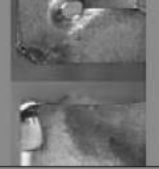
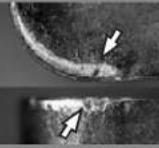
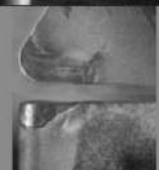
(mm)

(参考) E 值

| 材质   | MPa (N/mm <sup>2</sup> ) | {kgf/mm <sup>2</sup> } |
|------|--------------------------|------------------------|
| 钢材   | 210,000                  | 21,000                 |
| 硬质合金 | 560,000~620,000          | 56,000~62,000          |

## 车削刀具

### 排除车削加工故障的措施

| 代表性的损伤状况 |                                                                                     | 对策                                                                                                            |                                                                                                                                                 |                                                                                                                                            |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                                                     | 刀具材料                                                                                                          | 切削条件                                                                                                                                            | 刀具形状                                                                                                                                       |
| 后面磨损     |    | <ul style="list-style-type: none"> <li>使用耐磨性更好的材料</li> <li>P, M, K30 / 20 / 10</li> </ul>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>降低切削速度</li> <li>选择适当进给量</li> <li>采用湿式切削</li> </ul>                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>减小倒棱</li> <li>增大后角</li> <li>增大副偏角</li> <li>增大刀尖圆弧半径</li> <li>选择切削性能好的刀片断屑槽</li> <li>增大前角</li> </ul> |
| 月牙洼磨损    |    | <ul style="list-style-type: none"> <li>使用耐磨性更好的材料</li> <li>P, M, K30 / 20 / 10</li> </ul>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>降低切削速度</li> <li>减小进给量</li> <li>减小切深</li> <li>采用湿式切削</li> </ul>                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>增大前角</li> <li>选择适当的刀片断屑槽</li> <li>增大余偏角</li> <li>增大刀尖圆弧半径</li> </ul>                                |
| 边界磨损     |    | <ul style="list-style-type: none"> <li>使用耐磨性更好的材料</li> <li>P, M, K30 / 20 / 10</li> </ul>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>降低切削速度</li> <li>减小进给量</li> </ul>                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>增大前角</li> <li>增大余偏角</li> </ul>                                                                      |
| 大崩刃      |    | <ul style="list-style-type: none"> <li>使用韧性更好的材料</li> <li>使用耐热冲击性好的材料</li> <li>P, M, K10 / 20 / 30</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>减小进给量</li> <li>减小切深</li> <li>改善工件、刀具的安装</li> <li>缩短刀体的悬伸量</li> <li>改善动力、机床的晃动</li> </ul>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>减小前角</li> <li>选择高强度切削刃断屑槽</li> <li>加大倒棱</li> <li>增大余偏角</li> <li>加大刀杆尺寸</li> <li>增大刀尖圆弧半径</li> </ul> |
| 小崩刃      |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>使用韧性更好的材料</li> <li>P, M, K10 / 20 / 30</li> </ul>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>降低切削速度</li> <li>减小进给量</li> <li>减小切深</li> <li>改善工件、刀具的安装</li> <li>缩短刀体的悬伸量</li> <li>改善动力、机床的晃动</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>减小前角</li> <li>选择高强度切削刃断屑槽</li> <li>加大倒棱</li> <li>增大余偏角</li> <li>加大刀杆尺寸</li> </ul>                   |
| 表面剥落     |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>使用韧性更好的材料</li> <li>P, M, K10 / 20 / 30</li> </ul>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>降低切削速度</li> <li>减小进给量</li> </ul>                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>减小前角</li> <li>增大刀尖圆弧半径</li> <li>加大倒棱</li> </ul>                                                     |
| 塑性变形     |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>使用耐磨性更好的材料</li> <li>P, M, K30 / 20 / 10</li> </ul>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>降低切削速度</li> <li>选择适当进给量</li> <li>减小切深</li> <li>增大冷却液量</li> </ul>                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>增大后角</li> <li>增大前角</li> <li>减小刀尖圆弧半径</li> <li>减小余偏角</li> <li>选择适当的刀片断屑槽</li> </ul>                  |
| 熔敷       |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>使用与工件材料亲和力小的材料</li> <li>硬质合金/<br/>涂层硬质合金或金属陶瓷</li> </ul>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>提高切削速度</li> <li>增大进给量</li> <li>使用非水溶性切削液</li> <li>采用湿式切削</li> </ul>                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>增大前角</li> <li>选择适当的刀片断屑槽</li> <li>减小倒棱</li> </ul>                                                   |
| 压着物分离    |  |                                                                                                               |                                                                                                                                                 |                                                                                                                                            |
| 热龟裂      |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>使用韧性更好的材料</li> <li>使用耐热冲击性好的材料</li> <li>P, M, K10 / 20 / 30</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>降低切削速度</li> <li>减小进给量</li> <li>采用干式切削</li> <li>增大冷却液量</li> <li>减小切深</li> <li>使用非水溶性切削液</li> </ul>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>增大前角</li> <li>选择适当的刀片断屑槽</li> <li>减小倒棱</li> </ul>                                                   |

# 用户指南 - 技术资料

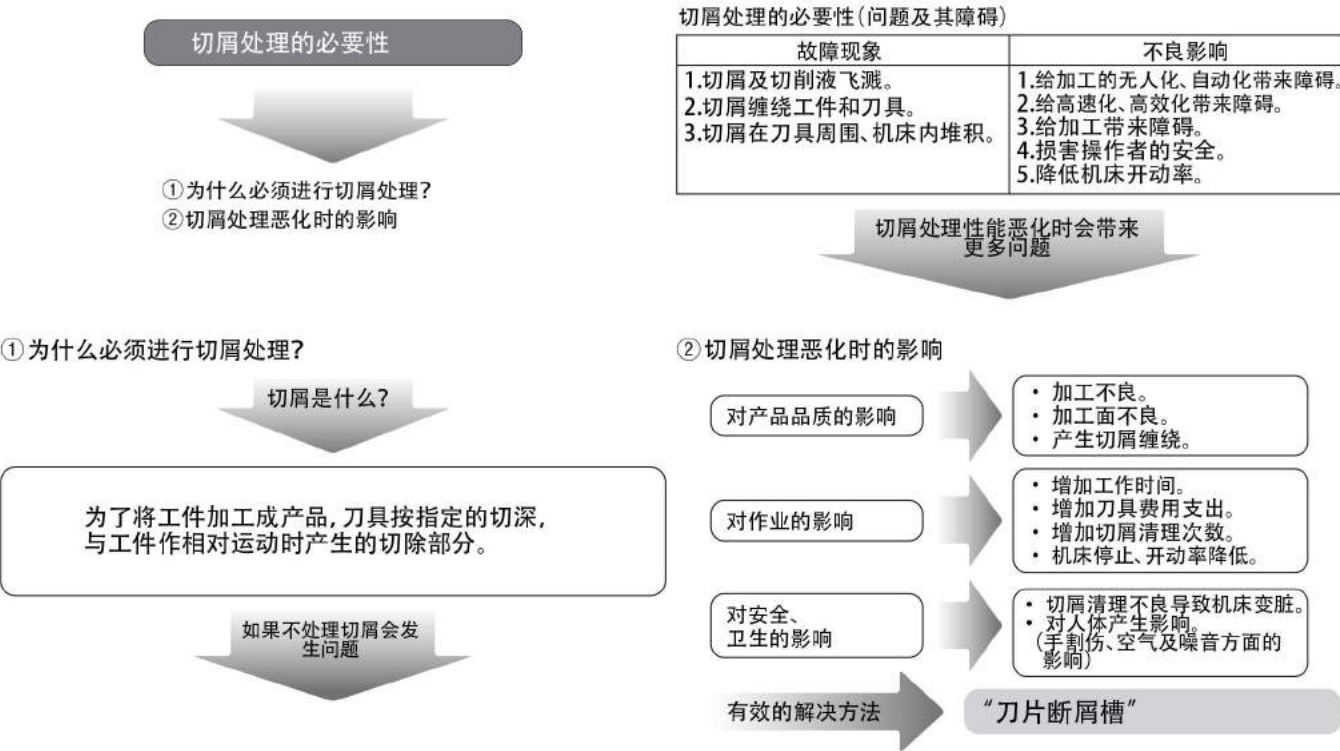
## 车削刀具

| 故障现象     | 原因              | 对策                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                    |
|----------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                 | 刀具                                                                                                                                                              | 切削条件和其他                                                                                                                                            |
| 加工面粗糙度恶化 | • 刀具磨损增大。       | <ul style="list-style-type: none"> <li>使用耐磨性更好的材料</li> <li>增大前角</li> <li>增大刀尖圆弧半径</li> <li>减小倒棱</li> <li>采用精度更高的刀片（M级→G级）</li> </ul>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>选择适当进给量</li> <li>降低切削速度</li> <li>选择切削性能好的刀片断屑槽</li> <li>采用湿式切削</li> </ul>                                   |
|          | • 切削刃崩刃         | <ul style="list-style-type: none"> <li>使用韧性更好的材料</li> <li>使用高强度切削刃断屑槽</li> <li>加大倒棱</li> <li>增大余偏角</li> <li>加大刀杆尺寸</li> </ul>                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>减小切深</li> <li>减小进给量</li> <li>提高机床刚性</li> <li>改善工件、刀具的安装</li> <li>缩短刀体的悬伸量</li> <li>改善动力、机床的晃动</li> </ul>    |
|          | • 熔敷<br>• 压着物分离 | <ul style="list-style-type: none"> <li>使用与工件材料亲和力小的材料</li> <li>增大前角</li> <li>选择切削性能好的刀片断屑槽</li> <li>减小倒棱</li> <li>采用精度更高的刀片（M级→G级）</li> </ul>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>提高切削速度</li> <li>增大进给量</li> <li>使用非水溶性切削液</li> <li>采用湿式切削</li> </ul>                                         |
|          | • 振动、轻微振动       | <ul style="list-style-type: none"> <li>使用韧性更好的材料</li> <li>增大前角</li> <li>选择切削性能好的刀片断屑槽</li> <li>减小刀尖圆弧半径</li> <li>减小余偏角</li> <li>减小倒棱</li> <li>加大刀杆尺寸</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>选择适当的切削速度</li> <li>减小进给量</li> <li>减小切深</li> <li>改善工件、刀具的安装</li> <li>缩短刀体的悬伸量</li> <li>改善动力、机床的晃动</li> </ul> |
| 尺寸精度恶化   | • 装嵌精度不当        | • 采用精度更高的刀片（M级→G级）                                                                                                                                              |                                                                                                                                                    |
|          | • 工件、刀具的后让      | <ul style="list-style-type: none"> <li>增大前角</li> <li>选择切削性能好的刀片断屑槽</li> <li>减小刀尖圆弧半径</li> <li>减小倒棱</li> </ul>                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>改善工件、刀具的安装</li> <li>缩短刀体的悬伸量</li> <li>改善动力、机床的晃动</li> </ul>                                                 |
| 产生毛刺     | • 切削速度不当。       |                                                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>降低切削速度</li> <li>增大进给量</li> <li>采用湿式切削</li> </ul>                                                            |
|          | • 刀具磨损、切削刃形状不当  | <ul style="list-style-type: none"> <li>选择硬度更高的材料</li> <li>增大前角</li> <li>选择切削性能好的刀片断屑槽</li> <li>增大后角</li> <li>减小刀尖圆弧半径</li> <li>减小余偏角</li> <li>减小倒棱</li> </ul>   |                                                                                                                                                    |
| 小崩刃      | • 切削速度不当        |                                                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>减小进给量</li> <li>减小切深</li> </ul>                                                                              |
|          | • 刀具磨损、切削刃形状不当  | <ul style="list-style-type: none"> <li>选择硬度更高的材料</li> <li>增大前角</li> <li>选择切削性能好的刀片断屑槽</li> <li>增大余偏角</li> <li>增大刀尖圆弧半径</li> <li>减小倒棱</li> <li>加大刀杆尺寸</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>改善工件、刀具的安装</li> <li>缩短刀体的悬伸量</li> <li>改善动力、机床的晃动</li> </ul>                                                 |
| 小毛刺      | • 切削条件不当        |                                                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>提高切削速度</li> <li>选择适当进给量</li> <li>使用非水溶性切削液</li> <li>采用湿式切削</li> </ul>                                       |
|          | • 刀具磨损、切削刃形状不当  | <ul style="list-style-type: none"> <li>选择硬度更高的材料</li> <li>使用与工件材料亲和力小的材料</li> <li>增大前角</li> <li>选择切削性能好的刀片断屑槽</li> <li>减小倒棱</li> </ul>                          |                                                                                                                                                    |



断屑槽

切屑处理



| 分度  | 切屑形状 |      | 切屑形状说明                          | 好与否 | 影响                                                                                                              |
|-----|------|------|---------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | 切深:小 | 切深:大 |                                 |     |                                                                                                                 |
| A 割 |      |      | 不规则缠绕切屑                         | 不良  | <ul style="list-style-type: none"><li>缠绕在刀具、工件上, 或者堆积在刀尖周围, 妨碍切削</li><li>有时会划伤已加工表面</li></ul>                   |
| B 割 |      |      | 长螺旋形卷屑<br>$\ell > 50\text{ mm}$ | 良好  | <ul style="list-style-type: none"><li>在自动生产线上, 因其堆积体积大而使<br/>其运送困难。</li><li>1人操作1台机床时希望形成此种切屑。</li></ul>        |
| C 割 |      |      | 短螺旋形卷屑<br>$\ell < 50\text{ mm}$ |     | <ul style="list-style-type: none"><li>排屑顺畅。</li><li>不易飞溅。</li><li>是人们希望形成的切屑。</li></ul>                         |
| D 割 |      |      | 1圈左右的卷屑                         |     | <ul style="list-style-type: none"><li>如果不飞溅是理想的切屑形状。</li><li>所占空间小, 运送方便。</li></ul>                             |
| E 割 |      |      | 1圈以下的卷屑。有细小碎屑, 也有如左图所示的波状切屑。    | 不良  | <ul style="list-style-type: none"><li>飞溅严重。但, 可用罩防止飞溅, 有时也是允许的。</li><li>此种切屑说明切削伴有振动, 对加工面粗糙度和刀具寿命有害。</li></ul> |

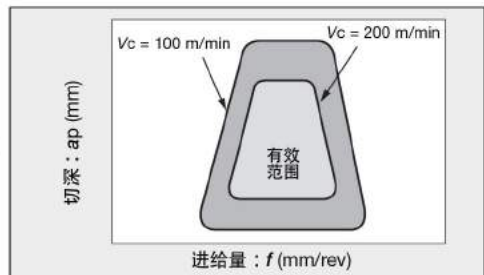
## 断屑槽

### 影响排屑的因素

#### (1) 切削条件

- 1 进给量
- 2 切深
- 3 切削速度

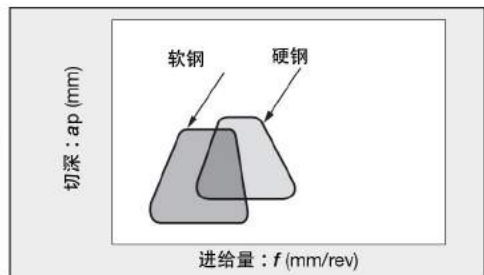
- 影响最大的是进给量，其次是切深、切削速度。
- 进给量与切屑厚度成正比。
- 切深与切屑宽度成正比。
- 进给量、切深中有最高值（有效范围）。
- 切削速度与切屑厚度成反比。高速的有效范围狭窄。



#### (2) 工件材料

- 1 合金元素
- 2 硬度
- 3 热处理状态

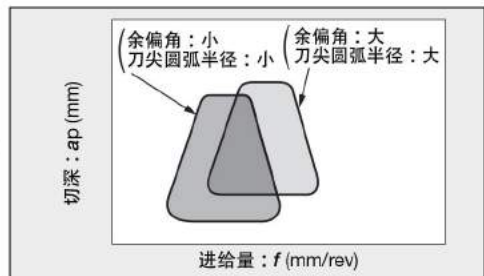
- 这些与切屑厚度和卷曲难易有关。
- 软钢比硬钢切屑厚度大。
- 硬钢比软钢容易卷曲。
- 不卷曲的切屑的厚度薄。在切削软钢的时候，即使切屑的厚度太厚也有不卷曲的时候。



#### (3) 刀具形状

- 1 余偏角
- 2 刀尖圆弧半径

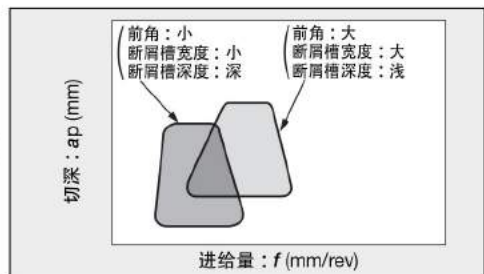
- 余偏角与切屑的厚度和宽度有关。
- 小为宜。
- 刀尖圆弧半径与切屑的厚度和宽度及切屑流出方向有关。
- 在精车中小的刀尖圆弧半径好，粗车时大的刀尖圆弧半径好。



#### (4) 断屑槽形状

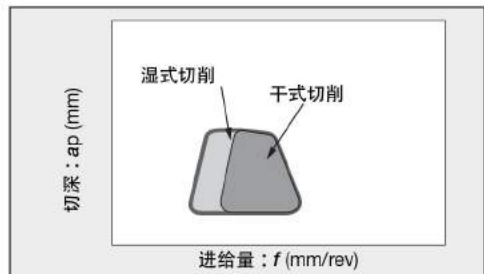
- 1 前角
- 2 断屑槽宽度
- 3 断屑槽深度

- 切前与切屑厚度成反比。
- 根据不同的工件材料，有一个最佳值。
- 断屑槽宽度与进给量成正比，按此关系进行选择。
- 小进给量的断屑槽宽度窄、大进给量的断屑槽宽。
- 按断屑槽深度与进给量成反比例关系进行选择。
- 小进给量的断屑槽深度、大进给量的断屑槽深度浅。



#### (5) 切削液

- 湿式切削方面的有效范围大。
- 特别是在小进给范围卷曲容易。



#### (6) 机床

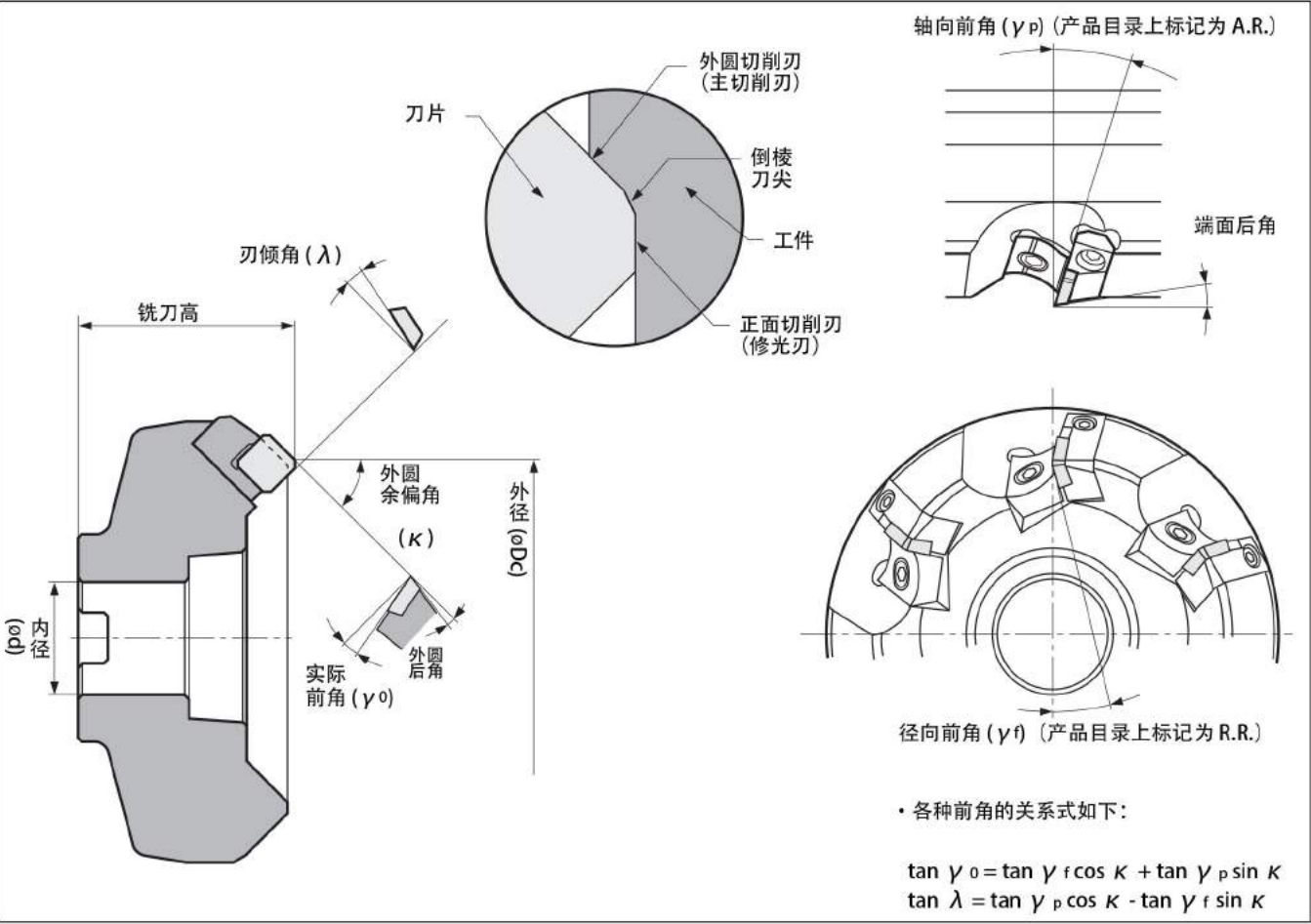
- 1 刚性
- 2 功率界限

- 机床必须具备必要的功率及机械刚性。
- 按照工件材料的大小选择合适的机床。



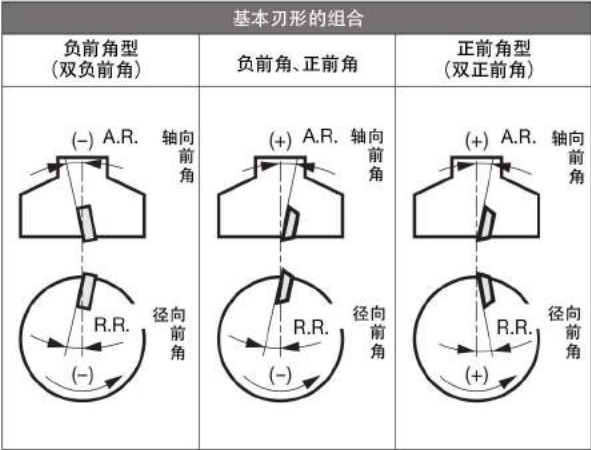
铣削刀具

面铣刀各部分名称



刀尖角度和工件材料的适应性刀尖角度

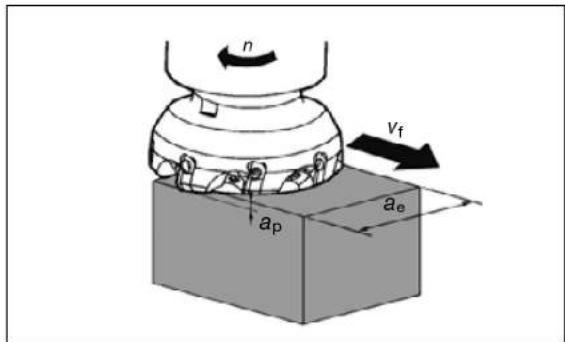
| 条件    |                    | 刀尖角度的适应性               |                               |                    |
|-------|--------------------|------------------------|-------------------------------|--------------------|
|       |                    | 双负前角                   | 负前角、正前角                       | 双正前角               |
| 切削刃形状 | $\gamma_p$ (A.R.)  | -                      | +                             | +                  |
|       | $\gamma_f$ (R.R.)  | -                      | -                             | +                  |
|       | $\gamma_0$         | -                      | +                             | +                  |
| 工件材料  | 碳钢、合金钢 (< 300HB)   | △                      | ◎                             | ◎                  |
|       | 不锈钢 (< 300HB)      | ×                      | ◎                             | ○                  |
|       | 模具钢 (< 300HB)      | △                      | ◎                             | ○                  |
|       | 铸铁、球墨铸铁            | ◎                      | ○                             | ○                  |
|       | 铝合金                | ×                      | ○                             | ◎                  |
|       | 铜、铜合金              | ×                      | ○                             | ◎                  |
|       | 钛、钛合金              | ×                      | ○                             | ○                  |
|       | 高硬度材料 (40 ~ 55HRC) | ○                      | ○                             | ×                  |
| 特征    |                    | • 刀尖强度高<br>• 刀片使用的刀尖数多 | • 断屑性能良好<br>• 刀尖强度、切削性能的平衡性优良 | • 切削性能最好           |
| 主要铣刀  |                    | TGN4200<br>DoPent      | TAW13<br>TME4400<br>TMD4400   | THF4000<br>THE4000 |



## 铣削刀具

### 铣削加工的计算式

#### ●切削速度



#### ●由转数求切削速度

$$v_c = \frac{\pi \times \phi D_c \times n}{1000}$$

(m/min)

$v_c$  : 切削速度 (m/min)

$\phi D_c$  : 刀尖直径 (mm)

$n$  : 转数 ( $\text{min}^{-1}$ )

$\pi \approx 3.14$

#### ●由切削速度求转数

$$n = \frac{1000 \times v_c}{\pi \times \phi D_c}$$

( $\text{min}^{-1}$ )

#### ●进给速度（工作台进给量）和每齿进给量的求解方法

$$v_f = f_z \times z \times n$$

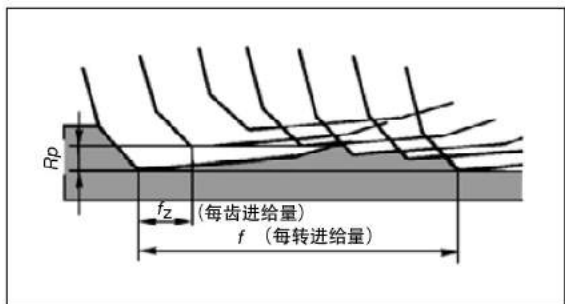
(mm/min)

$v_f$  : 进给速度 (mm/min)

$f_z$  : 每齿进给量 (mm/t)

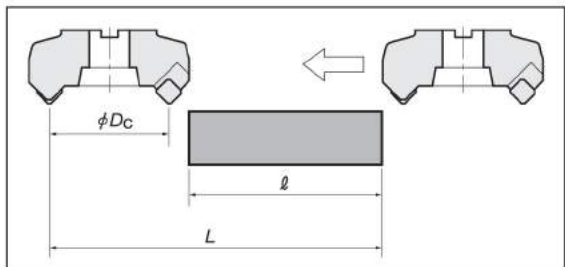
$z$  : 铣刀齿数

$n$  : 转数 ( $\text{min}^{-1}$ )



铣刀和工件的相对速度，在一般铣床上是工作台的移动速度。在铣削中，每齿进给量很重要。标准切削条件也是由切削速度和每齿进给量来体现的。

#### ●切削时间的计算



$$T = \frac{L}{V_f}$$

(min)

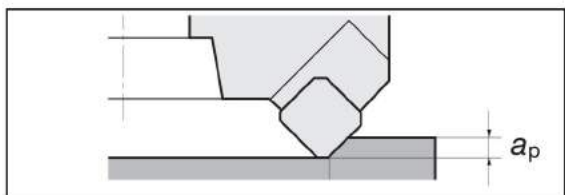
$T$  : 切削时间 (min)

$L$  : 工作台总进给长度。

( $\ell$ :被切削部分的长度 (mm) +  $\phi D_c$ : 刀具直径 (mm))

$v_f$  : 进给速度 (mm/min)

### 切深和切宽



#### ●切深

由必要的切削余量、机床的能力来决定。使用TAC刀片时由刀片形状、尺寸确定极限切深量。请参照产品目录中的数值。

$a_p$  : 切深 (mm)

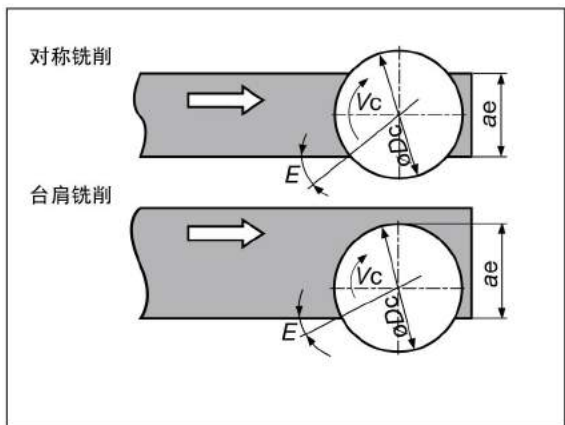
#### ●切削宽度和压力角

根据铣刀直径、铣刀的切削位置、工件材料等有一个适当的压力角，在一般条件下将下表的数值作为目标值。

$\phi D_c$  : 铣刀刀尖直径 (mm)

$E$  : 压力角

$a_e$  : 切削宽度 (mm)



#### 对称铣削

| 工件材料 | 适当的E值           | 铣刀直径和ae                            |
|------|-----------------|------------------------------------|
| 钢    | $\sim 42^\circ$ | $a_e \approx \frac{2}{3} \phi D_c$ |
| 铸铁   | $\sim 53^\circ$ | $a_e \approx \frac{4}{5} \phi D_c$ |

#### 台肩铣削

| 工件材料 | 适当的E值           | 铣刀直径和ae                            |
|------|-----------------|------------------------------------|
| 钢    | $\sim 30^\circ$ | $a_e \approx \frac{3}{5} \phi D_c$ |
| 铸铁   | $\sim 40^\circ$ | $a_e \approx \frac{3}{4} \phi D_c$ |

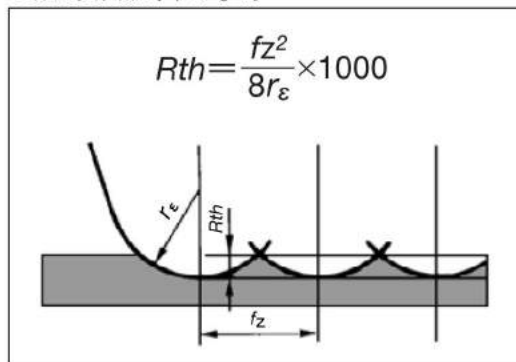
## 铣削刀具

### 铣削表面粗糙度

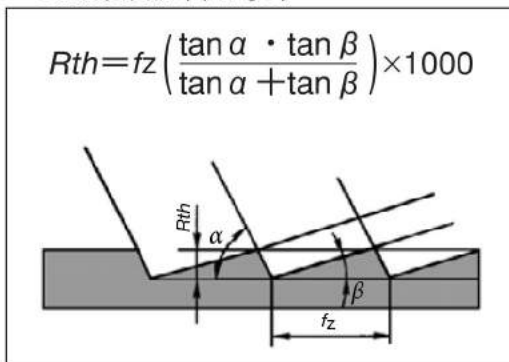
#### (1) 理论表面粗糙度

理论粗糙度如下图所示，与单刃车削相同。

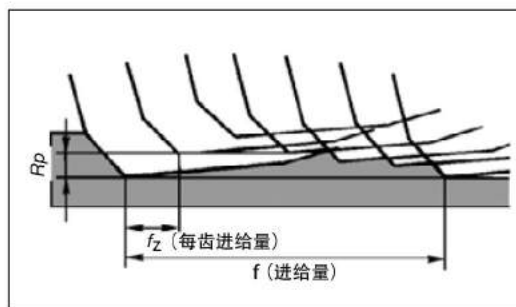
##### ●有刀尖圆弧半径 $r_\epsilon$ 时



##### ●无刀尖圆弧半径 $r_\epsilon$ 时



$Rth$  : 理论粗糙度 ( $\mu m$ )  
 $fz$  : 每齿进给量 (mm/t)  
 $r_\epsilon$  : 刀尖圆弧半径 (mm)  
 $\alpha$  : 余偏角  
 $\beta$  : 副偏角

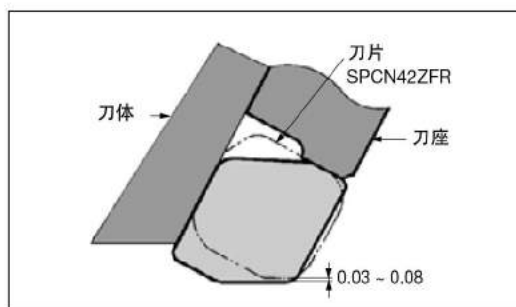


#### (2) 实际表面粗糙度

实际的铣刀刀齿多。各齿之间有高低差别。把其中最大的差叫作“偏摆”或“跳动” ( $Rp$ )。

多刀齿的粗糙度如左图所示，比单齿切削的大。只有一个刀齿突出时，与单齿切削相似，把  $fz$  (mm/t) 换算成  $f$  (mm/rev) 后的数值变大，并由那个刀齿来承受所有的负荷。

### 改善加工面粗糙度



要提高表面粗糙度，必须把端面偏摆(端跳)控制在极小的范围，把  $f$  (mm/rev) 设定在端面切削刃(修光刃)宽度的90%以内。要得到效率更高、粗糙度更好的表面，有以下的方法。

#### (1) 使用普通铣刀时

安装一片如左图所示的有修光刃刀片使用。

#### (2) 使用精铣用铣刀。

- 用带精切削刃的组合铣刀 TFD4400-A、TFP4000IA 进行铣削 (精铣的切深在 1 mm 以下)。
- 用精铣专用 NMS 铣刀及 SFP4000 铣刀进行铣削。

## 铣削刀具

## 所需功率的计算

$$P_c = \frac{k_c \times a_p \times a_e \times v_f}{60 \times 1000 \times 1000} \quad (\text{kW})$$

实际功率随TAC铣刀种类(实际前角成正比)、使用机床的电机效率而异。  
请把前述结果作为目标值。

$P_c$  : 所需功率 (kW)

$k_c$  : 比切削抗力 (N/mm<sup>2</sup>)

[参见下表]

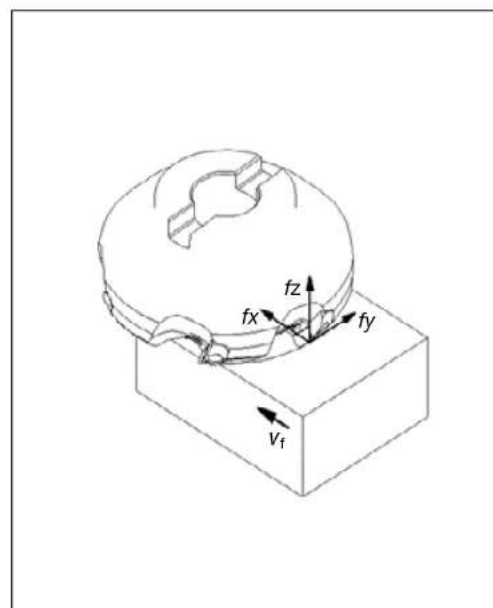
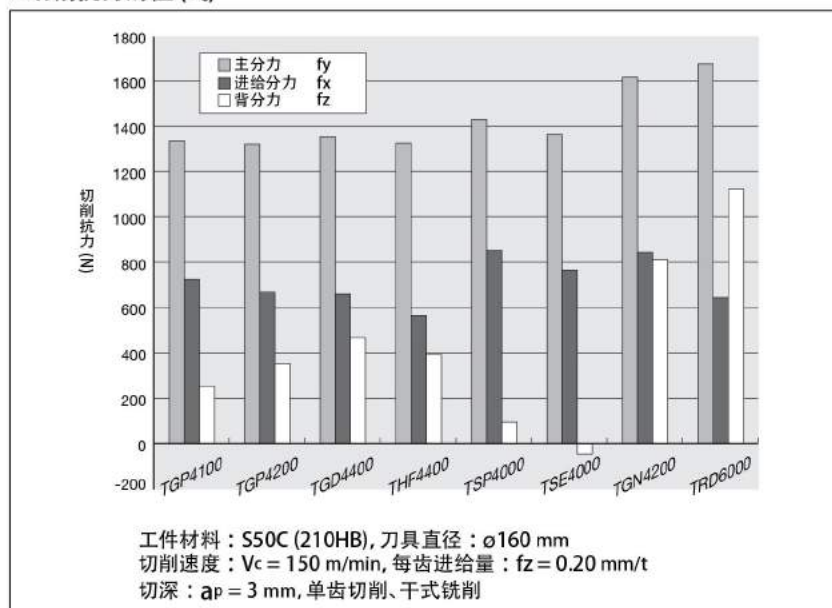
$a_p$  : 切深 (mm)

$a_e$  : 切宽 (mm)

$v_f$  : 进给速度 (mm/min)

●比切削抗力的值 ( $k_c$ )

| 工件材料<br>(JIS) | 抗拉强度    | 对应各单齿进给量值的比切削抗力值 $k_c$ (N/mm <sup>2</sup> ) |             |            |            |            |
|---------------|---------|---------------------------------------------|-------------|------------|------------|------------|
|               | MPa     | 0.1 (mm/t)                                  | 0.15 (mm/t) | 0.2 (mm/t) | 0.3 (mm/t) | 0.4 (mm/t) |
| SS400         | 520     | 2150                                        | 2000        | 1900       | 1750       | 1650       |
| S55C          | 770     | 1970                                        | 1860        | 1800       | 1760       | 1620       |
| SCM435        | 730     | 2450                                        | 2350        | 2200       | 1980       | 1710       |
| SKT4          | (HB352) | 2030                                        | 2010        | 1810       | 1680       | 1590       |
| SC450         | 520     | 2710                                        | 2530        | 2410       | 2240       | 2120       |
| FC250         | (HB200) | 1660                                        | 1450        | 1320       | 1150       | 1030       |
| Al (Si)       | 200     | 660                                         | 580         | 522        | 460        | 410        |
| 黄铜            | 500     | 1090                                        | 960         | 877        | 760        | 680        |

●切削抗力的值 ( $k_c$ )

## ●转速速查表

(单位: min<sup>-1</sup>)

| 铣刀直径<br>$\phi D_c$ (mm) | 切削速度 ( $V_c$ ) m/min |     |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |         |
|-------------------------|----------------------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|---------|
|                         | 10                   | 30  | 50    | 100   | 125   | 150   | 200   | 300   | 500    | 800    | 1,000  | 2,000  | 4,000   |
| 10                      | 318                  | 955 | 1,592 | 3,184 | 3,980 | 4,777 | 6,369 | 9,554 | 15,923 | 25,477 | 31,847 | 63,694 | 127,388 |
| 12                      | 265                  | 796 | 1,326 | 2,653 | 3,317 | 3,980 | 5,307 | 7,961 | 13,269 | 21,231 | 26,539 | 53,078 | 106,157 |
| 16                      | 199                  | 597 | 995   | 1,990 | 2,488 | 2,985 | 3,980 | 5,971 | 9,952  | 15,923 | 19,904 | 39,808 | 79,617  |
| 20                      | 159                  | 477 | 796   | 1,592 | 1,990 | 2,388 | 3,184 | 4,777 | 7,961  | 12,738 | 15,923 | 31,847 | 63,694  |
| 25                      | 127                  | 382 | 636   | 1,273 | 1,592 | 1,910 | 2,547 | 3,821 | 6,369  | 10,191 | 12,738 | 25,477 | 50,955  |
| 30                      | 106                  | 318 | 530   | 1,061 | 1,326 | 1,592 | 2,123 | 3,184 | 5,307  | 8,492  | 10,615 | 21,231 | 42,462  |
| 32                      | 99                   | 298 | 497   | 995   | 1,244 | 1,492 | 1,990 | 2,985 | 4,976  | 7,961  | 9,952  | 19,904 | 39,808  |
| 35                      | 90                   | 272 | 454   | 909   | 1,137 | 1,364 | 1,819 | 2,729 | 4,549  | 7,279  | 9,099  | 18,198 | 36,396  |
| 40                      | 79                   | 238 | 398   | 796   | 995   | 1,194 | 1,592 | 2,388 | 3,980  | 6,369  | 7,961  | 15,923 | 31,847  |
| 50                      | 63                   | 191 | 318   | 636   | 796   | 955   | 1,273 | 1,910 | 3,184  | 5,095  | 6,369  | 12,738 | 25,477  |
| 63                      | 50                   | 151 | 252   | 505   | 631   | 758   | 1,011 | 1,516 | 2,527  | 4,044  | 5,055  | 10,110 | 20,220  |
| 80                      | 39                   | 119 | 199   | 398   | 497   | 597   | 796   | 1,194 | 1,990  | 3,184  | 3,980  | 7,961  | 15,923  |
| 100                     | 31                   | 95  | 159   | 318   | 398   | 477   | 636   | 955   | 1,592  | 2,547  | 3,184  | 6,369  | 12,738  |
| 125                     | 25                   | 76  | 127   | 254   | 318   | 382   | 509   | 764   | 1,273  | 2,038  | 2,547  | 5,095  | 10,191  |
| 160                     | 19                   | 59  | 99    | 199   | 248   | 298   | 398   | 597   | 995    | 1,592  | 1,990  | 3,980  | 7,961   |
| 200                     | 15                   | 47  | 79    | 159   | 199   | 238   | 318   | 477   | 796    | 1,273  | 1,592  | 3,184  | 6,369   |
| 250                     | 12                   | 38  | 63    | 127   | 159   | 191   | 254   | 382   | 636    | 1,019  | 1,273  | 2,547  | 5,095   |
| 315                     | 10                   | 30  | 50    | 101   | 126   | 151   | 202   | 303   | 505    | 808    | 1,011  | 2,022  | 4,044   |

注: 本表中, 未将离心力导致的刀具、夹具的旋转平衡, 铣刀零部件飞散临界值、夹具破损临界值等列入考虑。在高速旋转下使用时, 请务必在规定的规格内使用。

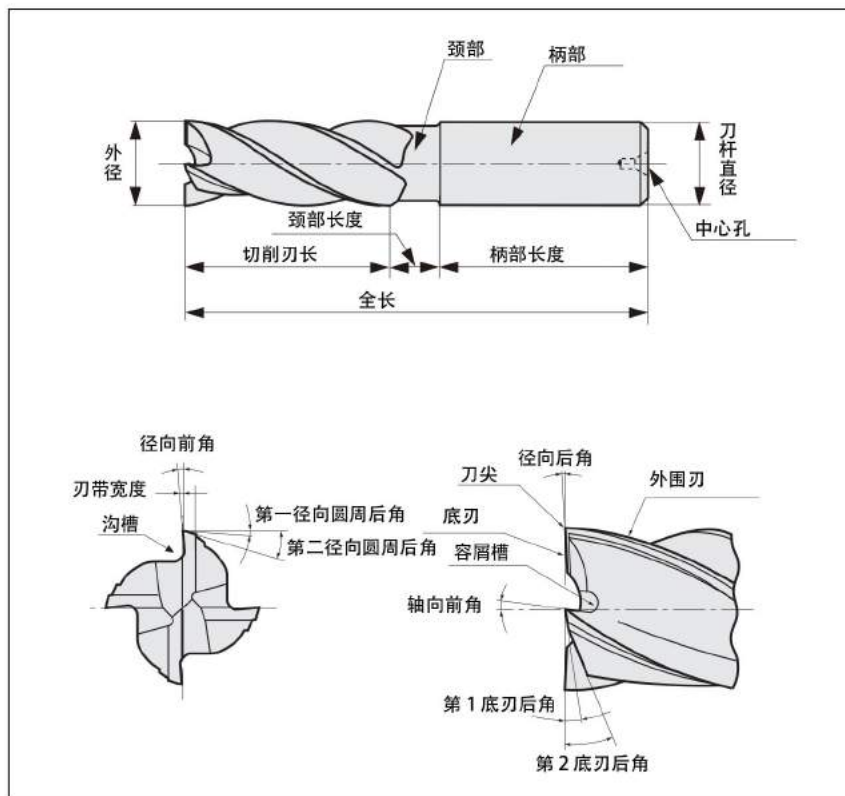
## 铣削刀具

### 排除端面铣削故障的措施

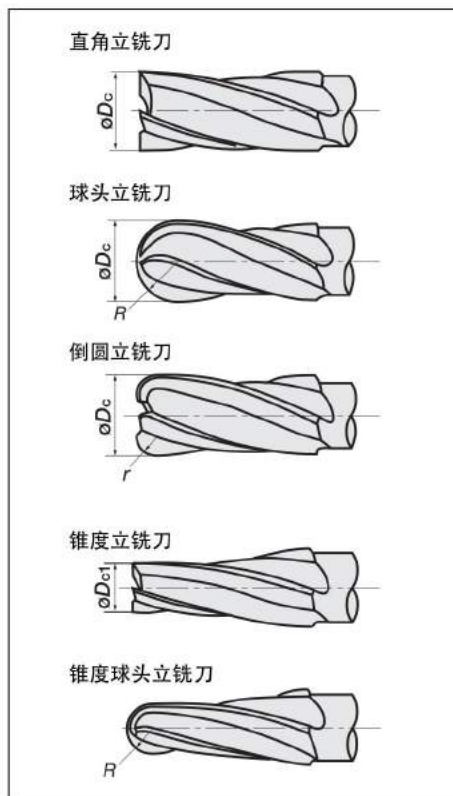
| 故障现象     | 原因                    | 对策                                                                            |
|----------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 切削刃快速磨损  | • 刀片材料选择不当 (耐磨性不够)    | • P30 硬质合金改为金属陶瓷, 涂层 (铣削钢件)<br>• K10 硬质合金改为涂层 (铣铸铁件)                          |
|          | • 铣削速度过高              | • 选择适合工件材料和刀片材料的铣削速度                                                          |
|          | • 进给量太小               | • 以样本的标准切削条件为目标选择进给量                                                          |
| 切削刃快速小崩刃 | • 刀片材料选择不当 (韧性不够)     | • 金属陶瓷改为 P30 (铣钢件)、K10 改为 K20 (铣铸铁)                                           |
|          | • 铣削硬质材料和表面状态不好的工件    | • 降低切削速度<br>• 采用刀尖强度高的铣刀                                                      |
|          | • 进给量太大               | • 以样本的标准切削条件为目标值, 正确地选择进给量                                                    |
|          | • 切削刃承受压力太大           | • 正确选择压力角                                                                     |
|          | • 铣削难加工材料             | • 采用余偏角大的负前角、正前角铣刀                                                            |
| 切削刃大崩刃   | • 热冲击引起裂纹             | • 选择抗热冲击强的刀片材料<br>• 降低切削速度                                                    |
|          | • 继续使用过度磨损的刀片。        | • 缩短更换刀片的标准时间。                                                                |
|          | • 铣削硬质材料              | • 采用刀尖强度高的铣刀<br>• 采用余偏角大的铣刀                                                   |
|          | • 排屑障碍<br>• 咬入受压缩后的切屑 | • 采用排屑性能好的铣刀<br>• 选择难于粘屑的刀片材料<br>硬质合金改为金属陶瓷、涂层<br>• 使用压缩空气                    |
|          | • 铣削速度太低、太小的进给量       | • 选择适合刀片材料、工件材料的切削速度和进给量                                                      |
| 熔断、压着    | • 铣削软材料 (铝, 铜, 软钢等)   | • 采用大前角铣刀                                                                     |
|          | • 铣削不锈钢               | • P30 改为涂层 (AH130、AH3135等)                                                    |
|          | • 负前角或前角小的铣刀时         | • 使用大前角铣刀                                                                     |
| 已加工面不良   | • 积屑瘤                 | • 提高铣削速度<br>• 适当调整切深 (精铣余量)<br>• 改变刀片材料 铣钢材: P 类 / 涂层 / 金属陶瓷<br>铣铸铁: K 类 / 涂层 |
|          | • 端面切削刃跳动的影响          | • 正确地安装刀片<br>• 使用尺寸精度高的刀片<br>• 清洁刀 (片) 座等                                     |
|          | • 继续使用过度磨损的刀片。        | • 缩短更换刀片的标准时间。                                                                |
|          | • 进给刀痕明显              | • 把每转进给量控制在端面切削刃宽度以内<br>• 使用修光刃刀片, 例如 T/EAW13<br>• 使用精铣专用铣刀                   |
| 振动       | • 工件夹紧不稳定             | • 检验工件夹紧方法                                                                    |
|          | • 铣削薄钢板焊接件            | • 采用大前角、小余偏角铣刀                                                                |
|          | • 过度的切削条件             | • 根据电动机马力研究允许切屑排出量                                                            |
|          | • 端面铣削宽度小的工件          | • 使用小直径, 多齿铣刀                                                                 |
|          | • 同时参与铣削的刀齿数多 (再生振动)  | • 减少刀齿数或者采用不等齿距铣刀                                                             |

## 整体硬质立铣刀

## 立铣刀各部分的名称

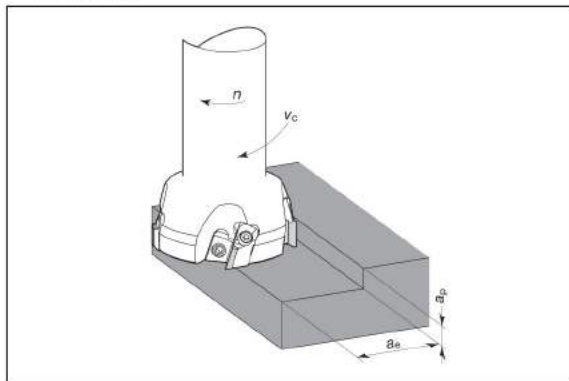


## 类型



## 立铣刀的切削条件

## ● 切削速度



## ● 由转速求切削速度

$$v_c = \frac{\pi \times \phi D_c \times n}{1000}$$

(m/min)

$v_c$  : 切削速度 (m/min)

$\phi D_c$  : 刀尖直径 (mm)

$n$  : 转速 ( $\text{min}^{-1}$ )

$\pi \approx 3.14$

## ● 由切削速度求转速

$$n = \frac{1000 \times v_c}{\pi \times \phi D_c}$$

( $\text{min}^{-1}$ )

## ● 进给速度 (工作台进给量) 和每齿进给量的求解方法

$$v_f = f_z \times z \times n$$

(mm/min)

$v_f$  : 进给速度 (mm/min)

$f_z$  : 每齿进给量 (mm/t)

$z$  : 立铣刀齿数

$n$  : 转速 ( $\text{min}^{-1}$ )

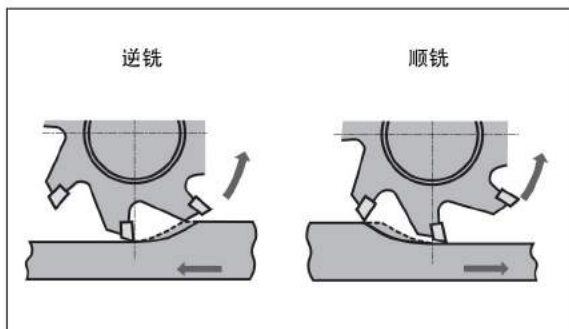
## ● 切深

根据需要的切削余量、机床能力、立铣刀刃部长度，有一个极限切深量。

## ● 逆铣和顺铣

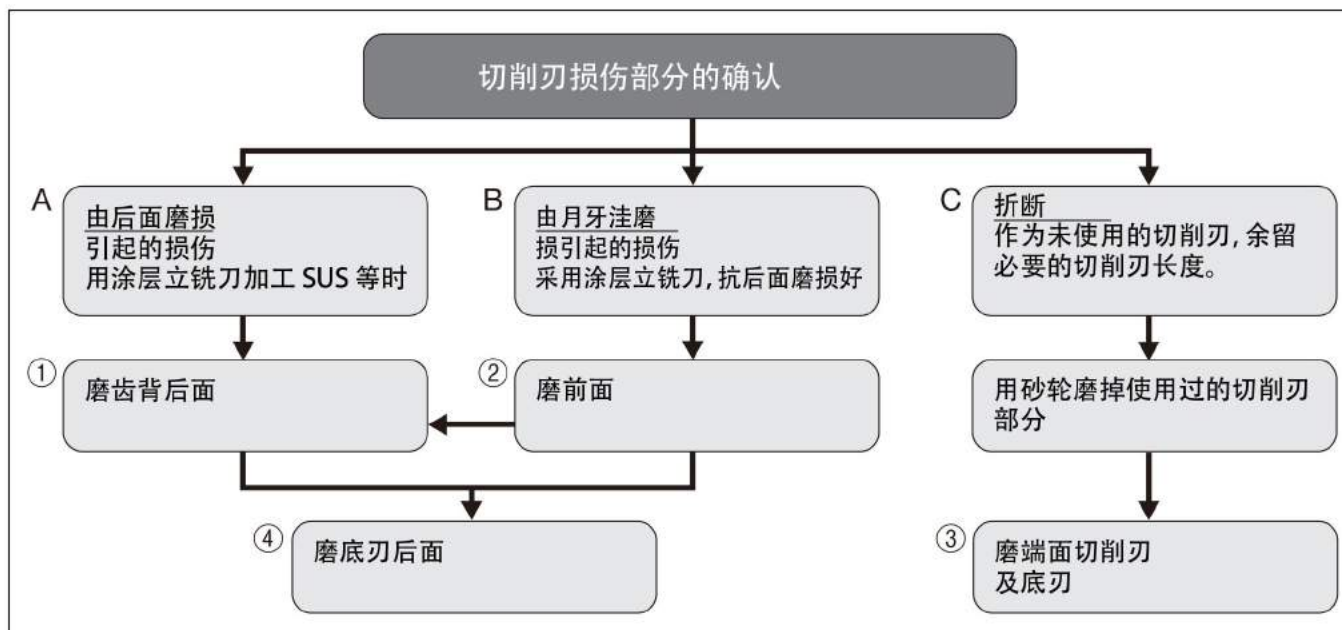
要使刀具寿命长及得到好的表面粗糙度，一般推荐采用顺铣。

工件材料的表面有夹砂、热切割面等表面很粗糙不平时，推荐采用逆铣。



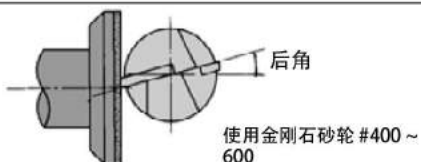
## 整体硬质立铣刀

### 整体硬质立铣刀再研磨步骤

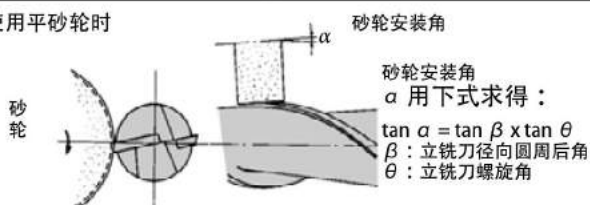


#### ① 磨齿背后面

##### 1. 使用杯型砂轮时



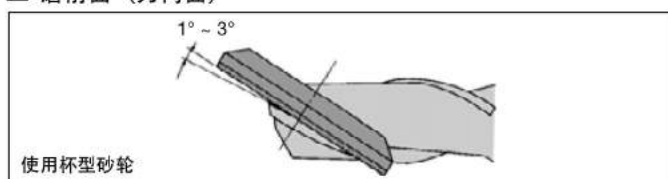
##### 2. 使用平砂轮时



#### 再研磨注意事项

- (1) 使用钎焊立铣刀及整体立铣刀, 在相当上述流程的 A、B 状况时, 请尽早进行再研磨, 当刀具有显著损伤后, 不仅再研磨量大, 而且再研磨后的刀具寿命要降低。
- (2) 再研磨时请一定要使用金刚石砂轮。
- (3) 齿前后角为  $18^\circ \sim 10^\circ$ 。小直径方面要大些。另外, 在铝合金加工时也要设定得大一些。
- (4) 使用涂层立铣刀时, 能否采用上述流程中 C 部分的再研磨。请结合实际情况进行研究。在此种方式中, 不仅其切削刃部分的后面和前面都残留有涂层, 切削刃长度变短, 刚性也提高了, 所以再研磨后的刀具寿命比再研磨前还要长。
- (5) 再研磨后, 请在 V 型台上检测外圆切削刃 (及底刃) 的跳动。如果其跳动在  $0.01 \text{ mm}$  以内就是合格的。

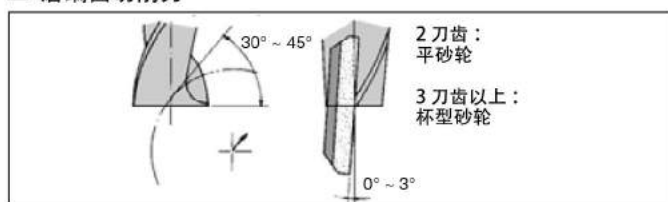
#### ② 磨前面 (刃内面)



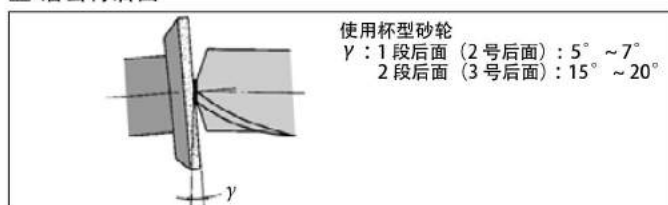
#### 球头立铣刀的再研磨

- 可以只再研磨后面, 半径减小。
- 再研磨后必须将刀尖进行钝化(强化)处理。

#### ③ 磨端面切削刃



#### ④ 磨齿背后面



## 整体硬质立铣刀

## 排除立铣刀加工故障的措施

| 故障现象                      | 原因                                                                         | 解决措施                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 折断<br>(使用整体小直径和钎焊小直径立铣刀时) | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 切入工件时</li> <li>● 刀具拔出时</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 减小进给量。</li> <li>● 减小立铣刀悬伸量。</li> <li>● 把切削刃长缩短到必要长度的最小限度。</li> </ul>                                                                                                                                                                                                         |
|                           | 正常加工时                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 减小进给量。</li> <li>● 磨损量控制 / 尽早更换刀具。</li> <li>● 更换卡盘或弹簧夹头。</li> <li>● 减小立铣刀悬伸量。</li> <li>● 进行钝化倒棱。</li> <li>● 减少刃数。如果使用的是 4 刃立铣刀，换成 3 刃或双刃立铣刀（防止堵屑）。</li> <li>● 将干式铣削换成湿式（使用切削液）。湿式铣削供液方向从前方供给时，改成从斜后方或横向上方供液。冷却液流量应足够。</li> </ul>                                              |
|                           | 进给方向变更时                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 利用圆弧插补（NC 机床），或暂时停止（暂停）进给。</li> <li>● 降低（减少）方向转换前后的进给量。</li> <li>● 更换卡盘或弹簧夹头。</li> </ul>                                                                                                                                                                                     |
| 崩刃                        | 刀尖部分崩刃                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 用手动修磨在转角部倒角。</li> <li>● 由顺铣改为逆铣。</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                  |
|                           | 切深界面部分崩损                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 由顺铣改为逆铣。</li> <li>● 降低切削速度。</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                       |
|                           | 崩刃分布在中央部分或者遍布整个切削刃（小崩刃）                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 进行微小倒圆钝化处理。或者加大倒棱。</li> <li>● 改变主轴转速（机床有振动时）。</li> <li>● 提高切削速度。</li> <li>● 铣削中有摩擦声时，加大进给量。</li> <li>● 如果采用的是干式铣削，改成湿式或用空气冷却。</li> <li>● 更换卡盘或弹簧夹头。</li> <li>● 降低切削速度。</li> </ul>                                                                                            |
|                           | 切削刃大崩刃                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 减小进给量。</li> <li>● 减少刃数。如果使用的是 4 刃立铣刀，换成 3 刃或双刃立铣刀（防止堵屑）。</li> <li>● 进行微小倒圆钝化处理。或者加大倒棱。</li> <li>● 更换卡盘或弹簧夹头。</li> </ul> <p>【使用整体硬质合金立铣刀时】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 降低切削速度。</li> <li>● 将干式铣削换成湿式（使用切削液）。湿式铣削供液方向从前方供给时，改成从斜后方或横向上方供液。冷却液流量应足够。</li> </ul> |
| 刀具早期磨损                    |                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 降低切削速度。</li> <li>● 如果是逆铣，则改成顺铣。</li> <li>● 增大进给量。</li> <li>● 如果采用的是干式铣削，改成湿式或用空气冷却。</li> <li>● 如果使用的是再研磨立铣刀，应提高铲背面的粗糙度。</li> </ul>                                                                                                                                           |

(下页继续)

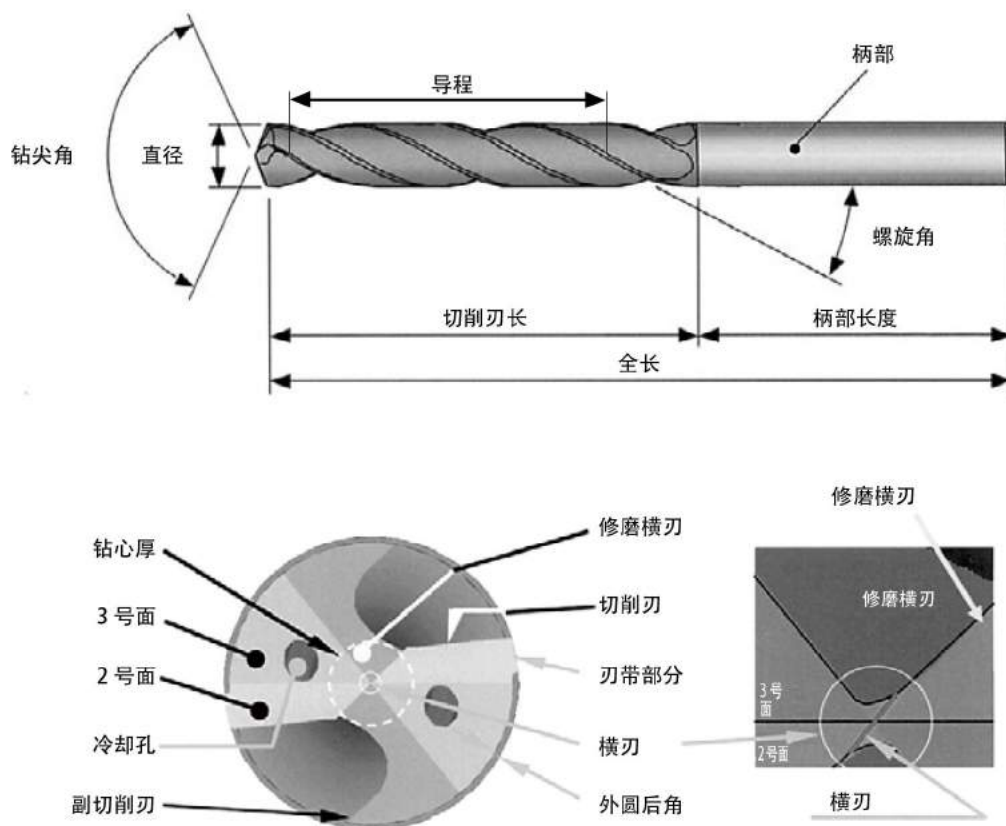


整体硬质立铣刀

| 故障现象   | 原因        | 解决措施                                                                                                                                                                                               |
|--------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 已加工面不良 | 表面光洁，但凹凸大 | <ul style="list-style-type: none"><li>●减小每齿进给量。</li><li>●如果是双刃，改用三刃或四刃。</li></ul>                                                                                                                  |
|        | 切屑短细，但有粘屑 | <ul style="list-style-type: none"><li>●提高切削速度。</li><li>●使用湿式或压缩空气（加大流量）。</li><li>●进行微小倒圆钝化处理。</li><li>●由逆铣改为顺铣。</li><li>●增大每齿进给量。加大切深。</li></ul>                                                   |
|        | 有横向切痕     | <ul style="list-style-type: none"><li>●进行微小倒圆钝化处理。</li><li>●使用非水溶性切削液。</li><li>●由顺铣改为逆铣。</li></ul>                                                                                                 |
|        | 残留有过度切削痕  | <ul style="list-style-type: none"><li>●减小切深。</li><li>●提高切削速度。</li><li>●减小每齿进给量。</li></ul>                                                                                                          |
| 形状精度不良 | 精加工尺寸偏小   | <ul style="list-style-type: none"><li>●由逆铣改为顺铣。</li><li>●减小切深。</li><li>●更换卡盘或弹簧夹头。</li><li>●减小立铣刀悬伸量。</li><li>●提高切削速度。</li></ul>                                                                   |
|        | 直角度不良     | <ul style="list-style-type: none"><li>●减小切深。</li><li>●更换卡盘或弹簧夹头。</li><li>●减小立铣刀悬伸量。</li><li>●提高切削速度。</li><li>●如果是双刃，改用四刃。</li><li>●减小每齿进给量。</li><li>●检查磨损量，更换刀具。</li></ul>                         |
| 振动     |           | <ul style="list-style-type: none"><li>●增大每齿进给量。</li><li>    当前进给量为 0.07 mm 以上时减小每齿进给量。</li><li>●尝试改变切削速度。</li><li>●更换卡盘或弹簧夹头。</li><li>●减小立铣刀悬伸量。</li><li>●粗铣用双刃，精铣用四刃。</li><li>●由顺铣改为逆铣。</li></ul> |

## 钻削刀具

## 整体硬质合金钻头各部分名称



## 所需切削抗力和功率

## ● 使用麻花钻头时

## 切削功率

$$P_c = K \phi D_c^2 n (0.647 + 17.29f) \times 10^{-6} \text{ (kW)}$$

## 推力

$$T_c = 570 K \phi D_c f^{0.85} \text{ (N)}$$

## 扭矩

$$M_c = \frac{K \phi D_c^2 (0.630 + 16.84f)}{100} \text{ (N·m)}$$

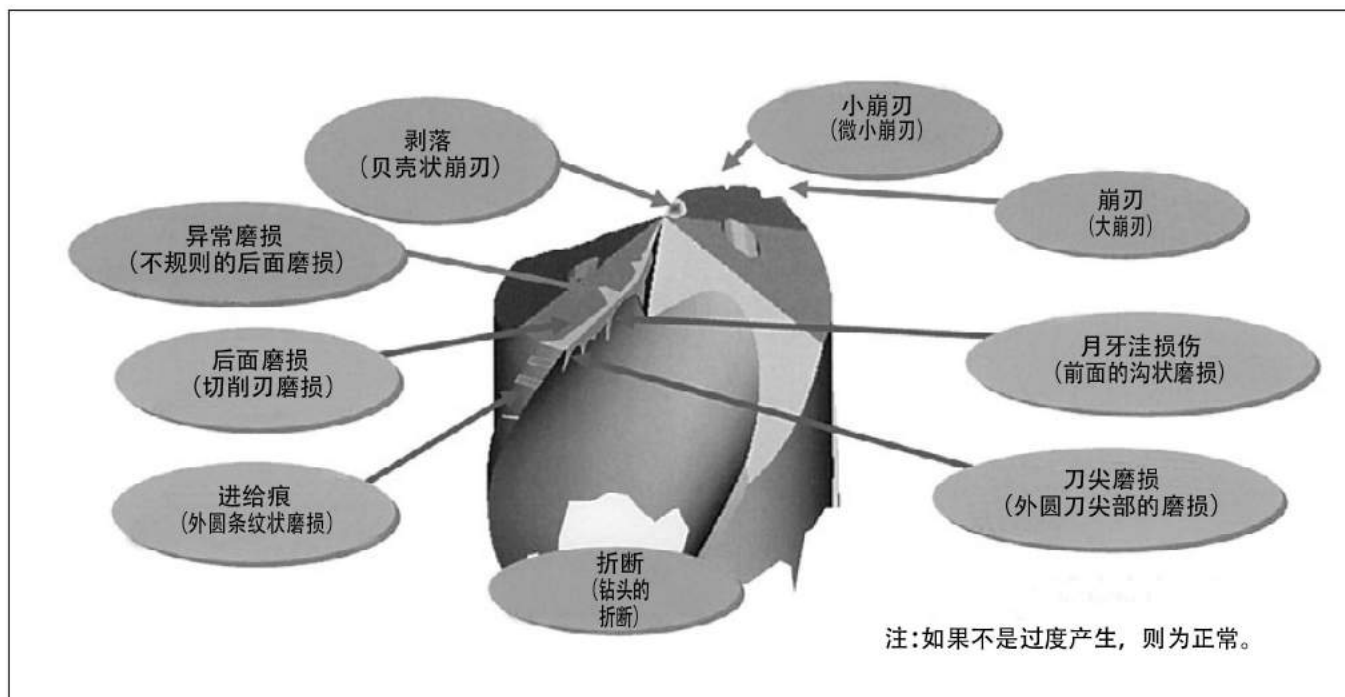
- $P_c$  : 切削功率 (kW)  
 $T_c$  : 推力 (N)  
 $M_c$  : 扭矩 (N·m)  
 $\phi D_c$  : 钻头直径 (mm)  
 $f$  : 进给量 (mm/rev)  
 $n$  : 转数 ( $\text{min}^{-1}$ )  
 $K$  : 材料系数…见右表

## ● 材料系数

| 工件材料                      | 抗拉强度                     |                     | 布氏硬度 (HB) | 材料系数 (K) |
|---------------------------|--------------------------|---------------------|-----------|----------|
|                           | MPa (N/mm <sup>2</sup> ) | Kgf/mm <sup>2</sup> |           |          |
| 铸铁                        | 210                      | 21                  | 177       | 1.00     |
| 铸铁                        | 280                      | 28                  | 198       | 1.39     |
| 铸铁                        | 350                      | 35                  | 224       | 1.88     |
| 铝                         | 250                      | 25                  | 100       | 1.01     |
| 低碳钢 (JIS S20C)            | 550                      | 55                  | 160       | 2.22     |
| 易削钢 (JIS SUM32)           | 620                      | 62                  | 183       | 1.42     |
| 锰钢 (JIS SMn438)           | 630                      | 63                  | 197       | 1.45     |
| 镍铬钢 (JIS SNC236)          | 690                      | 69                  | 174       | 2.02     |
| 4115 钢 Cr0.5、Mo0.11、Mn0.8 | 630                      | 63                  | 167       | 1.62     |
| 铬钼钢 (JIS SCM430)          | 770                      | 77                  | 229       | 2.10     |
| 铬钼钢 (JIS SCM440)          | 940                      | 94                  | 269       | 2.41     |
| 镍铬钼钢 (JIS SNCM420)        | 750                      | 75                  | 212       | 2.12     |
| 镍铬钼钢 (JIS SNCM625)        | 1,400                    | 140                 | 390       | 3.44     |
| 铬钒钢                       |                          |                     |           |          |
| Cr0.6、Mn0.6、V0.12         | 580                      | 58                  | 174       | 2.08     |
| Cr0.8、Mn0.8、V0.1          | 800                      | 80                  | 255       | 2.22     |

## 钻削刀具

### 整体硬质合金钻头的切削刃损伤



### 在钻削加工中切屑形状的变化

#### ● 切削条件和切屑形状变化的关系

下图所示为进给量和切削速度发生变化时切屑形状的变化。切屑呈现下列形状时, 说明切削条件均在适当的范围内, 切屑处理良好。进给量及切削速度低时, 切屑会发生白化, 切屑的尾部有逐渐延长的倾向。相反, 进给量及切削速度高时, 切屑有光泽, 尾部变短而形成短小的切屑。这与切削温度有关, 因为切削温度越高, 切屑越容易断裂。



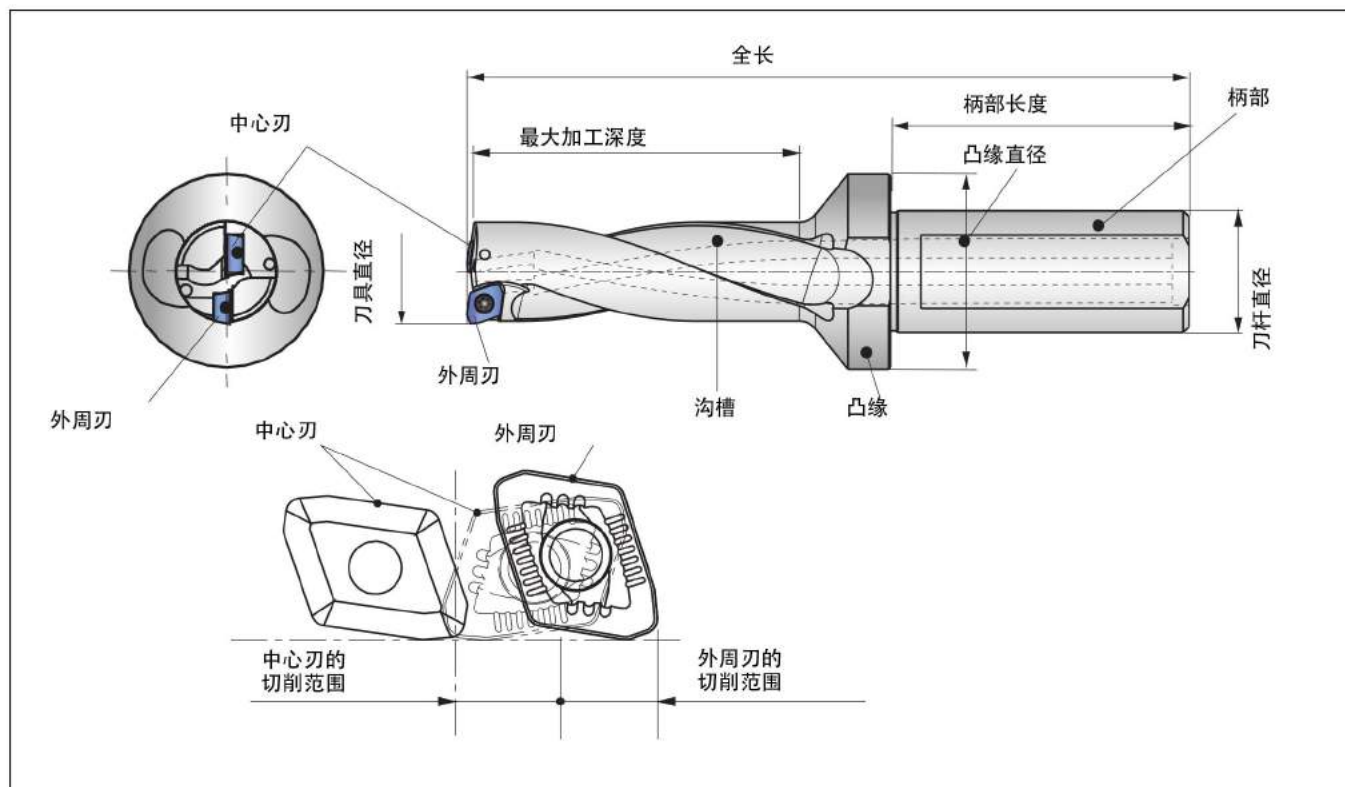
钻削刀具

排除整体硬质合金钻头加工故障的措施

| 故障现象   |                          | 原因              | 对策                                                                     |
|--------|--------------------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------|
| 异常磨损   | 后面                       | 切削速度不合适         | • 如果中心部分异常磨损，应将标准条件内的切削速度提高 10%。<br>• 如果中心部分异常磨损，应将标准条件内的切削速度降低 10%。   |
|        |                          | 切削液不合适          | • 确认过滤装置是否适用。<br>• 使用润滑性能优良的切削液。（提高稀释倍数）                               |
|        | 刃带部分                     | 切削速度不合适         | • 把切削速度降低 10%                                                          |
|        |                          | 再研磨不及时、再研磨量不够   | • 提前再研磨时间。                                                             |
|        |                          | 机床和工件刚性不足       | • 改用有足够刚性的夹紧方法。                                                        |
|        |                          | 钻头刚性不足。         | • 尽可能缩短钻头的悬伸量。                                                         |
|        |                          | 切削液不合适          | • 确认过滤装置是否适用。<br>• 使用润滑性能优良的切削液。（提高稀释倍数）                               |
|        |                          | 切入、钻穿时断续切削      | • 把切入面、钻穿面作得平一些。<br>• 把切入、钻穿时进给量降低 50% 左右。                             |
| 刀片崩刃   | 横刃部分<br>(钻头切削刃的<br>中心部分) | 钻头刚性不足          | • 尽可能缩短钻头的悬伸量。<br>• 进给量是在标准切削条件下限一侧时，提高切入时的进给量。<br>• 进行钻孔前用钻套、中心钻钻中心孔。 |
|        |                          | 机床和工件刚性不足       | • 改用有足够刚性的夹紧方法。                                                        |
|        |                          | 切入面不合适          | • 把切入面作得平一些。<br>• 把切入时的进给量降低 10%。                                      |
|        |                          | 工件硬度高           | • 把进给量降低 10%。                                                          |
|        |                          | 钝化不当            | • 确认钝化倒棱是否达到切削刃外圆部分。                                                   |
|        | 外圆切削刃                    | 钻头刚性不足          | • 把切削速度降低 10%。<br>• 进给量是在标准切削条件下限一侧时，提高切入时的进给量。                        |
|        |                          | 钻头安装精度不够        | • 确认钻头安装时偏摆的精度。(0.03 mm 或以下)                                           |
|        |                          | 机床和工件刚性不足       | • 改用有足够刚性的夹紧方法。<br>• 降低切入、钻穿时的进给量。                                     |
|        |                          | 钝化不当            | • 确认钝化倒棱是否达到切削刃外圆部分。                                                   |
|        | 刃带部分                     | 机床和工件刚性不足       | • 改用有足够刚性的夹紧方法。                                                        |
|        |                          | 钻头刚性不足。         | • 尽可能缩短钻头的悬伸量。<br>• 进行钻孔前用钻套、中心钻钻中心孔。                                  |
|        |                          | 再研磨不及时、再研磨量不够   | • 提前再研磨时间。                                                             |
|        |                          | 切入、钻穿时断续切削      | • 把切入面、钻穿面作得平一些。<br>• 把切入、钻穿时进给量降低 50% 左右。                             |
| 折断     | 折断                       | 容易产生崩刃及<br>异常磨损 | • 确认折断前的损伤状态，研究磨损及崩刃<br>的对策措施。                                         |
|        |                          | 发生切屑堵塞          | • 重新研究切削条件。<br>• 内冷却供给切削液时，提高切削液的输出压力。<br>• 采用步进式钻削。                   |
|        |                          | 机床刚性不足          | • 重新研究切削条件。<br>• 使用有足够马力的机床。                                           |
| 孔的精度不良 | 孔的精度不良                   | 机床和工件刚性不足       | • 改用有足够刚性的夹紧方法。                                                        |
|        |                          | 钻头安装精度不够        | • 确认钻头安装时的偏摆精度。(0.03 mm 或以下)                                           |
|        |                          | 发生切屑堵塞。         | • 重新研究切削条件。<br>• 提高切削液的输出压力。<br>• 采用步进式钻削。                             |
|        |                          | 刃磨精度不当          | • 确认钻尖的形状精度。                                                           |
| 切屑伸长   | 切屑伸长                     | 切削条件不当          | • 把标准条件内的进给量提高 10%。                                                    |
|        |                          | 钝化不当            | • 进行适当的钝化处理。                                                           |
|        |                          | 切削刃产生大小崩刃       | • 把切削速度降低 10%。                                                         |

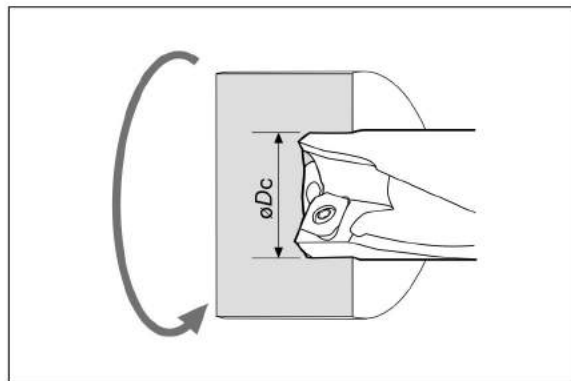
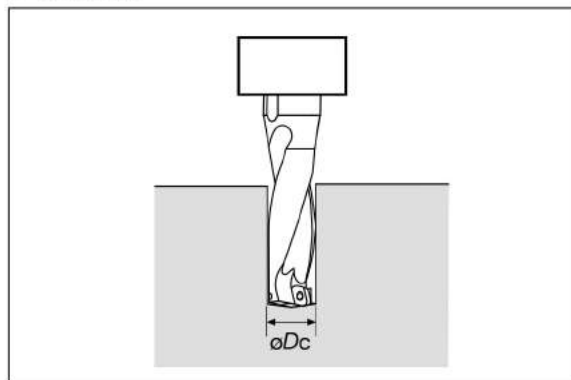
## 钻削刀具

### 可转位式钻头各部分名称



### 可转位式钻头加工的计算式

#### ● 切削速度



#### ● 由转数求切削速度时 (钻头旋转)

$$v_c = \frac{\pi \times \phi D_c \times n}{1000} \quad (\text{m/min})$$

$v_c$  : 切削速度 (m/min)  
 $\phi D_c$  : 钻头直径 (mm)  
 $n$  : 转数 ( $\text{min}^{-1}$ )  
 $\pi \approx 3.14$

#### ● 由切削速度求转数时 (钻头旋转)

$$n = \frac{1000 \times v_c}{\pi \times \phi D_c} \quad (\text{min}^{-1})$$

#### ● 由转数求切削速度时 (工件旋转)

$$v_c = \frac{\pi \times \phi D_c \times n}{1000} \quad (\text{m/min})$$

$v_c$  : 切削速度 (m/min)  
 $\phi D_c$  : 加工直径 (mm)  
 $n$  : 转数 ( $\text{min}^{-1}$ )  
 $\pi \approx 3.14$

#### ● 由切削速度求转数时 (工件旋转)

$$n = \frac{1000 \times v_c}{\pi \times \phi D_c} \quad (\text{min}^{-1})$$

#### ● 工作台进给量的计算方法

$$v_f = f \times n \quad (\text{mm/min})$$

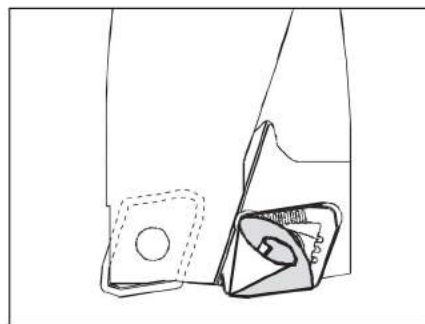
$v_f$  : 进给速度 (mm/min)  
 $f$  : 进给量 (mm/rev)  
 $n$  : 转数 ( $\text{min}^{-1}$ )

## 钻削刀具

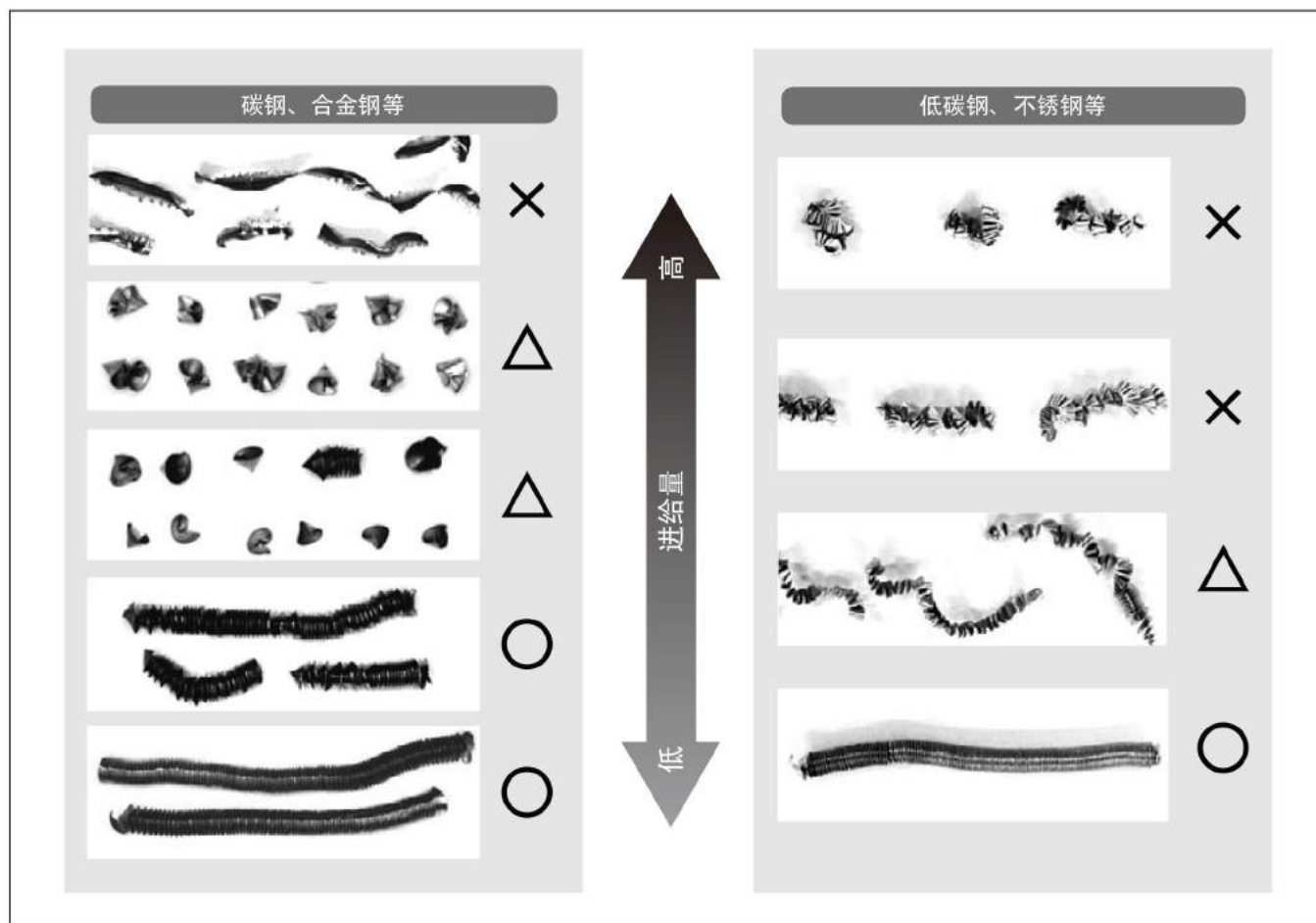
## 切屑形状

## ● 中心刃侧的切屑形状

- 切屑的基本形状是以钻头旋转中心部为顶点的圆锥螺旋状。加大大进给量后，切屑有被切断成细小形状的倾向，但进给量过大时切屑会变厚，从而产生振动，可能无法稳定加工。
- 使用TDX型钻头时，最理想的切屑形状是下图带○标记的切屑。这种切屑在旋转使用刀具时会因离心力而以一定的长度断开。另一方面，在车床等机床上旋转工件进行加工时，有时从加工开始到结束会产生1根连贯的切屑，但不会产生切屑缠绕。

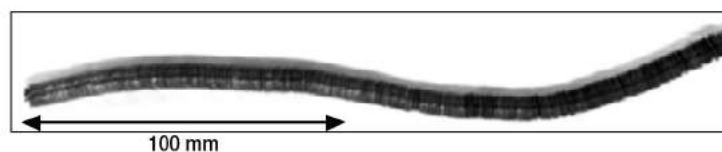


## ● 对应进给量的中心刃侧切屑形状变化



## ● 工件旋转时产生的中心刃侧切屑的例子

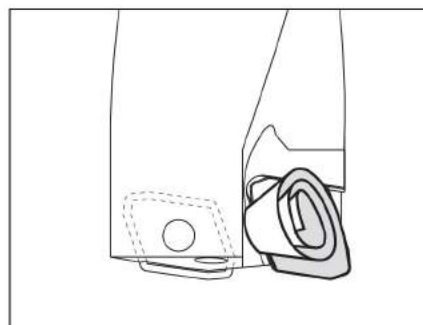
( $\phi 26$ , JIS S45C,  $V_c = 100$  m/min,  $f = 0.1$  mm/rev)



## 钻削刀具

### ● 外周刃侧的切屑形状

- 切屑不断延长且产生缠绕的几乎都是外周刃所产生的切屑。根据工件材料的种类及切削条件，切屑形状会发生很大的变化。
- 如下图所示，进给量极小时，切屑会越过断屑槽延伸，有时会缠绕在刀体。
- 进给量过大时，切屑过厚、无法卷曲。
- 因此，重要的是根据加工内容选择适当的切削条件，使切屑形成如下图一样的形状。



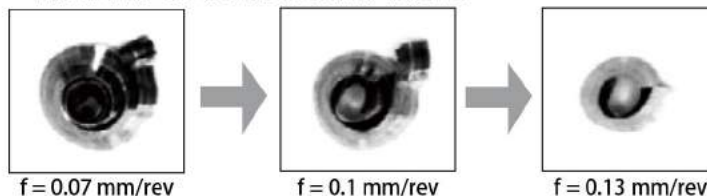
### 钻中～高碳钢、合金钢等时

如下图所示，切屑卷曲数圈后断开的形状是理想状态。  
卷曲半径和卷曲圈数随着进给量的增大有逐渐减小的倾向。

### ● 一般钢的代表性切屑形状



### ● 对应进给量的外周刃侧切屑形状变化



### 钻不锈钢、低碳钢、低合金钢等时

- 在加工不锈钢、软钢等切屑容易延伸的材料时，如果切削条件设定错误，会发生切屑缠绕，最严重时甚至会造成刀具损坏。因此，请慎重选择切削条件。
- 理想的切屑形状是连续（几圈～十几圈左右）的C字形卷曲、在适当长度断开的状态，或者像一般钢切屑一样的卷曲形状。

### ● 理想的切屑形状

|           | 不锈钢 (JIS SUS 304)<br>( $\phi 22$ , $V_c = 100$ m/min, $f = 0.1$ mm/rev) | 软钢 (JIS S45C)<br>( $\phi 22$ , $V_c = 160$ m/min, $f = 0.08$ mm/rev) |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| DS<br>断屑槽 |                                                                         |                                                                      |
| DJ<br>断屑槽 |                                                                         |                                                                      |

加工不锈钢及低碳钢时，推荐使用 DS 型断屑槽。  
刀具旋转时，DJ 型断屑槽虽然也可以进行切屑处理，但若使用 DS 型钻头，切屑会变得短小，可以更加稳定地加工。特别是在工件旋转时，DS 型断屑槽的性能更加显著。

## 钻削刀具

### ● 容易发生缠绕的切屑形状及解决办法

#### ① 苹果皮状切屑

常见于软钢及低碳钢的低速、小进给加工时。

#### 对策

在标准切削条件范围内以每次 20% 的幅度逐步提高切削速度。如果情况没有改善，则在切削速度提高 20% 的状态下，再将进给量加大 10% 左右。



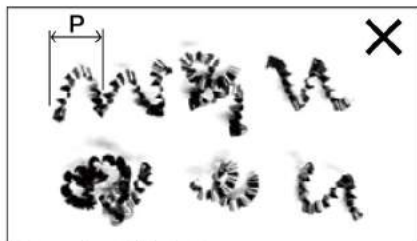
不卷曲的苹果皮状切屑

#### ② 卷曲短的切屑

在不锈钢的小进给加工中容易发生，尽管全长很短也很容易缠绕。

#### 对策

请将进给量加大 10% 左右。如果情况没有改善，则在标准切削条件范围内以每次 10% 的幅度逐步提高切削速度。



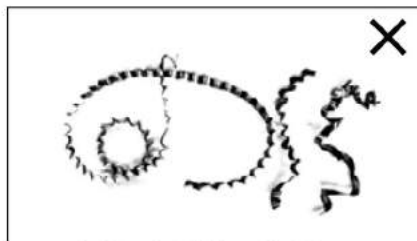
连续的 C 字形卷曲，短的切屑。

#### ③ 非常长的切屑

容易在软钢及低碳钢加工时发生，在切削条件稍有不当便会发生。

#### 对策

在标准切削条件范围内以每次 20% 的幅度逐步提高切削速度。如果情况没有改善，则在切削速度提高 20% 的状态下，再将进给量减小 10% 左右。

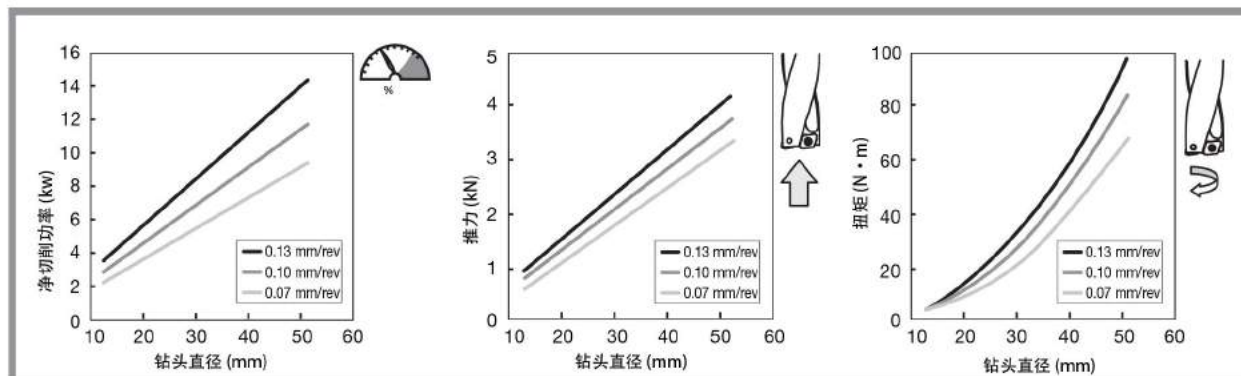


连续的 C 字形卷曲，非常长的切屑

## 切削抗力

下图所示为切削抗力的目标值。TDX 钻头请使用在功率、刚性有富余的机床上。

### ● 切削抗力的目标值



切削速度:  $V_c = 100$  m/min  
工件材料: 合金钢 (JIS SCM440)、240HB  
切削液 : 使用

## 钻削刀具

### 排除可转位式钻头加工故障的措施

| 故障现象 |       |       | 原因              | 对策                                                                                                                                                                                                                |
|------|-------|-------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 异常磨损 | 中心刃   | 后面    | 切削条件不当          | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 把标准切削条件内的切削速度提高 10 %。</li> <li>● 把进给量降低 10%。</li> </ul>                                                                                                                  |
|      | 外圆切削刃 | 后面    | 切削条件不当          | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 把标准切削条件内的切削速度提高 10 %。</li> <li>● 进给量极低或极高时，设定在标准切削条件以内。</li> </ul>                                                                                                       |
|      | 通用    | 后面    | 切削液的种类、供给       | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 确认供液量在 7 升以上。</li> <li>● 切削液的浓度应在 5% 以上。</li> <li>● 使用润滑性能优良的切削液。</li> <li>● 外冷却供给切削液时，更换为内冷却供给切削液。</li> </ul>                                                           |
|      |       |       | 钻削加工中的振动        | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 更换为有足够刚性的机床。</li> <li>● 改用有足够刚性的工件的夹紧方法。</li> <li>● 改变钻头的安装方式。</li> </ul>                                                                                                |
|      |       |       | 材质的选择不当。        | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 更改为有耐磨性能的材质。</li> </ul>                                                                                                                                                  |
|      |       |       | 刀片紧固螺钉有松动       | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 用力紧固好螺钉。</li> </ul>                                                                                                                                                      |
|      |       | 月牙洼   | 切削热量高           | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 外冷却供给切削液时，更换为内冷却供给切削液。</li> <li>● 增大切削液供给量（推荐在 10 升以上）。</li> <li>● 把标准条件内的进给量降低 20%。</li> <li>● 把标准切削条件内的切削速度降低 20%。</li> </ul>                                          |
|      |       |       | 切屑擦痕严重          | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 把标准条件内的进给量降低 20%。</li> <li>● 把标准切削条件内的切削速度降低 20%。</li> </ul>                                                                                                             |
|      |       | 断屑    | 切屑堆积            | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 把标准条件内的切削速度提高 20%，进给量降低 20%。</li> <li>● 提高冷却液压力（推荐在 1.5 MPa 以上）。</li> </ul>                                                                                              |
|      | 刀片崩刃  | 中心刃   | 钻头旋转中心          | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 工件旋转时偏心</li> <li>● 偏移量大时钻削</li> <li>● 加工面、钻穿面不平坦。</li> <li>● 进给量太高</li> <li>● 中心刃使用了已在外圆刃使用中发</li> </ul>                                                                 |
|      |       |       |                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 控制偏心量在 0~0.2 mm。</li> <li>● 参考手册，在允许范围内使用。</li> <li>● 钻削前进行平坦处理。</li> <li>● 不平坦部分进给量在 0.05 mm/rev 以下。</li> <li>● 把标准条件内的进给量降低 20 ~ 50%。</li> <li>● 刀片更换时进行确认。</li> </ul> |
|      |       |       |                 |                                                                                                                                                                                                                   |
|      |       |       |                 |                                                                                                                                                                                                                   |
|      |       | 外圆切削刃 | 外周刀尖部           | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 生崩刃的刀尖</li> <li>● 超寿命使用。</li> <li>● 加工面、钻穿面不平坦。</li> <li>● 加工中有断续部分</li> </ul>                                                                                           |
|      |       |       |                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 在外周刃刀尖部磨损宽度未到 0.3 mm 前，更换刀尖或者刀片。</li> <li>● 钻削前进行平坦处理。</li> <li>● 不平坦部分进给量在 0.05 mm/rev 以下。</li> <li>● 刀片更换时进行确认。</li> </ul>                                             |
|      |       |       |                 |                                                                                                                                                                                                                   |
|      |       |       |                 |                                                                                                                                                                                                                   |
|      |       | 通用    | 未使用刀尖<br>未使用切削刃 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 工件硬度高。</li> <li>● 切屑堆积</li> <li>● 机械性冲击</li> </ul>                                                                                                                       |
|      |       |       |                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 把标准条件内的切削速度提高 20 %，进给量降低 20 %。</li> <li>● 提高冷却液压力（推荐在 1.5 MPa 以上）。</li> <li>● 把标准条件内的进给量降低 20%。</li> <li>● 进行周向进给钻削时，改变为连续进给。</li> </ul>                                 |
|      |       |       | 边界部分            | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 超寿命使用。</li> <li>● 钻削加工中的振动</li> </ul>                                                                                                                                    |
|      |       |       |                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 在外周刃刀尖部磨损宽度未到 0.3 mm 前，更换刀尖或者刀片。</li> <li>● 更换为有足够刚性的机床。</li> <li>● 改用有足够刚性的工件的夹紧方法。</li> <li>● 改变钻头的安装方式。</li> </ul>                                                    |
|      |       |       | 表面剥落            | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 工件硬度高。</li> <li>● 热冲击性</li> </ul>                                                                                                                                        |
|      |       |       |                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 进给量降低到 0.05 mm/rev 以下。</li> <li>● 外冷却供给切削液时，更换为内冷却供给切削液。</li> <li>● 把标准条件内的进给量降低 20%。</li> </ul>                                                                         |
|      |       |       | 通用              | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 材质的选择不当。</li> <li>● 刀片紧固螺钉有松动</li> </ul>                                                                                                                                 |
|      |       |       |                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 更改为有韧性的材质。</li> <li>● 用力紧固好螺钉。</li> </ul>                                                                                                                                |

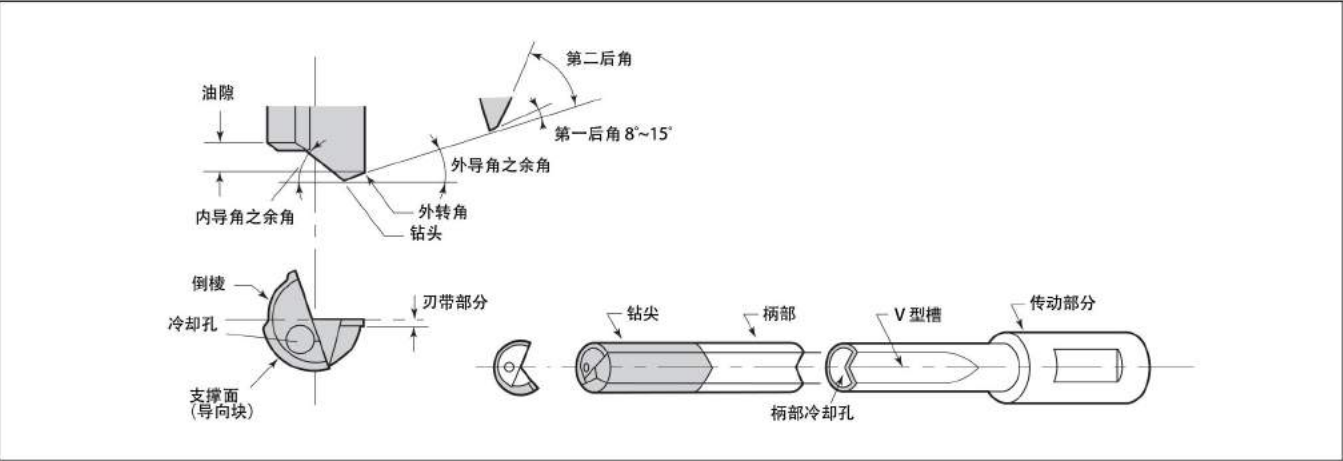
## 钻削刀具

| 故障现象   |         | 原因         | 对策                                                                                           |
|--------|---------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 刀体擦痕   | 刀体外圆部分  | 工件旋转时偏心    | ●控制偏心量在 0~0.2 mm。                                                                            |
|        |         | 超过允许偏移时钻削  | ●在允许偏移范围内使用。                                                                                 |
|        |         | 直径缩小方向的偏移  | ●在扩大方向上修正偏移方向                                                                                |
|        |         | 加工面、钻穿面不平坦 | ●钻削前进行平坦处理。<br>●不平坦部分进给量在 0.05 mm/rev 以下。                                                    |
|        |         | 外圆刃的崩刃     | ●更换刀片。                                                                                       |
|        |         | 工件的挠度      | ●改用有足够刚性的工件的夹紧方法。                                                                            |
|        |         | 切屑堆积       | ●把标准条件内的切削速度提高 20%，进给量降低 20%。<br>●提高冷却液压力（推荐在 1.5 MPa 以上）。                                   |
| 孔的精度不良 | 孔径      | 工件旋转时偏心    | ●控制偏心量在 0~0.2 mm。                                                                            |
|        |         | 偏移量不恰当     | ●调整偏移量。                                                                                      |
|        |         | 加工面、钻穿面不平坦 | ●钻削前进行平坦处理。<br>●不平坦部分进给量在 0.05 mm/rev 以下。                                                    |
|        |         | 工件的挠度      | ●改用有足够刚性的工件的夹紧方法。                                                                            |
|        | 表面粗糙度   | 切削液的种类、供给  | ●切削液的浓度应在 5% 以上。<br>●使用润滑性能优良的切削液。<br>●外冷却供给切削液时，更换为内冷却供给切削液。                                |
|        |         | 切削条件不当     | ●把标准切削条件内的切削速度提高 20%。<br>●把标准条件内的进给量降低 20%。                                                  |
|        | 通用      | 刀片已发生破损    | ●更换刀片。                                                                                       |
|        |         | 切屑堆积       | ●把标准条件内的切削速度提高 20%，进给量降低 20%。<br>●提高冷却液压力（推荐在 1.5 MPa 以上）。                                   |
|        |         | 刀片紧固螺钉有松动  | ●用力紧固好螺钉。                                                                                    |
| 切屑处理   | 切屑伸长、缠绕 | 切削条件不当     | ●改变为标准条件以内的切削条件。<br>●把标准切削条件内的切削速度提高 10%。<br>●把标准条件内的进给量提高 10%。                              |
|        |         | 刀片已发生破损    | ●更换刀片。                                                                                       |
|        |         | 采用外冷却钻削    | ●外冷却供给切削液时，更换为内冷却供给切削液。<br>●采用步进式钻削。<br>●切屑缠绕前插入（暂时停止进给）暂停 0.1 秒左右。                          |
|        |         | 中心刃的切屑     | ●换成高速、大进给条件时，切屑有变短的倾向。<br>●外冷却供给切削液时，更换为内冷却供给切削液。<br>●提高冷却液压力（推荐在 1.5 MPa 以上）。               |
|        | 切屑堆积    | 切削液供给      | ●把标准条件内的切削速度提高 20%，进给量降低 20%。                                                                |
|        |         | 切削条件不当     | ●提高冷却液压力（推荐在 1.5 MPa 以上）。                                                                    |
|        | 通用      | 刀体有大破损     | ●更换刀体。                                                                                       |
|        |         | 刀片紧固螺钉有松动  | ●用力紧固好螺钉。                                                                                    |
| 其他     | 切削振动    | 切削条件不当     | ●把标准切削条件内的切削速度降低 20%。<br>●把标准条件内的进给量提高 10%。                                                  |
|        |         | 刀片有大磨损     | ●更换刀片。                                                                                       |
|        |         | 钻削加工中的振动   | ●更换为有足够刚性的机床。<br>●改用有足够刚性的工件的夹紧方法。<br>●改变钻头的安装方式。                                            |
|        |         | 刀片紧固螺钉有松动  | ●用力紧固好螺钉。                                                                                    |
|        | 停机      | 机床的马力、扭矩不足 | ●使用符合机床特性的转数范围。进给量降低 20 ~ 50%。                                                               |
|        |         | 烧伤         | ●在刀片有大破损前更换。<br>●确认刀体的管用锥度螺钉（冷却孔地脚螺栓用）是否脱落。<br>●确认切削液是否从钻头尖端良好流出。<br>●将标准条件内的切削速度、进给量降低 20%。 |
|        | 大的毛刺    | 刀片已发生破损    | ●更换刀片。                                                                                       |
|        |         | 切削条件不当     | ●将要钻穿前，进给量降低 20 ~ 50%。                                                                       |



钻削刀具

枪钻各部分名称



排除枪钻加工故障的措施

| 故障现象       |     | 原因     |                          | 对策                          |
|------------|-----|--------|--------------------------|-----------------------------|
| 折断<br>(崩刃) | 切入时 | 机床原因   | 工件的夹紧是否有松动。              | 夹紧工件使其不松动。                  |
|            |     |        | 导向导套是否远离切入面。             | 使导向导套紧贴工件。                  |
|            |     |        | 是否以快进给切入。                | 以切削进给切入。                    |
|            |     |        | 是否发生跳动现象。                | 将防止跳动导套放于适合的位置。             |
|            |     |        | 导向导套的形状是否合适。             | 用适合工件的导向导套形状。               |
|            |     | 钻头原因   | 钻头安装有无问题。                | 安装时注意扭矩转动、切削液压力引起的飞出等情况。    |
|            |     |        | 再研磨有无问题。                 | 确认钻头上的破损已被全部磨去，且切削刃形状未发生变化。 |
|            |     | 切削条件原因 | 进给量 (f) 是否过高。            | 微小进给切入。                     |
|            | 加工中 | 工件原因   | 有无倾斜切入。                  | 微小进给切入。                     |
|            |     | 机床原因   | 工件的夹紧是否有松动。              | 夹紧工件使其不松动。                  |
|            |     |        | 导向导套的形状是否合适。             | 调整导向导套形状。<br>参见“堵屑”项。       |
|            |     |        | 进给速度 (Vf) 是否有偏差、不均。      | 采用机械进给。                     |
|            |     |        | 转数有否变动 (降低)。             | 提高机床马力或者改变切削条件。             |
|            |     | 钻头原因   | 有无异常破损发生。                | 参见“刀具寿命短”项。                 |
|            |     | 切削条件原因 | 进给量 (f) 是否合适。            | 选择适当进给量。                    |
|            |     | 工件原因   | 有无交叉孔和间隙孔。               | 改变为用标准型枪钻钻削。                |
|            |     | 其他     | 有无切屑堆积。                  | 参见“堵屑”项。                    |
|            | 拔出时 | 钻头原因   | 刀片长度是否太长。                | 缩短刀片长度。                     |
|            |     |        | 导向块的选择是否合适。              | 更换导向块形状 (3点块改为2点块)。         |
|            |     |        | 油膜间隙是否太大。                | 减小油膜间隙。                     |
|            |     | 切削条件原因 | 进给量 (f) 是否过高。            | 微小进给切入。                     |
|            |     | 工件原因   | 有无倾斜切入。                  | 微小进给切入。                     |
|            | 退回时 | 机床原因   | 工件的夹紧是否有松动。              | 夹紧工件使其不松动。                  |
|            |     | 切削条件原因 | 孔径缩小引起挤压扭矩是否增大 (切削功率提高)。 | 降低切削速度 (Vc)。                |

## 钻削刀具

## 排除枪钻加工故障的措施

| 故障现象    |             | 原因     |                     | 对策                                       |
|---------|-------------|--------|---------------------|------------------------------------------|
| 孔加工精度不良 | 加工面粗糙度不良    | 机床原因   | 工件的夹紧是否有松动。         | 夹紧工件使其不松动。                               |
|         |             |        | 切削液类型是否合适。          | 使用非水溶性切削液。                               |
|         |             |        | 切削液中是否混入异物。         | 要对切削液进行充分地过滤（使用过滤精度在 10 $\mu$ m 以下的过滤装置） |
|         |             |        | 主轴的跳动是否过大。          | 减小主轴的跳动。                                 |
|         |             |        | 导向导套和钻头的间隙是否合适。     | 更换导向导套（间隙在 +0.003 ~ +0.008）。             |
|         |             |        | 进给速度 (Vf) 是否有偏差、不均。 | 采用机械进给。                                  |
|         |             |        | 转数有否变动（降低）。         | 提高机床马力或者改变切削条件。                          |
|         |             | 钻头原因   | 有无异常破损发生。           | 参见“刀具寿命短”项。                              |
|         |             |        | 再研磨有无问题。            | 确认钻头上的破损已被全部磨去，且切削刃形状未发生变化。              |
|         |             | 切削条件原因 | 进给量 (f) 是否过高。       | 减小进给量。                                   |
|         |             | 其他     | 有无切屑堆积。             | 参见“堵屑”项。                                 |
|         | 圆度、全跳动扩大量不良 | 机床原因   | 导向导套和钻头的间隙是否合适。     | 更换导向导套（间隙在 +0.003 ~ +0.008）。             |
|         |             |        | 导向导套是否远离切入面。        | 使导向导套紧贴工件。                               |
|         |             |        | 切削液类型是否合适。          | 使用非水溶性切削液。                               |
|         |             |        | 主轴和导向导套的同心度是否过大。    | 减小主轴和导向导套的同心度。                           |
|         |             | 钻头原因   | 有无异常破损发生。           | 参见“刀具寿命短”项。                              |
|         |             |        | 再研磨有无问题。            | 确认钻头上的破损已被全部磨去，且切削刃形状未发生变化。              |
|         |             | 切削条件原因 | 进给量 (f) 是否合适。       | 选择适当进给量。                                 |
|         |             | 工件原因   | 有无交叉孔和间隙孔。          | 改变为用标准型枪钻钻削。                             |
|         |             | 其他     | 有无切屑堆积。             | 参见“堵屑”项。                                 |
|         | 孔的弯曲度不良     | 机床原因   | 工件的夹紧是否有松动。         | 夹紧工件使其不松动。                               |
|         |             |        | 导向导套是否远离切入面。        | 使导向导套紧贴工件。                               |
|         |             |        | 主轴和导向导套的同心度是否过大。    | 减小主轴和导向导套的同心度。                           |
|         |             |        | 导向导套和钻头的间隙是否合适。     | 更换导向导套（间隙在 +0.003 ~ +0.008）。             |
|         |             | 钻头原因   | 导向块的选择是否合适。         | 更换导向块形状（3 点块改为 2 点块）。                    |
|         |             |        | 再研磨有无问题。            | 确认钻头上的破损已被全部磨去，且切削刃形状未发生变化。              |
|         |             | 切削条件原因 | 进给量 (f) 是否过高。       | 减小进给量。                                   |
|         |             | 工件原因   | 有无偏厚不均和砂眼。          | 去除偏厚不均和砂眼。                               |
|         |             |        | 有无倾斜切入。             | 微小进给切入。                                  |
|         |             |        | 有无交叉孔和间隙孔。          | 改变为用标准型枪钻钻削。                             |

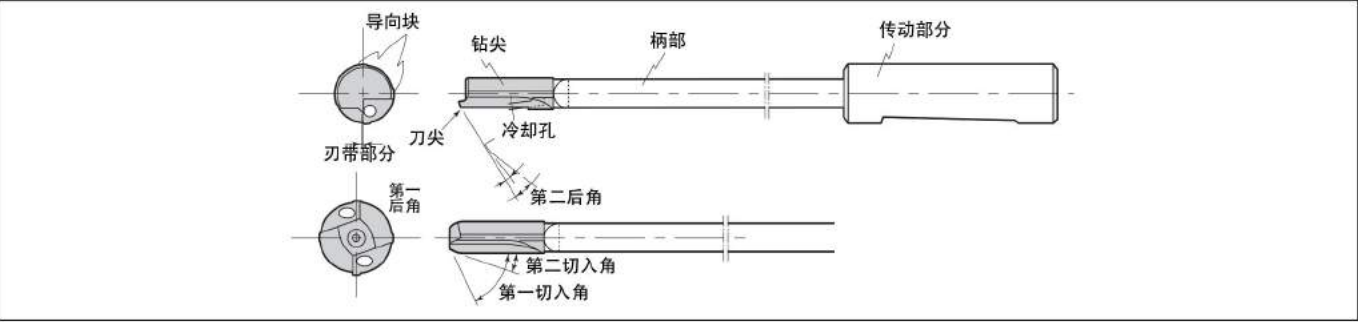


钻削刀具  
排除枪钻加工故障的措施

| 故障现象  |      | 原因     |                   | 对策                                 |
|-------|------|--------|-------------------|------------------------------------|
| 刀具寿命短 | 异常磨损 | 机床原因   | 切削液类型是否合适。        | 使用非水溶性切削液。                         |
|       |      |        | 切削液中是否混入异物。       | 要对切削液进行充分地过滤（使用过滤精度在 10μm 以下的过滤装置） |
|       |      |        | 导向导套和钻头的间隙是否合适。   | 更换导向导套（间隙在 +0.003 ~ +0.008）。       |
|       |      |        | 是否发生跳动现象。         | 将防止跳动导套放于适合的位置。                    |
|       |      |        | 主轴和导向导套的同心度是否过大。  | 减小主轴和导向导套的同心度。                     |
|       |      |        | 切削液是否还保持热度。       | 增大容器容量。                            |
|       |      | 钻头原因   | 导向块的选择是否合适。       | 更换导向块形状（3 点块改为 2 点块）。              |
|       |      |        | 再研磨有无问题。          | 确认钻头上的破损已被全部磨去，且切削刃形状未发生变化。        |
|       |      |        | 钻头的全长是否过长。        | 缩短钻头全长。                            |
|       |      |        | 磨损量大时切屑形状有无变化。    | 再研磨枪钻（降低寿命标准）。                     |
|       |      | 切削条件原因 | 切削速 (Vc) 是否过高。    | 降低切削速度。                            |
|       |      |        | 进给量 (f) 是否过高。     | 减小进给量。                             |
|       |      |        | 切削液压力设定是否太低。      | 提高切削液压力。                           |
|       |      | 工件原因   | 材质是否偏差、不均。        | 降低切削速度 (Vc)。                       |
| 切屑处理  | 切屑堆积 | 机床原因   | 导向导套的形状是否合适。      | 选择导向导套尖头适合切入面。                     |
|       |      |        | 转数有否变动（降低）。       | 提高机床马力或者改变切削条件。                    |
|       |      |        | 刀片切屑箱变小，是否影响切屑排出。 | 加大刀片切屑箱。                           |
|       |      | 切削条件原因 | 进给量 (f) 是否合适。     | 选择适当进给量。                           |
|       |      |        | 切削液压力设定是否太低。      | 提高切削液压力。                           |
|       |      | 工件原因   | 有无交叉孔和间隙孔。        | 改变为用标准型枪钻钻削。                       |
|       |      |        | 有无叠板钻削。           | 改用中心小的刃形。                          |
|       |      |        | 材质是否偏差、不均。        | 提高进给量。                             |
|       | 堵屑   | 钻头原因   | 切削刃有无大小崩刃。        | 参见“折断（崩刃）”项。                       |
|       |      |        | 外转角磨损是否过大。        | 再研磨枪钻（降低寿命标准）。                     |
|       |      | 切削条件原因 | 进给量 (f) 是否过低。     | 提高进给量。                             |
|       |      | 工件原因   | 有无中心孔。            | 中心孔与刀具直径相同或者更小或者提高切削液压力。           |

钻削刀具

枪铰刀各部分名称



排除枪钻铰加工故障的措施

| 故障现象   |                | 可能的原因                            |                           | 对策                                  |
|--------|----------------|----------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|
| 折断     | 扩大量过小，引起挤光扭矩增大 | ●切入角小                            |                           | ●加大切入角，增加扩大量                        |
|        |                | ●刀片外圆磨损严重                        |                           | ●降低切削速度，防止刀片周边磨损<br>●提高切削液润滑性能      |
|        | 烧伤             | ●切削液过滤不好<br>●切削液选择不当<br>●切削液压力过小 |                           | ●提高过滤精度<br>●改用润滑性能好的切削液<br>●提高冷却液压力 |
|        | 机械性故障          |                                  |                           | ●修理电气系统<br>●改进工件的夹紧方法               |
| 机床精度不良 | 加工面粗糙度不良       | 每齿进给量过大                          |                           | ●降低切削液压力<br>●增加刀齿数                  |
|        |                | 刀具规格不当。                          | ●切入角过大<br>●倒锥过大<br>●外圆跳动大 | ●减小切入角<br>●减小倒锥度<br>●使其跳动精度提高       |
|        |                |                                  | ●切削刃跳动大<br>●有旧损伤残留        | ●使其跳动精度提高<br>●除去残留的旧损伤              |
|        |                | 再研磨不好                            | ●液压过大<br>●切削液选择不当         | ●降低切削液压力<br>●提高冷却液的活性度和润滑性能         |
|        |                | 切削液不当                            |                           | ●修正主轴跳动、定位及导套间隙                     |
|        |                | 机床精度不良。                          |                           |                                     |
|        | 扩大量过大及分散度大     | 工件夹紧不良                           | ●夹紧位置不当<br>●夹紧力不够大        | ●改善夹紧位置<br>●增大夹紧力                   |
|        |                | 机床精度不良。                          | ●导套间隙过大<br>●主轴跳动、定位不良     | ●修正导套间隙<br>●修正主轴跳动及定位               |
|        |                | 刀具规格不当。                          | ●铰刀外圆跳动大<br>●铰刀刚性不足       | ●修正外圆跳动<br>●提高铰刀刚性                  |
|        |                | 工件夹紧位置不当                         |                           | ●改变夹紧位置                             |
|        | 圆度不良           | 工件壁厚不均                           |                           | ●减小铰刀刃带宽度                           |
|        |                | 切入角小                             |                           | ●增大切入角                              |
|        |                | 刀片外圆磨损严重                         | ●切削速度高<br>●切削液润滑性能不良      | ●降低切削速度<br>●提高润滑能力                  |
|        |                | 再研磨不好（有旧损伤残留）                    |                           | ●增大再研磨量                             |

## 配合 IT 等级

### 配合 IT 等级

表示孔径和外径的公差(=偏差的幅度)。IT后面的数字越小说明精度越高，越大则表示公差越宽松。该数值会随着刀具直径和孔径的变化而变化。

在产品目录等中，钻头的这一数据是用“孔径的偏差有多大”的标准来体现的。即表现为钻头钻削的孔径变化的程度。ø8.0的H8公差为 $0 \sim +0.022 \text{ mm}$ ，公差的幅度 $0.022 \text{ mm}$ ，和IT8公差幅度相同。

下表以颜色来区分各个公差范围的加工。整体钻头主要可以进行IT9 ~ 12的加工。IT8以下必须进行铰削加工，IT5以下则必须进行高精度精加工。但，这只是基于钢材加工的一般数值，实际加工时由于工件材料的成分和硬度不同，会有很大的差异。

### ● 配合 IT 等级

| 基本尺寸<br>(mm) |      | 公差等级 |     |     |     |     |     |      |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--------------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|              |      | IT1  | IT2 | IT3 | IT4 | IT5 | IT6 | IT7  | IT8 | IT9 | IT10 | IT11 | IT12 | IT13 | IT14 | IT15 | IT16 | IT17 | IT18 |
| >            | ≤    |      |     |     |     |     |     | (μm) |     |     |      |      |      | (mm) |      |      |      |      |      |
| -            | 3    | 0.8  | 1.2 | 2   | 3   | 4   | 6   | 10   | 14  | 25  | 40   | 60   | 0.1  | 0.14 | 0.25 | 0.4  | 0.6  | 1    | 1.4  |
| 3            | 6    | 1    | 1.5 | 2.5 | 4   | 5   | 8   | 12   | 18  | 30  | 48   | 75   | 0.12 | 0.18 | 0.3  | 0.48 | 0.75 | 1.2  | 1.8  |
| 6            | 10   | 1    | 1.5 | 2.5 | 4   | 6   | 9   | 15   | 22  | 36  | 58   | 90   | 0.15 | 0.22 | 0.36 | 0.58 | 0.9  | 1.5  | 2.2  |
| 10           | 18   | 1.2  | 2   | 3   | 5   | 8   | 11  | 18   | 27  | 43  | 70   | 110  | 0.18 | 0.27 | 0.43 | 0.7  | 1.1  | 1.8  | 2.7  |
| 18           | 30   | 1.5  | 2.5 | 4   | 6   | 9   | 13  | 21   | 33  | 52  | 84   | 130  | 0.21 | 0.33 | 0.52 | 0.84 | 1.3  | 2.1  | 3.3  |
| 30           | 50   | 1.5  | 2.5 | 4   | 7   | 11  | 16  | 25   | 39  | 62  | 100  | 160  | 0.25 | 0.39 | 0.62 | 1    | 1.6  | 2.5  | 3.9  |
| 50           | 80   | 2    | 3   | 5   | 8   | 13  | 19  | 30   | 46  | 74  | 120  | 190  | 0.3  | 0.46 | 0.74 | 1.2  | 1.9  | 3    | 4.6  |
| 80           | 120  | 2.5  | 4   | 6   | 10  | 15  | 22  | 35   | 54  | 87  | 140  | 220  | 0.35 | 0.54 | 0.87 | 1.4  | 2.2  | 3.5  | 5.4  |
| 120          | 180  | 3.5  | 5   | 8   | 12  | 18  | 25  | 40   | 63  | 100 | 160  | 250  | 0.4  | 0.63 | 1    | 1.6  | 2.5  | 4    | 6.3  |
| 180          | 250  | 4.5  | 7   | 10  | 14  | 20  | 29  | 46   | 72  | 115 | 185  | 290  | 0.46 | 0.72 | 1.15 | 1.85 | 2.9  | 4.6  | 7.2  |
| 250          | 315  | 6    | 8   | 12  | 16  | 23  | 32  | 52   | 81  | 130 | 210  | 320  | 0.52 | 0.81 | 1.3  | 2.1  | 3.2  | 5.2  | 8.1  |
| 315          | 400  | 7    | 9   | 13  | 18  | 25  | 36  | 57   | 89  | 140 | 230  | 360  | 0.57 | 0.89 | 1.4  | 2.3  | 3.6  | 5.7  | 8.9  |
| 400          | 500  | 8    | 10  | 15  | 20  | 27  | 40  | 63   | 97  | 155 | 250  | 400  | 0.63 | 0.97 | 1.55 | 2.5  | 4    | 6.3  | 9.7  |
| 500          | 630  | 9    | 11  | 16  | 22  | 32  | 44  | 70   | 110 | 175 | 280  | 440  | 0.7  | 1.1  | 1.75 | 2.8  | 4.4  | 7    | 11   |
| 630          | 800  | 10   | 13  | 18  | 25  | 36  | 50  | 80   | 125 | 200 | 320  | 500  | 0.8  | 1.25 | 2    | 3.2  | 5    | 8    | 12.5 |
| 800          | 1000 | 11   | 15  | 21  | 28  | 40  | 56  | 90   | 140 | 230 | 360  | 560  | 0.9  | 1.4  | 2.3  | 3.6  | 5.6  | 9    | 14   |
| 1000         | 1250 | 13   | 18  | 24  | 33  | 47  | 66  | 105  | 165 | 260 | 420  | 660  | 1.05 | 1.65 | 2.6  | 4.2  | 6.6  | 10.5 | 16.5 |
| 1250         | 1600 | 15   | 21  | 29  | 39  | 55  | 73  | 125  | 195 | 310 | 500  | 780  | 1.25 | 1.95 | 3.1  | 5    | 7.8  | 12.5 | 19.5 |
| 1600         | 2000 | 18   | 25  | 35  | 46  | 65  | 92  | 150  | 230 | 370 | 600  | 920  | 1.5  | 2.3  | 3.7  | 6    | 9.2  | 15   | 23   |
| 2000         | 2500 | 22   | 30  | 41  | 55  | 78  | 110 | 175  | 280 | 440 | 700  | 1100 | 1.75 | 2.8  | 4.4  | 7    | 11   | 17.5 | 28   |
| 2500         | 3150 | 26   | 36  | 50  | 68  | 96  | 135 | 210  | 330 | 540 | 860  | 1350 | 2.1  | 3.3  | 5.4  | 8.6  | 13.5 | 21   | 33   |

此公差范围需要进行精加工如采用铰削

整体钻头可加工的范围

刀尖更换式钻头可加工的范围(不调整时)

# 用户指南 - 技术资料

## 配合尺寸公差(轴)

配合尺寸公差(轴) (摘录自 JIS B0401)

| 基本尺寸<br>(mm) |     | 轴的公差范围等级 ( $\mu\text{m}$ ) |            |            |            |            |            |          |          |          |          |          |      |      |     |           |           |
|--------------|-----|----------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|------|------|-----|-----------|-----------|
| >            | ≤   | e9                         | f6         | f7         | f8         | g5         | g6         | h5       | h6       | h7       | h8       | h9       | js5  | js6  | js7 | k5        | k6        |
| -            | 3   | -14<br>-39                 | -6<br>-12  | -6<br>-16  | -6<br>-20  | -2<br>-6   | -2<br>-8   | 0<br>-4  | 0<br>-6  | 0<br>-10 | 0<br>-14 | 0<br>-25 | ±2   | ±3   | ±5  | +4<br>0   | +6<br>0   |
| 3            | 6   | -20<br>-50                 | -10<br>-18 | -10<br>-22 | -10<br>-28 | -4<br>-9   | -4<br>-12  | 0<br>-5  | 0<br>-8  | 0<br>-12 | 0<br>-18 | 0<br>-30 | ±2.5 | ±4   | ±6  | +6<br>+1  | +9<br>+1  |
| 6            | 10  | -25<br>-61                 | -13<br>-22 | -13<br>-28 | -13<br>-35 | -5<br>-11  | -5<br>-14  | 0<br>-6  | 0<br>-9  | 0<br>-15 | 0<br>-22 | 0<br>-36 | ±3   | ±4.5 | ±7  | +7<br>+1  | +10<br>+1 |
| 10           | 14  | -32<br>-75                 | -16<br>-27 | -16<br>-34 | -16<br>-43 | -6<br>-14  | -6<br>-17  | 0<br>-8  | 0<br>-11 | 0<br>-18 | 0<br>-27 | 0<br>-43 | ±4   | ±5.5 | ±9  | +9<br>+1  | +12<br>+1 |
| 14           | 18  |                            |            |            |            |            |            |          |          |          |          |          |      |      |     |           |           |
| 18           | 24  | -40<br>-92                 | -20<br>-33 | -20<br>-41 | -20<br>-53 | -7<br>-16  | -7<br>-20  | 0<br>-9  | 0<br>-13 | 0<br>-21 | 0<br>-33 | 0<br>-52 | ±4.5 | ±6.5 | ±10 | +11<br>+2 | +15<br>+2 |
| 24           | 30  |                            |            |            |            |            |            |          |          |          |          |          |      |      |     |           |           |
| 30           | 40  | -50<br>-112                | -25<br>-41 | -25<br>-50 | -25<br>-64 | -9<br>-20  | -9<br>-25  | 0<br>-11 | 0<br>-16 | 0<br>-25 | 0<br>-39 | 0<br>-62 | ±5.5 | ±8   | ±12 | +13<br>+2 | +18<br>+2 |
| 40           | 50  |                            |            |            |            |            |            |          |          |          |          |          |      |      |     |           |           |
| 50           | 65  | -60<br>-134                | -30<br>-49 | -30<br>-60 | -30<br>-76 | -10<br>-23 | -10<br>-29 | 0<br>-13 | 0<br>-19 | 0<br>-30 | 0<br>-46 | 0<br>-74 | ±6.5 | ±9.5 | ±15 | +15<br>+2 | +21<br>+2 |
| 65           | 80  |                            |            |            |            |            |            |          |          |          |          |          |      |      |     |           |           |
| 80           | 100 | -72<br>-159                | -36<br>-58 | -36<br>-71 | -36<br>-90 | -12<br>-27 | -12<br>-34 | 0<br>-15 | 0<br>-22 | 0<br>-35 | 0<br>-54 | 0<br>-87 | ±7.5 | ±11  | ±17 | +18<br>+3 | +25<br>+3 |
| 100          | 120 |                            |            |            |            |            |            |          |          |          |          |          |      |      |     |           |           |

表中各行中，上方的数值为上限的尺寸公差，下方的数值为下限的尺寸公差。

配合尺寸公差(孔) (摘录自 JIS B0401)

| 基本尺寸<br>(mm) |     | 孔的公差范围等级 (μm) |             |             |            |            |            |            |            |          |          |          |          |           |      |     |           |            |
|--------------|-----|---------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|----------|----------|----------|----------|-----------|------|-----|-----------|------------|
| >            | ≤   | E7            | E8          | E9          | F6         | F7         | F8         | G6         | G7         | H6       | H7       | H8       | H9       | H10       | JS6  | JS7 | K6        | K7         |
| —            | 3   | +24<br>+14    | +28<br>+14  | +39<br>+14  | +12<br>+6  | +16<br>+6  | +20<br>+6  | +8<br>+2   | +12<br>+2  | +6<br>0  | +10<br>0 | +14<br>0 | +25<br>0 | +40<br>0  | ±3   | ±5  | 0<br>-6   | 0<br>-10   |
| 3            | 6   | +32<br>+20    | +38<br>+20  | +50<br>+20  | +18<br>+10 | +22<br>+10 | +28<br>+10 | +12<br>+4  | +16<br>+4  | +8<br>0  | +12<br>0 | +18<br>0 | +30<br>0 | +48<br>0  | ±4   | ±6  | +2<br>-6  | +3<br>-9   |
| 6            | 10  | +40<br>+25    | +47<br>+25  | +61<br>+25  | +22<br>+13 | +28<br>+13 | +35<br>+13 | +14<br>+5  | +20<br>+5  | +9<br>0  | +15<br>0 | +22<br>0 | +36<br>0 | +58<br>0  | ±4.5 | ±7  | +2<br>-7  | +5<br>-10  |
| 10           | 14  | +50<br>+32    | +59<br>+32  | +75<br>+32  | +27<br>+16 | +34<br>+16 | +43<br>+16 | +17<br>+6  | +24<br>+6  | +11<br>0 | +18<br>0 | +27<br>0 | +43<br>0 | +70<br>0  | ±5.5 | ±9  | +2<br>-9  | +6<br>-12  |
| 14           | 18  |               |             |             |            |            |            |            |            |          |          |          |          |           |      |     |           |            |
| 18           | 24  | +61<br>+40    | +73<br>+40  | +92<br>+40  | +33<br>+20 | +41<br>+20 | +53<br>+20 | +20<br>+7  | +28<br>+7  | +13<br>0 | +21<br>0 | +33<br>0 | +52<br>0 | +84<br>0  | ±6.5 | ±10 | +2<br>-11 | +6<br>-15  |
| 24           | 30  |               |             |             |            |            |            |            |            |          |          |          |          |           |      |     |           |            |
| 30           | 40  | +75<br>+50    | +89<br>+50  | +112<br>+50 | +41<br>+25 | +50<br>+25 | +64<br>+25 | +25<br>+9  | +34<br>+9  | +16<br>0 | +25<br>0 | +39<br>0 | +62<br>0 | +100<br>0 | ±8   | ±12 | +3<br>-13 | +7<br>-18  |
| 40           | 50  |               |             |             |            |            |            |            |            |          |          |          |          |           |      |     |           |            |
| 50           | 65  | +90<br>+60    | +106<br>+60 | +134<br>+60 | +49<br>+30 | +60<br>+30 | +76<br>+30 | +29<br>+10 | +40<br>+10 | +19<br>0 | +30<br>0 | +46<br>0 | +74<br>0 | +120<br>0 | ±9.5 | ±15 | +4<br>-15 | +9<br>-21  |
| 65           | 80  |               |             |             |            |            |            |            |            |          |          |          |          |           |      |     |           |            |
| 80           | 100 | +107<br>+72   | +126<br>+72 | +159<br>+72 | +58<br>+36 | +71<br>+36 | +90<br>+36 | +34<br>+12 | +47<br>+12 | +22<br>0 | +35<br>0 | +54<br>0 | +87<br>0 | +140<br>0 | ±11  | ±17 | +4<br>-18 | +10<br>-25 |
| 100          | 120 |               |             |             |            |            |            |            |            |          |          |          |          |           |      |     |           |            |

表中各行中，上方的数值为上限的尺寸公差，下方的数值为下限的尺寸公差。

## 金属材料代号

### ● 机械构造用碳钢●合金钢

| 种类      | 日本工业规格 | 国际规格                  | 其他国家/地区           |                     |                     |                     |             |
|---------|--------|-----------------------|-------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-------------|
|         | JIS    | ISO                   | 美国<br>AISI<br>SAE | 英国<br>BS<br>BS/EN   | 德国<br>DIN<br>DIN/EN | 法国<br>NF<br>NF/EN   | 俄罗斯<br>ГОСТ |
| 碳素<br>钢 | S10C   | C10                   | 1010              | C10<br>C10E<br>C10R | C10E<br>C10R        | C10E<br>C10R        | -           |
|         | S15C   | C15E4<br>C15M2        | 1015              | C15<br>C15E<br>C15R | C15E<br>C15R        | C15E<br>C15R        | -           |
|         | S20C   | -                     | 1020              | C22, C22E<br>C22R   | C22<br>C22E<br>C22R | C22<br>C22E<br>C22R | -           |
|         | S25C   | C25<br>C25E4<br>C25M2 | 1025              | C25<br>C25E<br>C25R | C25<br>C25E<br>C25R | C25<br>C25E<br>C25R | -           |
|         | S30C   | C30<br>C30E4<br>C30M2 | 1030              | C30<br>C30E<br>C30R | C30<br>C30E<br>C30R | C30<br>C30E<br>C30R | 30Г         |
|         | S35C   | C35<br>C35E4<br>C35M2 | 1035              | C35<br>C35E<br>C35R | C35<br>C35E<br>C35R | C35<br>C35E<br>C35R | 35Г         |
|         | S40C   | C40<br>C40E4<br>C40M2 | 1039<br>1040      | C40<br>C40E<br>C40R | C40<br>C40E<br>C40R | C40<br>C40E<br>C40R | 40Г         |
|         | S43C   | -                     | 1042<br>1043      | 080A42              | -                   | -                   | 40Г         |
|         | S45C   | C45<br>C45E4<br>C45M2 | 1045<br>1046      | C45<br>C45E<br>C45R | C45<br>C45E<br>C45R | C45<br>C45E<br>C45R | 45Г         |
|         | S48C   | -                     | -                 | -                   | -                   | -                   | 45Г         |
|         | S50C   | C50<br>C50E4<br>C50M2 | 1049              | C50<br>C50E<br>C50R | C50<br>C50E<br>C50R | C50<br>C50E<br>C50R | 50Г         |
|         | S53C   | -                     | 1050<br>1053      | -                   | -                   | -                   | 50Г         |
|         | S55C   | C55<br>C55E4<br>C55M2 | 1055              | C55<br>C55E<br>C55R | C55<br>C55E<br>C55R | C55<br>C55E<br>C55R | -           |
|         | S58C   | C60<br>C60E4<br>C60M2 | 1059<br>1060      | C60<br>C60E<br>C60R | C60<br>C60E<br>C60R | C60<br>C60E<br>C60R | 60Г         |

| 种类                       | 日本工业规格                                                  | 国际规格                         | 其他国家/地区                               |                              |                              |                              |                               |
|--------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
|                          | JIS                                                     | ISO                          | 美国<br>AISI<br>SAE                     | 英国<br>BS<br>BS/EN            | 德国<br>DIN<br>DIN/EN          | 法国<br>NF<br>NF/EN            | 俄罗斯<br>ГОСТ                   |
| 镍铬<br>钢<br>钢材            | SNC236<br>SNC415(H)<br>SNC631(H)<br>SNC815(H)<br>SNC836 | -<br>-<br>-<br>15NiCr13<br>- | -<br>-<br>-<br>-<br>-                 | -<br>-<br>-<br>15NiCr13<br>- | -<br>-<br>-<br>15NiCr13<br>- | -<br>-<br>-<br>15NiCr13<br>- | 40XH<br>-<br>30XH3A<br>-<br>- |
|                          | SNCM220                                                 | 20NiCrMo2<br>20NiCrMoS2      | 8615<br>8617(H)<br>8620(H)<br>8622(H) | 20NiCrMo2-2<br>20NiCrMoS2-2  | 20NiCrMo2-2<br>20NiCrMoS2-2  | 20NiCrMo2-2<br>20NiCrMoS2-2  | -                             |
| 合金<br>钢<br>锻造<br>铬钼<br>钢 | SNCM240                                                 | 41CrNiMo2<br>41CrNiMoS2      | 8637<br>8640                          | -                            | -                            | -                            | -                             |
|                          | SNCM415<br>SNCM420(H)                                   | -                            | -                                     | -                            | -                            | -                            | -                             |
|                          | SNCM431                                                 | -                            | 4320(H)                               | -                            | -                            | -                            | 20XH2M(20XHM)                 |
|                          | SNCM439                                                 | -                            | 4340                                  | -                            | -                            | -                            | -                             |
|                          | SNCM447                                                 | -                            | -                                     | -                            | -                            | -                            | -                             |
|                          | SNCM616                                                 | -                            | -                                     | -                            | -                            | -                            | -                             |
|                          | SNCM625                                                 | -                            | -                                     | -                            | -                            | -                            | -                             |
|                          | SNCM630                                                 | -                            | -                                     | -                            | -                            | -                            | -                             |
|                          | SNCM815                                                 | -                            | -                                     | -                            | -                            | -                            | -                             |

注:本表数据基于各公司产品目录及公开资料,并未获得各公司的承认。

# 用户指南 - 技术资料

## 金属材料代号

### ● 合金钢

| 种类  | 日本工业规格                     | 国际规格       | 其他国家/地区                            |                    |                           |                     |               |
|-----|----------------------------|------------|------------------------------------|--------------------|---------------------------|---------------------|---------------|
|     |                            |            | 美国                                 | 英国                 | 德国                        | 法国                  | 俄罗斯           |
|     | JIS                        | ISO        | AISI<br>SAE                        | BS<br>BS/EN        | DIN<br>DIN/EN             | NF<br>NF/EN         | ГОСТ          |
| 合金钢 | 铬钢<br>钢材                   | SCr415(H)  | —                                  | 17Cr3<br>17CrS3    | 17Cr3<br>17CrS3           | 17Cr3<br>17CrS3     | 15X<br>15XA   |
|     |                            | SCr420(H)  | 20Cr4(H)<br>20CrS4                 | 5120(H)            | —                         | —                   | 20X           |
|     |                            | SCr430(H)  | 34Cr4<br>34CrS4                    | 5130(H)<br>5132(H) | 34Cr4<br>34CrS4           | 34Cr4<br>34CrS4     | 30X           |
|     |                            | SCr435(H)  | 34Cr4<br>34CrS4<br>37Cr4<br>37CrS4 | 5132               | 37Cr4<br>37CrS4           | 37Cr4<br>37CrS4     | 35X           |
|     |                            | SCr440(H)  | 37Cr4<br>37CrS4<br>41Cr4<br>41CrS4 | 5140(H)            | 530M40<br>41Cr4<br>41CrS4 | 41Cr4<br>41CrS4     | 40X           |
|     |                            | SCr445(H)  | —                                  | —                  | —                         | —                   | 45X           |
|     | 铬<br>钼钢<br>钢材              | SCM415(H)  | —                                  | —                  | —                         | —                   | —             |
|     |                            | SCM418(H)  | 18CrMo4<br>18CrMoS4                | —                  | 18CrMo4<br>18CrMoS4       | 18CrMo4<br>18CrMoS4 | 20XM          |
|     |                            | SCM420(H)  | —                                  | —                  | 708M20(708H20)            | —                   | 20XM          |
|     |                            | SCM430     | —                                  | 4130               | —                         | —                   | 30XM<br>30XMA |
|     |                            | SCM432     | —                                  | —                  | —                         | —                   | —             |
|     |                            | SCM435(H)  | 34CrMo4<br>34CrMoS4                | 4137(H)            | 34CrMo4<br>34CrMoS4       | 34CrMo4<br>34CrMoS4 | 35XM          |
|     |                            | SCM440(H)  | 42CrMo4<br>42CrMoS4                | 4140(H)<br>4142(H) | 42CrMo4<br>42CrMoS4       | 42CrMo4<br>42CrMoS4 | —             |
|     |                            | SCM445(H)  | —                                  | 4145(H)<br>4147(H) | —                         | —                   | —             |
|     | 锰钢<br>钢材及<br>铬<br>锰钢<br>钢材 | SMn420(H)  | 22Mn6(H)                           | 1522(H)            | —                         | —                   | —             |
|     |                            | SMn433(H)  | —                                  | 1534               | —                         | —                   | 30Г2<br>35Г2  |
|     |                            | SMn438(H)  | 36Mn6(H)                           | 1541(H)            | —                         | —                   | 35Г2<br>40Г2  |
|     |                            | SMn443(H)  | 42Mn6(H)                           | 1541(H)            | —                         | —                   | 40Г2<br>45Г2  |
|     |                            | SMnC420(H) | —                                  | —                  | —                         | —                   | —             |
|     |                            | SMnC443(H) | —                                  | —                  | —                         | —                   | —             |
|     | 铝<br>锻造<br>铬钼钢             | SACM645    | 41CrAlMo74                         | —                  | —                         | —                   | —             |

### ● 不锈钢

| 种类  |      | 日本工业规格   | 国际规格             | 其他国家/地区 |             |             |               |               |            |
|-----|------|----------|------------------|---------|-------------|-------------|---------------|---------------|------------|
|     |      |          |                  | 美国      |             | 英国          | 德国            | 法国            | 俄罗斯        |
|     |      | JIS      | ISO              | UNS     | AISI<br>SAE | BS<br>BS/EN | DIN<br>DIN/EN | NF<br>NF/EN   | ГОСТ       |
| 不锈钢 | 奥氏体系 | SUS201   | X12CrMnNiN17-7-5 | S20100  | 201         |             |               | Z12CMN17-07Az |            |
|     |      | SUS202   | X12CrMnNiN18-9-5 | S20200  | 202         | 284S16      |               |               | 12X17I9AH4 |
|     |      | SUS301   | X10CrNi18-8      | S30100  | 301         | 301S21      | X12CrNi17-7   | Z11CN17-08    | 07X16H6    |
|     |      | SUS301L  | X2CrNiN18-7      |         |             |             | X2CrNiN18-7   |               |            |
|     |      | SUS301J1 |                  |         |             |             | X12CrNi17-7   |               |            |
|     |      | SUS302   |                  | S30200  | 302         | 302S25      |               | Z12CN18-09    | 12X18H9    |
|     |      | SUS302B  | X12CrNiSi18-9-3  | S30215  | 302B        |             |               |               |            |
|     |      | SUS303   | X10CrNiS18-9     | S30300  | 303         | 303S21      | X10CrNiS18-9  | Z8CNF18-09    |            |
|     |      | SUS303Se |                  | S30323  | 303Se       | 303S41      |               |               | 12X18H10E  |
|     |      | SUS303Cu |                  |         |             |             |               |               |            |
|     |      | SUS304   | X5CrNi18-9       | S30400  | 304         | 304S31      | X5CrNi18-10   | Z7CN18-09     | 08X18H10   |
|     |      | SUS304L  | X2CrNi18-9       | S30403  | 304L        | 304S11      | X2CrNi19-11   | Z3CN19-11     | 03X18H11   |
|     |      | SUS304N1 | X5CrNiN18-8      | S30451  | 304N        |             |               | Z6CN19-09Az   |            |
|     |      | SUS304N2 |                  | S30452  |             |             |               |               |            |
|     |      | SUS304LN | X2CrNiN18-9      | S30453  | 304LN       |             | X2CrNiN18-10  | Z3CN18-10Az   |            |
|     |      | SUS304J1 |                  |         |             |             |               |               |            |
|     |      | SUS304J2 |                  |         |             |             |               |               |            |
|     |      | SUS304J3 |                  | S30431  | S30431      |             |               |               |            |
|     |      | SUS305   | X6CrNi18-12      | S30500  | 305         | 305S19      | X5CrNi18-12   | Z8CN18-12     | 06X18H11   |

注:本表数据基于各公司产品目录及公开资料,并未获得各公司的承认。

## 金属材料代号

### ● 不锈钢

| 种类  | 日本工业规格       | 国际规格      | 其他国家/地区                                               |                  |              |            |                                      |                                |
|-----|--------------|-----------|-------------------------------------------------------|------------------|--------------|------------|--------------------------------------|--------------------------------|
|     | JIS          | ISO       | 美国                                                    |                  | 英国           | 德国         | 法国                                   | 俄罗斯                            |
|     |              |           | UNS                                                   | AISI SAE         | BS BS/EN     | DIN DIN/EN | NF NF/EN                             | ГОСТ                           |
| 不锈钢 | 奥氏体系         | SUS305J1  |                                                       |                  |              |            |                                      |                                |
|     |              | SUS309S   |                                                       |                  |              |            |                                      |                                |
|     |              | SUS310S   | X6CrNi25-21                                           | S30908<br>S31008 | 309S<br>310S | 310S31     | Z10CN24-13<br>Z8CN25-20              | 10X23H18                       |
|     |              | SUS315J1  |                                                       |                  |              |            |                                      |                                |
|     |              | SUS315J2  |                                                       |                  |              |            |                                      |                                |
|     |              | SUS316    | X5CrNiMo17-12-2<br>X3CrNiMo17-12-3                    | S31600           | 316          | 316S31     | X5CrNiMo17-12-2<br>X5CrNiMo17-13-3   | Z7CND17-12-02<br>Z6CND18-12-03 |
|     |              | SUS316F   |                                                       |                  |              |            |                                      |                                |
|     |              | SUS316L   | X2CrNiMo17-12-2<br>X2CrNiMo17-12-3<br>X2CrNiMo18-14-3 | S31603           | 316L         | 316S11     | X2CrNiMo17-13-2<br>X2CrNiMo17-14-3   | Z3CND17-12-02<br>Z3CND17-12-03 |
|     |              | SUS316N   |                                                       | S31651           | 316N         |            |                                      |                                |
|     |              | SUS316LN  | X2CrNiMoN17-11-2<br>X2CrNiMoN17-12-3                  | S31653           | 316LN        |            | X2CrNiMoN17-12-2<br>X2CrNiMoN17-13-3 | Z3CND17-11Az<br>Z3CND17-12Az   |
|     |              | SUS316Ti  | X6CrNiMoTi17-12-2                                     | S31635           |              |            | X6CrNiMoTi17-12-2                    | Z6CNDT17-12                    |
|     |              | SUS316J1  |                                                       |                  |              |            |                                      |                                |
|     |              | SUS316J1L |                                                       |                  |              |            |                                      |                                |
|     |              | SUS317    |                                                       | S31700           | 317          | 317S16     |                                      |                                |
|     |              | SUS317L   | X2CrNiMo19-14-4                                       | S31703           | 317L         | 317S12     | X2CrNiMo18-16-4                      | Z3CND19-15-04                  |
|     |              | SUS317LN  | X2CrNiMoN18-12-4                                      | S31753           |              |            |                                      | Z3CND19-14Az                   |
|     |              | SUS317J1  |                                                       |                  |              |            |                                      |                                |
|     |              | SUS317J2  |                                                       |                  |              |            |                                      |                                |
|     |              | SUS317J3L |                                                       |                  |              |            |                                      |                                |
|     |              | SUS836L   |                                                       | N08367           |              |            |                                      |                                |
|     |              | SUS890L   | X1CrNiMoCu25-20-5                                     | N08904           | N08904       | 904S14     |                                      | Z2NCUD25-20                    |
|     |              | SUS321    | X6CrNiTi18-10                                         | S32100           | 321          | 321S31     | X6CrNiTi18-10                        | Z6CNT18-10                     |
|     |              | SUS347    | X6CrNiNb18-10                                         | S34700           | 347          | 347S31     | X6CrNiNb18-10                        | Z6CNNb18-10                    |
|     |              | SUS384    | X3NiCr18-16                                           | S38400           | 384          |            |                                      | Z6CN18-16                      |
|     |              | SUSXM7    | X3CrNiCu18-9-4                                        | S30430           | 304Cu        | 394S17     |                                      | Z2CNU18-10                     |
|     |              | SUSXM15J1 |                                                       | S38100           |              |            |                                      | Z15CNS20-12                    |
|     | 奥氏体系<br>铁素体型 | SUS329J1  |                                                       | S32900           | 329          |            |                                      |                                |
|     |              | SUS329J3L | X2CrNiMoN22-5-3                                       | S31803           | 31803        |            |                                      | Z3CNDU22-05Az                  |
|     |              | SUS329J4L | X2CrNiMoCuN25-6-3                                     | S32250           | 32250        |            |                                      | Z3CNDU25-07Az                  |
|     | 铁素体型         | SUS405    | X6CrAl13                                              | S40500           | 405          | 405S17     | X6CrAl13                             | Z8CA12                         |
|     |              | SUS410L   |                                                       |                  |              |            |                                      | Z3C14                          |
|     |              | SUS429    |                                                       | S42900           | 429          |            |                                      |                                |
|     |              | SUS430    | X6Cr17                                                | S43000           | 430          | 430S17     | X6Cr17                               | Z8C17                          |
|     |              | SUS430F   | X7CrS17                                               | S43020           | 430F         |            | X7CrS18                              | Z8CF17                         |
|     |              | SUS430LX  | X3CrTi17<br>X3CrNb17                                  | S43035           |              |            | X6CrTi17                             | Z4CT17                         |
|     |              | SUS430J1L | X2CrTi17                                              |                  |              |            | X6CrNb17                             | Z4CNb17                        |
|     |              | SUS434    | X6CrMo17-1                                            | S43400           | 434          | 434S17     | X6CrMo17-1                           | Z8CD17-01                      |
|     |              | SUS436L   | X1CrMoTi16-1                                          | S43600           | 436          |            |                                      |                                |
|     |              | SUS436J1L |                                                       |                  |              |            |                                      |                                |
|     |              | SUS444    | X2CrMoTi18-2                                          | S44400           | 444          |            |                                      | Z3CDT18-02                     |
|     |              | SUS445J1  |                                                       |                  |              |            |                                      |                                |
|     |              | SUS445J2  |                                                       |                  |              |            |                                      |                                |
|     |              | SUS447J1  |                                                       | S44700           |              |            |                                      |                                |
|     |              | SUSXM27   |                                                       | S44627           |              |            |                                      | Z1CD26-01                      |
|     | 马氏体系         | SUS403    |                                                       | S40300           | 403          |            |                                      |                                |
|     |              | SUS410    | X12Cr13                                               | S41000           | 410          | 410S21     | X10Cr13                              | Z13C13                         |
|     |              | SUS410S   | X6Cr13                                                | S41008           | 410S         | 403S17     | X6Cr13                               | Z8C12                          |
|     |              | SUS410F2  |                                                       |                  |              |            |                                      |                                |
|     |              | SUS410J1  |                                                       | S41025           |              |            |                                      |                                |
|     |              | SUS416    | X12CrS13                                              | S41600           | 416          | 416S21     |                                      | Z11CF13                        |
|     |              | SUS420J1  | X20Cr13                                               | S42000           | 420          | 420S29     | X20Cr13                              | Z20C13                         |
|     |              | SUS420J2  | X30Cr13                                               | S42000           | 420          | 420S37     | X30Cr13                              | Z33C13                         |
|     |              | SUS420F   | X29CrS13                                              | S42020           | 420F         |            |                                      | Z30CF13                        |
|     |              | SUS420F2  |                                                       |                  |              |            |                                      |                                |
|     |              | SUS429J1  |                                                       |                  |              |            |                                      |                                |
|     |              | SUS431    | X19CrNi16-2                                           | S43100           | 431          | 431S29     | X20CrNi17-2                          | Z15CN16-02                     |
|     |              | SUS440A   | X70CrMo15                                             | S44002           | 440A         |            |                                      | Z70C15                         |
|     |              | SUS440B   |                                                       | S44003           | 440B         |            |                                      |                                |
|     |              | SUS440C   | X105CrMo17                                            | S44004           | 440C         |            |                                      | Z100CD17                       |
|     |              | SUS440F   |                                                       | S44020           | S44020       |            |                                      |                                |
|     | 析出<br>硬化系    | SUS630    | X5CrNiCuNb16-4                                        | S17400           | S17400       |            |                                      | Z6CNU17-04                     |
|     |              | SUS631    | X7CrNiAl17-7                                          | S17700           | S17700       |            | X7CrNiAl17-7                         | Z9CNA17-07                     |
|     |              | SUS631J1  |                                                       |                  |              |            |                                      | 09X17H7IO                      |

注: 本表数据基于各公司产品目录及公开资料, 并未获得各公司的承认。

# 用户指南 - 技术资料

## 金属材料代号

### ● 耐热钢

| 种类      | 日本工业规格 | 国际规格    | 其他国家/地区 |          |          |               |               |             |
|---------|--------|---------|---------|----------|----------|---------------|---------------|-------------|
|         |        |         | 美国      |          | 英国       | 德国            | 法国            | 俄罗斯         |
|         | JIS    | ISO     | UNS     | AISI SAE | BS BS/EN | DIN DIN/EN    | NF NF/EN      | ГОСТ        |
| 不锈钢・耐热钢 | 奥氏体系   | SUH31   |         |          | 331S42   |               | Z35CNWS14-14  | 45X14H14B2M |
|         |        | SUH35   |         |          | 349S52   |               | Z52CMN21-09Az |             |
|         |        | SUH36   |         |          | 349S54   | X53CrMnNi21-9 | Z55CMN21-09Az | 55X20T9 AH4 |
|         |        | SUH37   |         |          | 381S34   |               |               |             |
|         |        | SUH38   |         |          |          |               |               |             |
|         |        | SUH309  |         |          |          |               |               |             |
|         |        | SUH310  |         |          |          |               |               |             |
|         |        | SUH330  |         |          |          |               |               |             |
|         |        | SUH660  |         |          |          |               |               |             |
|         |        | SUH661  |         |          |          |               |               |             |
|         | 铁素体型   | SUH21   |         |          |          | CrAl1205      |               |             |
|         |        | SUH409  |         |          |          | X6CrTi12      | Z6CT12        |             |
|         |        | SUH409L |         |          |          |               | Z3CT12        |             |
|         |        | SUH446  |         |          |          |               | Z12C25        | 15X28       |
|         | 马氏体系   | SUH1    |         |          |          | X45CrSi9-3    | Z45CS9        |             |
|         |        | SUH3    |         |          |          |               | Z40CSD10      | 40X10C2M    |
|         |        | SUH4    |         |          |          |               | Z80CSN20-02   |             |
|         |        | SUH11   |         |          |          |               |               | 40X9C2      |
|         |        | SUH600  |         |          |          |               |               | 20X12BHMБФP |
|         |        | SUH616  |         |          |          |               |               |             |
|         |        |         |         |          |          |               |               |             |
|         |        |         |         |          |          |               |               |             |
|         |        |         |         |          |          |               |               |             |
|         |        |         |         |          |          |               |               |             |
|         |        |         |         |          |          |               |               |             |
|         |        |         |         |          |          |               |               |             |
|         |        |         |         |          |          |               |               |             |
|         |        |         |         |          |          |               |               |             |
|         |        |         |         |          |          |               |               |             |
|         |        |         |         |          |          |               |               |             |
|         |        |         |         |          |          |               |               |             |
|         |        |         |         |          |          |               |               |             |
|         |        |         |         |          |          |               |               |             |
|         |        |         |         |          |          |               |               |             |
|         |        |         |         |          |          |               |               |             |
|         |        |         |         |          |          |               |               |             |
|         |        |         |         |          |          |               |               |             |

### ● 工具钢

| 种类     | 日本工业规格 | 国际规格        | 美国        | 种类     | 日本工业规格 | 国际规格             | 美国        |
|--------|--------|-------------|-----------|--------|--------|------------------|-----------|
|        | JIS    | ISO         | AISI ASTM |        | JIS    | ISO              | AISI ASTM |
| 碳素工具钢材 | SK140  | -           | -         | 合金工具钢材 | SKS5   | -                | -         |
|        | SK120  | C120U       | W1-11 1/2 |        | SKS51  | -                | L6        |
|        | SK105  | C105U       | W1-10     |        | SKS7   | -                | -         |
|        | SK95   | -           | W1-9      |        | SKS81  | -                | -         |
|        | SK90   | C90U        | -         |        | SKS8   | -                | -         |
|        | SK85   | -           | W1-8      |        | SKS4   | -                | -         |
|        | SK80   | C80U        | -         |        | SKS41  | -                | -         |
|        | SK75   | -           | -         |        | SKS43  | 105V             | W2-9 1/2  |
|        | SK70   | C70U        | -         |        | SKS44  | -                | W2-8 1/2  |
|        | SK65   | -           | -         |        | SKS3   | -                | -         |
|        | SK60   | -           | -         |        | SKS31  | -                | -         |
| 高速工具钢材 | SKH2   | HS18-0-1    | T1        |        | SKS93  | -                | -         |
|        | SKH3   | -           | T4        |        | SKS94  | -                | -         |
|        | SKH4   | -           | T5        |        | SKS95  | -                | -         |
|        | SKH10  | -           | T15       |        | SKD1   | X210Cr12         | D3        |
|        | SKH40  | HS6-5-3-8   | -         |        | SKD2   | X210CrW12        | -         |
|        | SKH50  | HS1-8-1     | -         |        | SKD10  | X153CrMoV12      | -         |
|        | SKH51  | HS6-5-2     | M2        |        | SKD11  | -                | D2        |
|        | SKH52  | HS6-6-2     | M3-1      |        | SKD12  | X100CrMoV5       | A2        |
|        | SKH53  | HS6-5-3     | M3-2      |        | SKD4   | -                | -         |
|        | SKH54  | HS6-5-4     | M4        |        | SKD5   | X30WCrV9-3       | H21       |
|        | SKH55  | HS6-5-2-5   | -         |        | SKD6   | -                | H11       |
|        | SKH56  | -           | M36       |        | SKD61  | X40CrMoV5-1      | H13       |
|        | SKH57  | HS10-4-3-10 | -         |        | SKD62  | X35CrWMoV5       | H12       |
|        | SKH58  | HS2-9-2     | M7        |        | SKD7   | 32CrMoV12-28     | H10       |
|        | SKH59  | HS2-9-1-8   | M42       |        | SKD8   | 38CrCoWV18-17-17 | H19       |
| 合金工具钢材 | SKS11  | -           | F2        |        | SKT3   | -                | -         |
|        | SKS2   | -           | -         |        | SKT4   | 55NiCrMoV7       | -         |
|        | SKS21  | -           | -         |        | SKT6   | 45NiCrMo16       | -         |

### ● 特殊用途钢

| 种类        | 日本工业规格 | 国际规格      | 美国        | 种类        | 日本工业规格 | 国际规格    | 美国                 |
|-----------|--------|-----------|-----------|-----------|--------|---------|--------------------|
|           | JIS    | ISO       | AISI ASTM |           | JIS    | ISO     | AISI ASTM          |
| 硫及硫复合易削钢材 | SUM11  | -         | 1110      | 硫及硫复合易削钢材 | SUM32  | -       | -                  |
|           | SUM12  | -         | 1109      |           | SUM41  | -       | 1137               |
|           | SUM21  | 9S20      | 1212      |           | SUM42  | -       | 1141               |
|           | SUM22  | 11SMn28   | 1213      |           | SUM43  | 44SMn28 | 1144               |
|           | SUM22L | 11SMnPb28 | -         | 高碳铬钢      | SUJ1   | -       | -                  |
|           | SUM23  | -         | 1215      |           | SUJ2   | B1      | 52100              |
|           | SUM23L | -         | -         |           | SUJ3   | B2      | ASTM A 485 Grade 1 |
|           | SUM24L | 11SMnPb28 | 12L14     |           |        |         |                    |
|           | SUM25  | 12SMn35   | -         |           | SUJ4   | -       | -                  |
|           | SUM31  | -         | 1117      |           | SUJ5   | -       | -                  |
|           | SUM31L | -         | -         |           |        |         |                    |

注:本表数据基于各公司产品目录及公开资料,并未获得各公司的承认。

## 金属材料代号

### ● 铸件及铸造钢

| 种类  |                        | 日本工业规格    | 国际规格                                                | 其他国家/地区                                           |                                             |                                 |                                          |             |
|-----|------------------------|-----------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------|-------------|
|     |                        | JIS       | ISO                                                 | 美国<br>AISI<br>ASTM                                | 英国<br>BS<br>BS/EN                           | 德国<br>DIN<br>DIN/EN             | 法国<br>NF<br>NF/EN                        | 俄罗斯<br>ГОСТ |
| 铸钢  | 碳钢<br>铸钢               | SC        | 200-400, 230-450, 270-480                           | U-                                                | A1, A2                                      | GS-                             | GE230, GE280, GE320                      | -           |
|     | 焊接构造用<br>铸钢            | SCW       | 200-400W, 230-450W, 270-480W, 340-550W              | WCA, WCB, WCC                                     | A4                                          | -                               | GE230, GE280                             | -           |
|     | 铸造耐热钢及<br>铸造耐热合金<br>铸钢 | SCH       | GX40CrSi24, GX40CrNiSi22-10, GX40NiCrSi38-19        | Grade HC, HD, HF                                  | 309C30, 310C45, 330C12                      | -                               | GX40NiCrNb45-35, GX50NiCrCoW35-25-15-5   | -           |
|     | 高温高压用<br>铸钢            | SCPH      | -                                                   | Grade WC1, WC6, WC9                               | A1, A2, B1, B2, B3, B4, B5, B7              | G20Mo5, G17CrMo5-5, G17CrMo5-10 | G17CrMo9-10, GX15CrMo5, GP240GH, GP280GH | -           |
|     | 低温 高压用<br>铸钢           | SCPL      | -                                                   | Grade LCB, LC1, LC2, LC3                          | AL1, BL2                                    | -                               | FB-M, FC1-M, FC2-M, FC3-M                | -           |
| 铸铁  | 灰口<br>铸铁               | FC        | 100,150,200,250, 300,350                            | No.20,25,30,35, 40,45,50                          | EN-GJL-                                     | EN-GJL-                         | EN-GJL-                                  | -           |
|     | 球墨铸铁                   | FCD       | 700-2, 600-3, 500-7, 450-10, 400-15, 400-18, 350-22 | 60-40-18, 65-45-12, 8-55-06, 100-70-03, 120-90-02 | EN-GJS-                                     | EN-GJS-                         | EN-GJS-                                  | B4          |
|     | 奥氏体球墨<br>铸铁            | FCAD      | -                                                   | -                                                 | EN-GJS-                                     | EN-GJS-                         | EN-GJS-                                  | -           |
|     | 奥氏体<br>铸铁              | FCA-FCDA- | L-, S-                                              | Type 1, 2, Type D-2, D-3A Class 1, 2              | F1, F2, S2W, S5S                            | GGL-, GGG-                      | L-, S-                                   | -           |
| 锻造铁 | 碳钢<br>锻造钢              | SF        | -                                                   | Class A, B, C, D, E, F                            | C22, C25, C30, C35, C40, C45, C50, C55, C60 | P285, P355                      | P245, P280, P305                         | -           |
|     | 锻造铬钼钢                  | SFCM      | -                                                   | Class E, F, G, I Grade 3A, 4 Class G, J, K, L, M  | -                                           | -                               | -                                        | -           |
|     | 镍铬钼钢钢材                 | SFNCM     | -                                                   | Class G, H, I, J Class 3A, 4, 5, 6 Class K, L, M  | -                                           | -                               | -                                        | -           |

### ● 非铁金属

| 种类          | 日本工业规格  | 国际规格 | 其他国家/地区           |                   |                           |
|-------------|---------|------|-------------------|-------------------|---------------------------|
|             | JIS     | ISO  | 美国<br>ASTM<br>SAE | 英国<br>BS<br>BS/EN | 德国<br>DIN<br>DIN/EN       |
| 铜铸件         | CAC101  | -    | -                 | -                 | -                         |
|             | CAC102  | -    | -                 | -                 | Cu-C(CC040AgradeC)        |
|             | CAC103  | -    | -                 | -                 | Cu-C(CC040AgradeA,B)      |
| 黄铜铸件        | CAC201  | -    | -                 | -                 | CuZn15As-C(CC760S)        |
|             | CAC202  | -    | C85400            | -                 | CuZn33Pb2-C(CC750S)       |
|             | CAC203  | -    | C85700            | -                 | CuZn39Pb1-C(CC754S)       |
| 高强度<br>黄铜铸件 | CAC301  | -    | C86500            | -                 | CuZn35Mn2Al1Fe-C(CC765S)  |
|             | CAC302  | -    | C86400            | -                 | CuZn34Mn3Al2Fe1-C(CC764S) |
|             | CAC303  | -    | C86200            | -                 | CuZn25Al5Mn4Fe3-C(CC762S) |
|             | CAC304  | -    | C86300            | -                 | CuZn25Al5Mn4Fe3-C(CC762S) |
| 青铜铸件        | CAC401  | -    | C84400            | -                 | CuSn3Zn8Pb5-C(CC490K)     |
|             | CAC402  | -    | C90300            | -                 | -                         |
|             | CAC403  | -    | C90500            | -                 | -                         |
|             | CAC406  | -    | C83600            | -                 | CuSn5Zn5Pb5-C(CC490K)     |
|             | CAC407  | -    | C92200            | -                 | -                         |
| 磷青铜铸件       | CAC502A | -    | -                 | -                 | -                         |
|             | CAC502B | -    | C90700            | -                 | CuSn10-C(CC480K)          |
|             | CAC503A | -    | C90800            | -                 | CuSn12-C(CC483K)          |
|             | CAC503B | -    | -                 | -                 | -                         |
| 铝青铜铸件       | CAC701  | -    | C95200            | -                 | CuAl10Fe2-C(CC331G)       |
|             | CAC702  | -    | C95400            | -                 | CuAl10Ni3Fe2-C(CC332G)    |
|             | CAC703  | -    | C95800            | -                 | CuAl10Fe5Ni5-C(CC333G)    |
|             | CAC704  | -    | C95700            | -                 | -                         |
|             | CAC801  | -    | -                 | -                 | -                         |
| 硅青铜铸件       | CAC802  | -    | C87500            | -                 | -                         |
|             | CAC803  | -    | C87400            | -                 | CuZn16Si4-C(CC761S)       |

注:本表数据基于各公司产品目录及公开资料,并未获得各公司的承认。

# 用户指南 - 技术资料

## 金属材料代号

### ● 非铁金属

| 种类  |           | 日本工业规格 | 国际规格          | 其他国家/地区     |             |               |             |
|-----|-----------|--------|---------------|-------------|-------------|---------------|-------------|
|     |           |        |               | 美国          | 英国          | 德国            | 法国          |
|     |           | JIS    | ISO           | ASTM<br>SAE | BS<br>BS/EN | DIN<br>DIN/EN | NF<br>NF/EN |
| 铝合金 | 铝铝合金铸件    | AC1B   | Al-Cu4MgTi    | 204.0       | EN AC-2100  |               |             |
|     |           | AC2A   | -             | -           | -           |               |             |
|     |           | AC2B   | -             | 319.0       | -           |               |             |
|     |           | AC3A   | -             | -           | EN AC-44100 |               |             |
|     |           | AC4A   | -             | -           | -           |               |             |
|     |           | AC4B   | Al-Si8Cu3     | 333.0       | EN AC-46200 |               |             |
|     |           | AC4C   | Al-Si7Mg(Fe)  | 356.0       | EN AC-42000 |               |             |
|     |           | AC4CH  | Al-Si7Mg0.3   | A356.0      | EN AC-42100 |               |             |
|     |           | AC4D   | -             | 355.0       | EN AC-45300 |               |             |
|     |           | AC5A   | Al-Cu4Ni2Mg2  | 242.0       | -           |               |             |
|     |           | AC7A   | -             | 514.0       | -           |               |             |
|     |           | AC8A   | Al-Si12CuNiMg | -           | EN AC-48000 |               |             |
|     |           | AC8B   | -             | -           | -           |               |             |
|     |           | AC8C   | -             | 332.0       | -           |               |             |
|     |           | AC9A   | -             | -           | -           |               |             |
|     | AC9B      | -      | -             | -           |             |               |             |
|     | 铝合金压铸件    | ADC1   | -             | A413.0      | -           |               |             |
|     |           | ADC3   | -             | A360.0      | -           |               |             |
|     |           | ADC5   | -             | 518.0       | -           |               |             |
|     |           | ADC6   | -             | -           | -           |               |             |
|     |           | ADC10  | -             | -           | -           |               |             |
|     |           | ADC10Z | -             | A380.0      | -           |               |             |
|     |           | ADC12  | -             | -           | -           |               |             |
|     |           | ADC12Z | -             | 383.0       | -           |               |             |
|     |           | ADC14  | -             | B390.0      | -           |               |             |
| 镁合金 | 镁合金铸件     | MC5    | -             | AM100A      | -           |               |             |
|     |           | MC6    | -             | ZK51A       | -           |               |             |
|     |           | MC7    | -             | ZK61A       | -           |               |             |
|     |           | MC8    | MgRE3Zn2Zr    | EZ33A       | EN MC65120  |               |             |
|     |           | MC9    | MgAg3RE2Zr    | QE22A       | EN MC65210  |               |             |
|     |           | MC10   | MgZn4RE1Zr    | ZE41A       | EN MC35110  |               |             |
|     | 镁合金压铸件    | MD1A   | -             | AZ91A       | G-A9Z1Y4    |               |             |
|     |           | MDC1B  | -             | AZ91B       | -           |               |             |
|     |           | MDC1D  | MgAl9Zn1(A)   | AZ91D       | EN MC21120  |               |             |
|     |           | MDC2B  | MgAl6Mn       | AM60B       | EN MC21320  |               |             |
| 种类  |           | 日本工业规格 | 国际规格          | 其他国家/地区     |             |               |             |
|     |           |        |               | 美国          | 英国          | 德国            | 法国          |
|     |           | JIS    | ISO           | ASTM<br>AA  | BS<br>BS/EN | DIN<br>DIN/EN | NF<br>NF/EN |
| 铝合金 | 铝合金挤压成形材料 | A5052S | -             | 5052        | EN AW-5052  |               |             |
|     |           | A5454S | -             | 5454        | EN AW-5454  |               |             |
|     |           | A5083S | AlMg4.5Mn0.7  | 5083        | EN AW-5083  |               |             |
|     |           | A5086S | -             | 5086        | EN AW-5086  |               |             |
|     |           | A6061S | AlMg1SiCu     | 6061        | EN AW-6061  |               |             |
|     |           | A6063S | AlMg0.7Si     | 6063        | EN AW-6063  |               |             |
|     |           | A7003S | -             | -           | EN AW-7003  |               |             |
|     |           | A7N01S | -             | -           | -           |               |             |
|     |           | A7075S | AlZn5.5MgCu   | 7075        | EN AW-7075  |               |             |

注：本表数据基于各公司产品目录及公开资料，并未获得各公司的承认。

## 硬度近似值换算表

### ● 与钢的布氏硬度对应的近似换算值\*1

(从 JIS 手册 2005 钢铁 I 中摘自)

| HB                        |       | HV   | 洛氏硬度*3                         |                                       |                                 |                                 | HS             | 拉伸强度<br>(近似值) |
|---------------------------|-------|------|--------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|----------------|---------------|
| 布氏硬度<br>10mm 球・负重 3000kgf |       | 威氏硬度 | HRA                            | HRB                                   | HRC                             | HRD                             | 显微硬度<br>HV0.05 | (MPa)<br>*2   |
| 标准球                       | 碳化钨球  |      | A 尺<br>负重 60kgf<br>金刚石<br>圆锥压头 | B 尺<br>负重 100kgf<br>直径 1/16 in.<br>钢球 | C 尺<br>负重 150kgf<br>金刚石<br>圆锥压头 | D 尺<br>负重 100kgf<br>金刚石<br>圆锥压头 |                |               |
| -                         | -     | 940  | 85.6                           | -                                     | 68.0                            | 76.9                            | 97             | -             |
| -                         | -     | 920  | 85.3                           | -                                     | 67.5                            | 76.5                            | 96             | -             |
| -                         | -     | 900  | 85.0                           | -                                     | 67.0                            | 76.1                            | 95             | -             |
| -                         | (767) | 880  | 84.7                           | -                                     | 66.4                            | 75.7                            | 93             | -             |
| -                         | (757) | 860  | 84.4                           | -                                     | 65.9                            | 75.3                            | 92             | -             |
| -                         | (745) | 840  | 84.1                           | -                                     | 65.3                            | 74.8                            | 91             | -             |
| -                         | (733) | 820  | 83.8                           | -                                     | 64.7                            | 74.3                            | 90             | -             |
| -                         | (722) | 800  | 83.4                           | -                                     | 64.0                            | 73.8                            | 88             | -             |
| -                         | (712) | -    | -                              | -                                     | -                               | -                               | -              | -             |
| -                         | (710) | 780  | 83.0                           | -                                     | 63.3                            | 73.3                            | 87             | -             |
| -                         | (698) | 760  | 82.6                           | -                                     | 62.5                            | 72.6                            | 86             | -             |
| -                         | (684) | 740  | 82.2                           | -                                     | 61.8                            | 72.1                            | -              | -             |
| -                         | (682) | 737  | 82.2                           | -                                     | 61.7                            | 72.0                            | 84             | -             |
| -                         | (670) | 720  | 81.8                           | -                                     | 61.0                            | 71.5                            | 83             | -             |
| -                         | (656) | 700  | 81.3                           | -                                     | 60.1                            | 70.8                            | -              | -             |
| -                         | (653) | 697  | 81.2                           | -                                     | 60.0                            | 70.7                            | 81             | -             |
| -                         | (647) | 690  | 81.1                           | -                                     | 59.7                            | 70.5                            | -              | -             |
| -                         | (638) | 680  | 80.8                           | -                                     | 59.2                            | 70.1                            | 80             | -             |
| -                         | 630   | 670  | 80.6                           | -                                     | 58.8                            | 69.8                            | -              | -             |
| -                         | 627   | 667  | 80.5                           | -                                     | 58.7                            | 69.7                            | 79             | -             |
| -                         | -     | 677  | 80.7                           | -                                     | 59.1                            | 70.0                            | -              | -             |
| -                         | 601   | 640  | 79.8                           | -                                     | 57.3                            | 68.7                            | 77             | -             |
| -                         | -     | 640  | 79.8                           | -                                     | 57.3                            | 68.7                            | -              | -             |
| -                         | 578   | 615  | 79.1                           | -                                     | 56.0                            | 67.7                            | 75             | -             |
| -                         | -     | 607  | 78.8                           | -                                     | 55.6                            | 67.4                            | -              | -             |
| -                         | 555   | 591  | 78.4                           | -                                     | 54.7                            | 66.7                            | 73             | 2055          |
| -                         | -     | 579  | 78.0                           | -                                     | 54.0                            | 66.1                            | -              | 2015          |
| -                         | 534   | 569  | 77.8                           | -                                     | 53.5                            | 65.8                            | 71             | 1985          |
| -                         | -     | 553  | 77.1                           | -                                     | 52.5                            | 65.0                            | -              | 1915          |
| -                         | 514   | 547  | 76.9                           | -                                     | 52.1                            | 64.7                            | 70             | 1890          |
| (495)                     | -     | 539  | 76.7                           | -                                     | 51.6                            | 64.3                            | -              | 1855          |
| -                         | -     | 530  | 76.4                           | -                                     | 51.1                            | 63.9                            | -              | 1825          |
| -                         | 495   | 528  | 76.3                           | -                                     | 51.0                            | 63.8                            | 68             | 1820          |
| (477)                     | -     | 516  | 75.9                           | -                                     | 50.3                            | 63.2                            | -              | 1780          |
| -                         | -     | 508  | 75.6                           | -                                     | 49.6                            | 62.7                            | -              | 1740          |
| -                         | 477   | 508  | 75.6                           | -                                     | 49.6                            | 62.7                            | 66             | 1740          |
| (461)                     | -     | 495  | 75.1                           | -                                     | 48.8                            | 61.9                            | -              | 1680          |
| -                         | -     | 491  | 74.9                           | -                                     | 48.5                            | 61.7                            | -              | 1670          |
| -                         | 461   | 491  | 74.9                           | -                                     | 48.5                            | 61.7                            | 65             | 1670          |
| 444                       | -     | 474  | 74.3                           | -                                     | 47.2                            | 61.0                            | -              | 1595          |
| -                         | -     | 472  | 74.2                           | -                                     | 47.1                            | 60.8                            | -              | 1585          |
| -                         | 444   | 472  | 74.2                           | -                                     | 47.1                            | 60.8                            | 63             | 1585          |
| 429                       | 429   | 455  | 73.4                           | -                                     | 45.7                            | 59.7                            | 61             | 1510          |
| 415                       | 415   | 440  | 72.8                           | -                                     | 44.5                            | 58.8                            | 59             | 1460          |
| 401                       | 401   | 425  | 72.0                           | -                                     | 43.1                            | 57.8                            | 58             | 1390          |
| 388                       | 388   | 410  | 71.4                           | -                                     | 41.8                            | 56.8                            | 56             | 1330          |
| 375                       | 375   | 396  | 70.6                           | -                                     | 40.4                            | 55.7                            | 54             | 1270          |
| 363                       | 363   | 383  | 70.0                           | -                                     | 39.1                            | 54.6                            | 52             | 1220          |
| 352                       | 352   | 372  | 69.3                           | (110.0)                               | 37.9                            | 53.8                            | 51             | 1180          |
| 341                       | 341   | 360  | 68.7                           | (109.0)                               | 36.6                            | 52.8                            | 50             | 1130          |
| 331                       | 331   | 350  | 68.1                           | (108.5)                               | 35.5                            | 51.9                            | 48             | 1095          |
| 321                       | 321   | 339  | 67.5                           | (108.0)                               | 34.3                            | 51.0                            | 47             | 1060          |
| 311                       | 311   | 328  | 66.9                           | (107.5)                               | 33.1                            | 50.0                            | 46             | 1025          |
| 302                       | 302   | 319  | 66.3                           | (107.0)                               | 32.1                            | 49.3                            | 45             | 1005          |
| 293                       | 293   | 309  | 65.7                           | (106.0)                               | 30.9                            | 48.3                            | 43             | 970           |
| 285                       | 285   | 301  | 65.3                           | (105.5)                               | 29.9                            | 47.6                            | -              | 950           |
| 277                       | 277   | 292  | 64.6                           | (104.5)                               | 28.8                            | 46.7                            | 41             | 925           |
| 269                       | 269   | 284  | 64.1                           | (104.0)                               | 27.6                            | 45.9                            | 40             | 895           |
| 262                       | 262   | 276  | 63.6                           | (103.0)                               | 26.6                            | 45.0                            | 39             | 875           |
| 255                       | 255   | 269  | 63.0                           | (102.0)                               | 25.4                            | 44.2                            | 38             | 850           |
| 248                       | 248   | 261  | 62.5                           | (101.0)                               | 24.2                            | 43.2                            | 37             | 825           |
| 241                       | 241   | 253  | 61.8                           | 100.0                                 | 22.8                            | 42.0                            | 36             | 800           |
| 235                       | 235   | 247  | 61.4                           | 99.0                                  | 21.7                            | 41.4                            | 35             | 785           |
| 229                       | 229   | 241  | 60.8                           | 98.2                                  | 20.5                            | 40.5                            | 34             | 765           |
| 223                       | 223   | 234  | -                              | 97.3                                  | (18.8)                          | -                               | -              | -             |
| 217                       | 217   | 228  | -                              | 96.4                                  | (17.5)                          | -                               | 33             | 725           |
| 212                       | 212   | 222  | -                              | 95.5                                  | (16.0)                          | -                               | -              | 705           |
| 207                       | 207   | 218  | -                              | 94.6                                  | (15.2)                          | -                               | 32             | 690           |
| 201                       | 201   | 212  | -                              | 93.8                                  | (13.8)                          | -                               | 31             | 675           |
| 197                       | 197   | 207  | -                              | 92.8                                  | (12.7)                          | -                               | 30             | 655           |
| 192                       | 192   | 202  | -                              | 91.9                                  | (11.5)                          | -                               | 29             | 640           |
| 187                       | 187   | 196  | -                              | 90.7                                  | (10.0)                          | -                               | -              | 620           |
| 183                       | 183   | 192  | -                              | 90.0                                  | (9.0)                           | -                               | 28             | 615           |
| 179                       | 179   | 188  | -                              | 89.0                                  | (8.0)                           | -                               | 27             | 600           |
| 174                       | 174   | 182  | -                              | 87.8                                  | (6.4)                           | -                               | -              | 585           |
| 170                       | 170   | 178  | -                              | 86.8                                  | (5.4)                           | -                               | 26             | 570           |
| 167                       | 167   | 175  | -                              | 86.0                                  | (4.4)                           | -                               | -              | 560           |
| 163                       | 163   | 171  | -                              | 85.0                                  | (3.3)                           | -                               | 25             | 545           |
| 156                       | 156   | 163  | -                              | 82.9                                  | (0.9)                           | -                               | -              | 525           |
| 149                       | 149   | 156  | -                              | 80.8                                  | -                               | -                               | 23             | 505           |
| 143                       | 143   | 150  | -                              | 78.7                                  | -                               | -                               | 22             | 490           |
| 137                       | 137   | 143  | -                              | 76.4                                  | -                               | -                               | 21             | 460           |
| 131                       | 131   | 137  | -                              | 74.0                                  | -                               | -                               | -              | 450           |
| 126                       | 126   | 132  | -                              | 72.0                                  | -                               | -                               | 20             | 435           |
| 121                       | 121   | 127  | -                              | 69.8                                  | -                               | -                               | 19             | 415           |
| 116                       | 116   | 122  | -                              | 67.6                                  | -                               | -                               | 18             | 400           |
| 111                       | 111   | 117  | -                              | 65.7                                  | -                               | -                               | 15             | 385           |

注:

\*1:该表与 AMS Metals Handbook 第 8 版第 1 卷的表相对应。

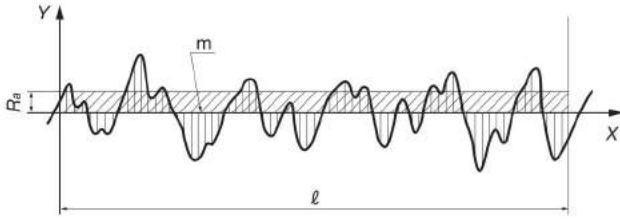
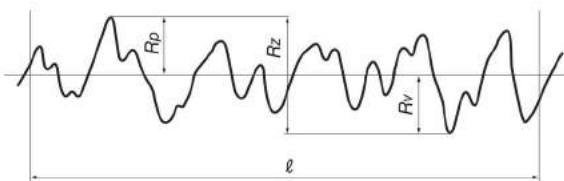
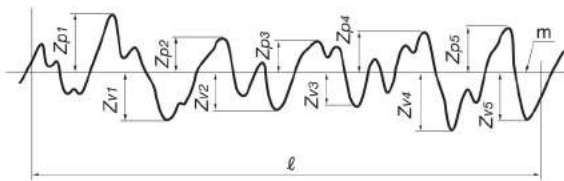
为方便起见,本表包含该表的内容,但在抗拉强度近似值内追加了等价公制单位,还追加了超过推荐范围的布氏硬度。

\*2:1 MPa = 1 N/mm<sup>2</sup>

\*3:表中( )内的数值仅供参考,一般不使用。

## 表面粗糙度

(根据 JIS B 0601-2001. 同解说)

| 种类      | 代号         | 求解方法                                                                                                                                                                                                                                                                     | 求解方法的例子(图)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 算术平均粗糙度 | $R_a$      | <p>从粗糙度曲线, 在其平均线方向, 只取一段标准长度, 将其取出部分平均线方向定为X轴, 在垂直放大倍数的方向上定为Y轴, 用<math>Y=f(x)</math>表示粗糙度曲线时, 由下式求得用微米(<math>\mu m</math>)单位表示。</p> <p>其中 R 为参考长度</p> $R_a = \frac{1}{\ell} \int_0^{\ell}  f(x)  dx$                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 最大高度    | $R_z$      | <p>从粗糙度曲线, 在其平均线方向只取一段标准长度, 在粗糙度曲线的垂直放大倍数的方向上, 测定该取出部分峰顶线和谷底线之间的距离, 用微米(<math>\mu m</math>)单位表示测得的值。</p> $R_z = R_p + R_v$                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 十点平均粗糙度 | $R_{zJIS}$ | <p>从粗糙度曲线, 在其平均线方向只取一段标准长度, 求从该取出部分的平均线到第5号的峰值标高(<math>Z_p</math>)的绝对值的平均值和从最低谷底到第5号谷底的标高(<math>Z_v</math>)的绝对值的平均值, 用微米(<math>\mu m</math>)表示该值。</p> $R_{zJIS} = \frac{ Z_{p1} + Z_{p2} + Z_{p3} + Z_{p4} + Z_{p5}  +  Z_{v1} + Z_{v2} + Z_{v3} + Z_{v4} + Z_{v5} }{5}$ |  <p>其中, <math>Z_{p1}</math>、<math>Z_{p2}</math>、<math>Z_{p3}</math>、<math>Z_{p4}</math>、<math>Z_{p5}</math> : 是从对应标准长 <math>\ell</math> 的取出部分的最高峰到第5号峰的标高。</p> <p>其中, <math>Z_{v1}</math>、<math>Z_{v2}</math>、<math>Z_{v3}</math>、<math>Z_{v4}</math>、<math>Z_{v5}</math> : 是从对应标准长 <math>\ell</math> 的取出部分的最低谷到第5号谷底的标高。</p> |

## 各公司材质对照表

### ●车削用 CVD 涂层材质

| ISO      |     | 泰珂洛                                          | 三菱<br>硬质合金                 | 住友<br>电工                    | 山特维克                                 | 京瓷                                 | 三菱<br>日立工具               | Dijet            | 日本特殊<br>陶业 | Seco Tools                           | Kennametal                                    | 伊斯卡                                                      | TaeguTec                   | Widia                    | Walter                                      | Ceratizit                                           |
|----------|-----|----------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|--------------------------|------------------|------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 用途分类     | 代号  |                                              |                            |                             |                                      |                                    |                          |                  |            |                                      |                                               |                                                          |                            |                          |                                             |                                                     |
| <b>P</b> | P01 | <b>T9105</b>                                 | UE6105                     | AC810P                      | GC4205<br>GC4305                     | CA5505<br>CA510                    | HG8010                   | JC110V           |            | TP0500<br>TP0501                     | KC9105<br>KCP05                               | IC8150<br>IC9150<br>IC9015                               | TT8115                     | TN10P<br>TN20K           | WPP01<br>WPP05<br>WPP05S                    |                                                     |
|          | P10 | <b>T9105</b><br><b>T9115</b>                 | UE6105<br>UE6110           | AC810P<br>AC820P            | GC4205<br>GC4215<br>GC4305<br>GC4315 | CA5515<br>CA515                    | HG8010<br>GM8020         | JC110V<br>JC215V | CP7<br>CP5 | TP0500<br>TP1500<br>TP0501<br>TP1501 | KC9110<br>KC9105<br>KCP10                     | IC8150<br>IC9150<br>IC8080<br>IC9080<br>IC9015           | TT8115                     | TN10P<br>TN20K<br>WP15CT | WPP05<br>WPP10<br>WAK20<br>WPP05S<br>WPP10S | CTC3110<br>CTCK120                                  |
|          | P20 | <b>T9115</b><br><b>T9125</b>                 | UE6110<br>UE6020<br>MC6025 | AC820P<br>AC830P<br>AC8025P | GC4215<br>GC4315<br>GC4225<br>GC4325 | CA5515<br>CA515<br>CA5525<br>CA525 | HG8025<br>GM8020<br>GM25 | JC110V<br>JC215V | CP7<br>CP5 | TP1500<br>TP2500<br>TP1501<br>TP2501 | KC9215<br>KC9225<br>IC9150<br>KC9325<br>KCP25 | IC8150<br>IC9150<br>IC8080<br>IC9015<br>IC8250<br>IC9250 | TT8125<br>TT5100           | TN10P<br>TN15M<br>WP25CT | WPP20<br>WPP20S                             | CTCP115<br>CTCP125<br>CTC1425                       |
|          | P30 | <b>T9125</b><br><b>T9135</b><br><b>T6130</b> | MC6025<br>UE6035           | AC8025P<br>AC830P           | GC4225<br>GC4235<br>GC4325           | CA5525<br>CA5535<br>CA530          | HG8025<br>GM8035<br>GM25 | JC215V<br>JC325V |            | TP2500<br>TP3500<br>TP2501           | KC9140<br>KC9240<br>KCP30                     | IC8080<br>IC656<br>IC9350                                | TT8125<br>TT5100<br>TT8135 | TN30P<br>TN30M<br>WP35CT | WPP30<br>WAK30<br>WPP30S                    | CTCP125<br>CTC1425<br>CTC1135<br>CTC1435<br>CTC2135 |
|          | P40 | <b>T9135</b><br><b>T6130</b>                 | UE6035<br>UH6400           | AC830P<br>AC630M            | GC4235                               | CA5535<br>CA530                    | GM8035<br>GX30           | JC325V           |            | TP3500                               | KC9140<br>KC9240<br>KCP40                     | IC9350<br>IC635                                          | TT8135<br>TT7100           | TN30P<br>TN30M           | WPP30<br>WAK30<br>WPP30S                    | CTC1135<br>CTC1435<br>CTC2135                       |
| <b>M</b> | M10 | <b>T9115</b>                                 | MC7015                     | AC610M                      | GC2015                               | CA6515                             |                          | JC110V           |            |                                      | KCM15                                         | IC9250<br>IC520M                                         | TT9215                     | TN15M<br>WM15CT          |                                             | CTCP115                                             |
|          | M20 | <b>T6120</b><br><b>T9125</b>                 | MC7015<br>US7020<br>MC7025 | AC6030M                     | GC2015<br>GC2025                     | CA6525                             | HG8025<br>GM25           | JC110V           |            | TM2000                               | KCM15<br>KCM25                                | IC9025<br>IC9350<br>IC4050                               | TT9215<br>TT9225           | TN15M<br>WM25CT          |                                             | CTC1425<br>CTCP125<br>CTC1135                       |
|          | M30 | <b>T6130</b>                                 | MC7025<br>US735            | AC6030M<br>AC630M           | GC2025<br>GC235                      |                                    | GM8035<br>GM25<br>GX30   | JC215V           |            | TM2000<br>TM4000                     | KCM25<br>KCM35                                | IC9350<br>IC4050<br>IC635                                | TT9225<br>TT9235           | TN30M<br>WM35CT          |                                             | CTC1435<br>CTC2135                                  |
|          | M40 |                                              | US735                      |                             | GC235                                |                                    | GX30                     |                  |            | TM4000                               | KCM35<br>KCP40                                | IC635                                                    | TT9235                     |                          |                                             |                                                     |
| <b>K</b> | K01 | <b>T5105</b>                                 | MC5005<br>UC5105           | AC405K                      | GC3205                               | CA4505                             | HX3505                   | JC050W<br>JC105V | CP1        | TK1001<br>TK1000                     | KCK05                                         | IC8080                                                   |                            | WK05CT                   | WAK10<br>WPP01                              |                                                     |
|          | K10 | <b>T5105</b><br><b>T515</b><br><b>T5115</b>  | MC5015<br>UC5115           | AC415K                      | GC3210                               | CA4515                             | HX3515<br>GM10<br>HG8010 | JC105V<br>JC110V | CP1        | TK1001<br>TK1000                     | KCK05<br>KCK15                                | IC9150<br>IC5100<br>IC4100                               | TT7005                     | WK05CT                   | WAK10<br>WPP10<br>WKK10S                    | CTC3110<br>CTC1425                                  |
|          | K20 | <b>T515</b><br><b>T5115</b><br><b>T5125</b>  | MC5015<br>UC5115           | AC420K                      | GC3215                               | CA4515                             | HX3515<br>GM8020         | JC110V<br>JC215V | CP1        | TK2000<br>TK2001                     | KCK15<br>KCK20                                | IC9150<br>IC5100<br>IC4100<br>IC9080                     | TT7310                     | WK20CT                   | WAK20<br>WPP20<br>WKK20S                    | CTC1435<br>CTCK120<br>CTCP115                       |
|          | K30 | <b>T5125</b><br><b>T9115</b>                 |                            |                             |                                      |                                    | HG8025                   | JC215V           |            |                                      | KCP25                                         | IC520M<br>IC4050                                         |                            |                          | WAK30<br>WKP30S                             | CTCP125                                             |

注:本表数据基于各公司产品目录及公开资料, 并未获得各公司的承认。

# 用户指南 - 技术资料

各公司材质对照表

## ●车削用 PVD 涂层材质

| ISO      |     | 泰珂洛                                                                 | 三菱<br>硬质合金                                    | 住友<br>电工          | 山特维克                       | 京瓷                                                      | 三菱<br>日立工具       | Dijet                      | 日本特殊<br>陶业               | Seco Tools                         | Kennametal                | 伊斯卡                                                 | TaeguTec         | Widia            | Walter                   | Ceratizit                                |
|----------|-----|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------|------------------|----------------------------|--------------------------|------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------|------------------|------------------|--------------------------|------------------------------------------|
| 用途分类     | 代号  |                                                                     |                                               |                   |                            |                                                         |                  |                            |                          |                                    |                           |                                                     |                  |                  |                          |                                          |
| <b>P</b> | P01 |                                                                     |                                               |                   |                            | PR1005                                                  |                  |                            |                          |                                    |                           |                                                     |                  |                  | WXN10                    |                                          |
|          | P10 | AH710                                                               | VP10RT                                        |                   | GC1525                     | PR930<br>PR1005<br>PR1115<br>PR1215<br>PR1425           | IP2000           | JC5003<br>JC5030           | VM1<br>DT4<br>DM4        | TS2000<br>CP200                    | KC5010<br>KC5510<br>KCU10 | IC507<br>IC807<br>IC907                             |                  | WS10PT           | WSM10<br>WSM21           |                                          |
|          | P20 | AH120<br>AH725<br>AH730<br>SH725<br>SH730<br>J740                   | VP10RT<br>VP15TF<br>VP20MF<br>VP20RT<br>UP20M | AC520U            | GC1525<br>GC1125           | PR930<br>PR1025<br>PR1115<br>PR1215<br>PR1425<br>PR1225 | IP2000<br>IP3000 | JC5030<br>JC5040           | VM1<br>DT4<br>DM4        | TS2500<br>CP200                    | KC5025<br>KC5525<br>KCU25 | IC507<br>IC807<br>IC907                             | TT9030           | WS10PT<br>WS25PT | WSM20<br>WSM21           |                                          |
|          | P30 | AH120<br>AH725<br>SH725<br>AH730<br>SH730<br>GH730<br>GH330<br>J740 | VP15TF<br>VP20MF<br>VP20RT<br>UP20M           | AC530U            | GC1125                     | PR1025<br>PR1225                                        | IP3000           | JC5040                     | DT4<br>DM4<br>QM3        | CP500                              | KC5025<br>KC5525<br>KCU25 | IC328<br>IC928<br>IC3028                            | TT9030<br>TT8020 | WS25PT           | WSM30                    | CTP1235<br>CTP1625<br>CTP2235            |
|          | P40 | AH120<br>AH725<br>AH645                                             |                                               | AC530U            |                            |                                                         |                  |                            |                          | CP500                              |                           | IC328<br>IC3028                                     | TT8020           |                  |                          | CTP1235<br>CTP2235                       |
| <b>M</b> | M01 |                                                                     |                                               |                   |                            |                                                         |                  |                            |                          |                                    |                           | IC520                                               |                  |                  | WXM10                    |                                          |
|          | M10 | AH630                                                               | VP10RT                                        |                   | GC1105<br>GC1115<br>GC1525 | PR1025<br>PR1215                                        | IP100S<br>IP050S | JC5003<br>JC8015           | TM4<br>ZM3               | TS2000<br>TS2500<br>CP200          | KC5010<br>KC5510<br>KCU10 | IC520<br>IC507<br>IC807<br>IC907                    |                  | WS10PT           | WSM10<br>WSM10S          |                                          |
|          | M20 | AH630<br>AH120<br>AH725<br>SH725<br>SH730                           | VP10RT<br>VP15TF<br>VP20MF<br>VP20RT<br>UP20M | AC520U            | GC1115<br>GC1125<br>GC1525 | PR930<br>PR1025<br>PR1125<br>PR1215<br>PR1425<br>PR1225 | IP100S<br>IP050S | JC5015<br>JC5030<br>JC8015 | TM4<br>ZM3<br>DT4<br>DM4 | TS2500<br>CP200<br>CP500           | KC5025<br>KC5525<br>KCU25 | IC520<br>IC507<br>IC807<br>IC907<br>IC308<br>IC3028 | TT9030<br>TT8010 | WS10PT<br>WS25PT | WSM20<br>WSM21<br>WSM20S | CTP1235<br>CTP2120                       |
|          | M30 | AH645<br>AH120<br>AH725<br>SH725<br>SH730<br>J740                   | VP15TF<br>VP20MF<br>VP20RT<br>UP20M<br>MP7035 | AC530U<br>AC6040M | GC1125<br>GC2035           | PR1125                                                  | IP100S           | JC5015<br>JC5030<br>JC5040 | TM4<br>ZM3<br>DT4<br>DM4 | CP500                              | KC5025<br>KC5525<br>KCU25 | IC3028<br>IC308<br>IC908<br>IC928                   | TT8020           | WS25PT           | WSM30<br>WSM30S          | CTP1235<br>CTP2120<br>CTP2235<br>CTP1625 |
|          | M40 | AH645                                                               | MP7035                                        | AC530U<br>AC6040M | GC2035                     |                                                         |                  |                            |                          |                                    |                           | IC228<br>IC328                                      |                  |                  |                          |                                          |
| <b>K</b> | K01 | AH110                                                               |                                               |                   |                            |                                                         |                  |                            |                          |                                    |                           | IC910                                               |                  |                  |                          |                                          |
|          | K10 | GH110<br>AH110                                                      | VP10RT                                        | AC510U            |                            | PR905<br>PR1215                                         |                  | JC5003<br>JC5015           |                          | TS2000<br>CP200                    | KC5010<br>KC5510<br>KCU10 | IC910<br>IC308<br>IC508                             | TT9030           | WS10PT           |                          | CTP6215                                  |
|          | K20 | AH120                                                               | VP10RT<br>VP20RT<br>VP15TF                    |                   |                            | PR905<br>PR1215                                         |                  | JC5015                     |                          | TS2500<br>CP200<br>CP250           | KC5025<br>KC5525<br>KCU25 | IC910<br>IC308<br>IC508<br>IC928<br>IC1008          | TT9030           | WS10PT<br>WS25PT |                          | CTP6215                                  |
|          | K30 | AH120<br>GH130                                                      | VP20RT<br>VP15TF                              |                   |                            |                                                         |                  |                            |                          | CP500                              |                           | IC928<br>IC1008                                     | TT9030           | WS25PT           |                          | CTP1625                                  |
| <b>S</b> | S01 | AH8005                                                              | VP05RT<br>MP9005                              |                   |                            |                                                         |                  | JC8003                     |                          |                                    |                           |                                                     |                  |                  | WSM10                    |                                          |
|          | S10 | AH8005<br>AH8015                                                    | VP10RT<br>MP9015                              | AC510U<br>AC520U  | GC1105                     | PR1305<br>PR1310                                        |                  | JC8015<br>JC5015           | DT4<br>DM4               | TS2000<br>TS2500<br>CP200<br>CP500 | KC5010<br>KC5510<br>KCU10 | IC507<br>IC807<br>IC808<br>IC907<br>IC908           | TT8010           | WS10PT           | WSM10<br>WSM10S          | CTP2235                                  |
|          | S20 | AH8015                                                              | VP15TF<br>MP9015<br>VP20RT                    | AC520U            | GC1115<br>GC1125           | PR1310                                                  |                  | JC8015<br>JC5015           | DT4<br>DM4               | TS2000<br>TS2500<br>CP200<br>CP500 | KC5025<br>KC5525<br>KCU25 | IC507<br>IC807<br>IC808<br>IC907<br>IC908           | TT8020           | WS10PT<br>WS25PT | WSM20<br>WSM21<br>WSM20S | CTP2235                                  |
|          | S30 | AH630<br>AH7025                                                     | VP15TF<br>VP20RT                              | AC520U            | GC1125                     | PR1325                                                  |                  |                            |                          |                                    |                           | IC830<br>IC928                                      |                  | WS25PT           | WSM30<br>WSM30S          |                                          |

注:本表数据基于各公司产品目录及公开资料,并未获得各公司的承认。

## 各公司材质对照表

### ●车削用金属陶瓷

| ISO      |     | 泰珂洛                       | 三菱<br>硬质合金                                  | 住友<br>电工                             | 山特维克             | 京瓷                                                   | 三菱<br>日立工具    | Dijet                | 日本特殊<br>陶业 | Seco Tools               | Kennametal      | 伊斯卡             | TaeguTec         | Widia | Walter | Ceratizit                 |
|----------|-----|---------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------|------------------|------------------------------------------------------|---------------|----------------------|------------|--------------------------|-----------------|-----------------|------------------|-------|--------|---------------------------|
| 用途分类     | 代号  |                           |                                             |                                      |                  |                                                      |               |                      |            |                          |                 |                 |                  |       |        |                           |
| <b>P</b> | P01 | NS520                     | AP25N<br>VP25N                              | T110A<br>T1000A                      |                  | TN30<br>PV30<br>TN6010<br>PV7010                     |               | LN10                 | Q15<br>C7Z |                          | KT1120          |                 | PV3010<br>CT3000 |       |        |                           |
|          | P10 | GT9530<br>NS9530<br>J9530 | AP25N<br>VP25N<br>NX2525                    | T1500Z<br>T2000Z<br>T1200A<br>T1500A | CT5015           | TN60<br>TN6010<br>PV7010<br>TN610<br>PV710           | CZ25          | CX50<br>PX75         | C7Z<br>Z15 | TP1020<br>C15M           | KT315           | IC30N<br>IC530N | PV3010<br>CT3000 | TTI15 | WCE10  | TCC410<br>TCM10<br>TCM407 |
|          | P20 | GT9530<br>NS9530<br>J9530 | AP25N<br>VP25N<br>VP45N<br>NX2525<br>NX3025 | T1200A<br>T1500Z<br>T2000Z           | CT5015<br>GC1525 | TN90<br>TN6020<br>PV7020<br>PV7025<br>TN620<br>PV720 | CZ25<br>CH550 | CX75<br>PX75<br>PX90 | C7Z<br>T15 | TP1020<br>TP1030<br>C15M | KT5020          | IC30N<br>IC530N | PV3010<br>CT3000 | TTI15 | WCE10  | TCC410<br>TCM10           |
|          | P30 | NS9530                    | VP45N<br>NX4545                             | T3000Z                               | GC1525           |                                                      |               | PX90                 | N40<br>C7X |                          |                 |                 |                  |       |        |                           |
| <b>M</b> | M10 | NS520                     | AP25N<br>VP25N<br>NX2525                    | T1000A<br>T2000Z                     | CT5015           | TN60<br>TN6020<br>PV7020<br>PV7025                   |               | LN10<br>CX50         | C7Z<br>C7X | TP1020<br>TP1030         | KT315<br>KT5020 |                 | PV3010<br>CT3000 | TTI15 |        | TCC410<br>TCM10<br>TCM407 |
|          | M20 | GT9530<br>NS9530<br>J9530 | NX2525<br>AP25N<br>VP25N                    | T1500A<br>T2000Z                     | GC1525           | TN90<br>TN6020<br>PV7020<br>PV7025                   | CZ25<br>CH550 | CX75                 | C7Z<br>C7X | C15M                     | KT5020          | IC30N<br>IC530N | PV3010<br>CT3000 |       |        |                           |
|          | M30 | NS9530                    | NX4545                                      | T3000Z                               |                  |                                                      |               |                      |            |                          |                 |                 |                  |       |        |                           |
| <b>K</b> | K01 | NS520                     | AP25N<br>VP25N                              | T1000A                               |                  | TN30<br>PV30<br>PV7005                               |               | LN10                 |            |                          |                 |                 | PV3010<br>CT3000 |       |        | TCC410                    |
|          | K10 | GT9530<br>NS9530<br>J9530 | AP25N<br>VP25N<br>NX2525                    | T1500A<br>T2000Z                     | CT5015           | TN60<br>TN6010<br>PV7005<br>PV7010                   | CZ25<br>CH550 | LN10<br>CX75         |            |                          | KT315<br>KT5020 | IC30N<br>IC530N | CT3000           | TTI15 |        | TCC410<br>TCM10<br>TCM407 |
|          | K20 | NS9530                    | AP25N<br>VP25N<br>NX2525                    | T3000Z                               |                  |                                                      |               | CX75                 |            |                          | KT5020          |                 |                  |       |        | TCM407                    |

注:本表数据基于各公司产品目录及公开资料, 并未获得各公司的承认。

# 用户指南 - 技术资料

各公司材质对照表

## ●车削用硬质合金

| ISO      |     | 泰珂洛           | 三菱<br>硬质合金       | 住友<br>电工              | 山特维克         | 京瓷           | 三菱<br>日立工具   | Dijet                      | 日本特殊<br>陶业 | Seco Tools             | Kennametal                    | 伊斯卡           | Ingersoll                        | TaeguTec | Widia           | Walter        | Ceratizit                         |
|----------|-----|---------------|------------------|-----------------------|--------------|--------------|--------------|----------------------------|------------|------------------------|-------------------------------|---------------|----------------------------------|----------|-----------------|---------------|-----------------------------------|
| 用途分类     | 代号  |               |                  |                       |              |              |              |                            |            |                        |                               |               |                                  |          |                 |               |                                   |
| <b>P</b> | P01 |               |                  |                       |              |              |              |                            |            |                        |                               |               |                                  |          |                 |               |                                   |
|          | P10 | TH10          |                  | ST10P                 |              |              | WS10         | SRT                        |            |                        | P10                           | IC70          |                                  | P10      | TN15U           |               |                                   |
|          | P20 | KS20          | UTi20T           | ST20E                 | SMA<br>H10F  |              | EX35         | SRT<br>SR20                | KM1        | S10M                   | K125M<br>TTM                  | IC70          | P40                              | P20      | TN15U           |               |                                   |
|          | P30 | KS15F<br>UX30 | UTi20T           | A30<br>A30N           | SM30<br>H10F | PW30         | EX40         | DX30<br>SR30               | KM3        | S25M                   | GK<br>K600<br>TTR             | IC28<br>IC54  | P40                              | P30      |                 |               | S40T                              |
|          | P40 | TX40          |                  | ST40E                 |              |              | EX45         | SR30                       |            | S60M                   | G13                           | IC28<br>IC54  |                                  | P40      |                 |               | S40T                              |
| <b>M</b> | M01 |               |                  |                       |              |              |              |                            |            |                        |                               |               |                                  |          |                 |               |                                   |
|          | M10 | TH10          |                  | U10E<br>EH510         | H10A         |              | WA10B        | UMN                        | KM1        | 890                    | K313                          | IC20          |                                  | M10      | TN15U<br>WU10HT |               |                                   |
|          | M20 | KS20          | UTi20T           | U2<br>EH520           | H13A         |              | EX35         | DX25<br>UMS                |            | HX<br>883              | K68<br>KMF<br>K125M<br>TTM    | IC20          | IN30M                            | M20      | TN15U<br>WU10HT |               | CTW7120<br>H210T                  |
|          | M30 | UX30          | UTi20T           | A30<br>A30N           | H10F<br>SM30 |              | EX45         | UMS                        |            |                        | GK<br>K600<br>TTR             | IC28          | IN30M                            |          |                 |               |                                   |
|          | M40 | TU40          |                  |                       |              |              |              | UM40                       |            |                        | G13                           | IC28          | IN30M                            | M40      |                 |               | S40T                              |
| <b>K</b> | K01 | KS05F         | HTi05T           | H2<br>H1              |              |              | WH01<br>WH05 | KG03                       |            |                        | K605                          |               |                                  | UF1      | TN15U<br>WU10HT |               |                                   |
|          | K10 | TH10          | HTi10            | H1<br>EH10<br>EH510   | H10          | KW10         | WH10         | KG10<br>KT9<br>CR1         | KM1        | 890                    | K313<br>K110M<br>THM<br>THM-U | IC20<br>IC09T | IN05S                            | K10      | TN15U<br>WU10HT |               | H210T<br>H216T<br>H10T            |
|          | K20 | KS15F<br>KS20 | UTi20T           | G10E<br>EH20<br>EH520 | H13A<br>H10F | KW10<br>GW15 | WH20         | KT9<br>CR1<br>KG20<br>FB15 |            | 890<br>HX<br>883       | K715<br>KMF<br>K600           | IC20<br>IC09T | IN05S<br>IN10K<br>IN15K<br>IN30M | K20      | TN15U<br>WU10HT |               | CTW7120<br>H210T<br>H216T<br>H10T |
|          | K30 |               | UTi20T           | G10E                  | H13A<br>H10F | GW25         |              | KG30                       |            | 883                    | THR                           | IC28          | IN10K<br>IN15K<br>IN30M          | K30      |                 |               |                                   |
|          | K40 |               |                  |                       |              |              |              |                            |            |                        | G13                           |               | IN30M                            |          |                 |               |                                   |
| <b>N</b> | N01 | KS05F         |                  | H1                    | H10          | KW10         |              |                            |            |                        | K605                          | IC20          |                                  |          |                 |               |                                   |
|          | N10 | TH10          | HTi10            | H1                    | H10<br>H10F  | GW15         | WH10         | KT9<br>CR1                 | KM1        | 890<br>HX<br>KX<br>H15 | K313<br>K110M<br>THM<br>THM-U | IC20<br>IC28  | IN05S<br>IN10K                   | K10      | TN15U<br>WU10HT | WK1<br>WK10   | H210T<br>H216T<br>H10T            |
|          | N20 | KS15F         |                  |                       | H10F<br>H13A |              | WH20         | KT9<br>CR1                 | KM1        | 890<br>HX<br>KX<br>883 | K715<br>KMF<br>K600           | IC20<br>IC28  | IN10K<br>IN15K                   | K20      | TN15U<br>WU10HT | WK1<br>WK10   | CTW7120<br>H210T<br>H216T<br>H10T |
|          | N30 |               |                  |                       |              |              |              |                            |            | 883<br>H25             | G13<br>THR                    |               | IN15K<br>IN30M                   |          |                 | WK40<br>WMG40 |                                   |
|          | S01 |               | RT9005           |                       |              |              |              |                            |            |                        |                               | IC20          |                                  |          |                 |               |                                   |
| <b>S</b> | S10 | KS05F<br>TH10 | RT9005<br>RT9010 | EH510                 | H10<br>H10A  | KW10         | WH10         | KG10                       | KM1        | 890<br>883             | K10<br>K313<br>THM            | IC20          | IN05S<br>IN10K                   | K10      | TN15U<br>WU10HT | WK1           | H210T<br>H216T<br>H10T            |
|          | S20 | KS15F<br>KS20 | RT9010<br>TF15   | EH520                 | H10F<br>H13A | GW25         | WH20         | KG20                       | KM1        | 890<br>883<br>H25      | K715<br>KMF<br>K600           | IC20<br>IC28  | IN10K<br>IN15K                   | K20      | TN15U<br>WU10HT | WK1<br>WMG40  | CTW7120<br>H210T<br>H216T<br>H10T |
|          | S30 |               | TF15             |                       |              |              |              |                            |            | 883                    | G13<br>K600<br>THR            |               | IN15K<br>IN30M                   |          |                 | WMG40         |                                   |
|          | H01 |               |                  |                       |              |              |              | KG03                       |            |                        |                               | IC20          |                                  |          |                 |               |                                   |
| <b>H</b> | H10 | TH10          |                  |                       | H13A         |              |              | FZ05                       |            |                        |                               | IC20          | IN10K                            | K10      |                 |               |                                   |
|          | H20 |               |                  |                       |              |              |              | FZ15                       |            | 890<br>HX<br>883       |                               |               | IN15K                            |          |                 |               |                                   |

注:本表数据基于各公司产品目录及公开资料, 并未获得各公司的承认。

## ●车削用 PCBN 和 PCD

| ISO      |     | 泰珂洛                                          | 三菱<br>硬质合金                          | 住友<br>电工                                               | 山特维克                             | 京瓷                                   | Dijet            | 日本特殊<br>陶瓷               | Seco Tools                                                                        | Kennametal                 | 伊斯卡                                                | Ingersoll | TaeguTec      | Widia                      | Walter         | Ceratizit                 |
|----------|-----|----------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------|-----------|---------------|----------------------------|----------------|---------------------------|
| 用途分类     | 代号  |                                              |                                     |                                                        |                                  |                                      |                  |                          |                                                                                   |                            |                                                    |           |               |                            |                |                           |
| <b>K</b> | K01 | <b>BX930</b><br><b>BX910</b><br><b>BX870</b> | MB710<br>MB730<br>MB5015            | BN500<br>BNC500                                        | CB7525<br>CB7050<br>CB50         | KBN60M                               |                  | B52                      |                                                                                   | KB9610<br>KD120<br>KB1630  | IB10K                                              |           | KB90          | WBH10C                     | WCB80          | TA100<br>CTL3215          |
|          | K10 | <b>BX470</b><br><b>BX480</b><br><b>BX950</b> | MB710<br>MB730                      | BN7000<br>BN7500<br>BN500<br>BNC500                    | CB7050<br>CB7925<br>CB50         | KBN60M                               | JBN795           | B23<br>B30<br>B52        | CBN200<br>CBN300<br>CBN400C<br>CBN010                                             | KB9640<br>KD120<br>KB1630  | IB05S<br>IB10S                                     |           | KB90A         | WBK40U                     | WCB80<br>WCB50 | TA120<br>TA201<br>CTL3215 |
|          | K20 | <b>BXC90</b><br><b>BX90S</b>                 | MB730<br>MBS140                     | BNS800                                                 | CB7050                           | KBN900                               |                  | B23<br>B30<br>B52        | CBN300<br>CBN500<br>CBN600<br>CBN010                                              | KB1340<br>KB1345           | IB90<br>IB25KD                                     |           |               | WBK45U                     | WCB80          | CTL3215                   |
|          | K30 | <b>BXC90</b><br><b>BX90S</b>                 | MBS140                              | BNS800                                                 |                                  | KBN900                               |                  | B16                      | CBN500<br>CBN600                                                                  | KB1340<br>KB1345           |                                                    |           |               |                            |                |                           |
| <b>S</b> | S01 | <b>M714B</b>                                 | MB730                               | BN350                                                  |                                  |                                      | JBN795           | JP2                      | CBN170                                                                            |                            |                                                    |           | KB90          |                            |                |                           |
|          | S10 | <b>BX470</b><br><b>BX480</b><br><b>BX950</b> | MB4020                              | BN7500                                                 | CB7050                           | KBN65B<br>KBN65M                     |                  | B23<br>B30               | CBN200                                                                            | KB1630                     | IB05S<br>IB10S                                     |           | KB90A         | WBK45U                     | WCB80          | TA201                     |
| <b>H</b> | H01 | <b>BXM10</b><br><b>BX310</b><br><b>BX330</b> | BC8110<br>MBC010<br>MB810           | BNC100<br>BNC160<br>BNC2010<br>BNX10<br>BN1000         | CB20                             | KBN510<br>KBN10C<br>KBN05M<br>KBN10M |                  | B52<br>B5K               | CBN10<br>CBN100<br>CBN160C<br>CBN050C                                             | KB1610<br>KB5610           | IB05H<br>IB10HC                                    |           | KB50          | WBH10C                     | WCB30          |                           |
|          | H10 | <b>BXM10</b><br><b>BX330</b><br><b>BX530</b> | BC8110<br>MBC020<br>MB8025          | BNC160<br>BNC200<br>BNC2020<br>BN250<br>BN1000         | CB7015<br>CB7025<br>CB20<br>CB50 | KBN525<br>KBN05M<br>KBN10M<br>KBN25M | JBN245           | B36<br>B52<br>B6K        | CBN150<br>CBN200<br>CBN300<br>CBN060K<br>CBN050C<br>CBN160C<br>CBN300P<br>CBN400C | KB9610<br>KB1610<br>KB5610 | IB50<br>IB55<br>IB10H<br>IB10HC<br>IB20H<br>IB25HA |           | KB50<br>TB650 | WBH10C<br>WBH10P<br>WBH10U | WCB30<br>WCB50 | CTL3215<br>TA100          |
|          | H20 | <b>BXM20</b><br><b>BXA20</b><br><b>BX360</b> | MBC020<br>BC8120<br>MB8025<br>MB825 | BNC200<br>BNC2020<br>BN250<br>BNX20<br>BNX25<br>BN2000 | CB7025<br>CB20<br>CB7035         | KBN525<br>KBN05M<br>KBN10M<br>KBN25M | JBN300<br>JBN330 | B22<br>B36<br>B40<br>B6K | CBN150<br>CBN200<br>CBN300<br>CBN060K<br>CBN160C<br>CBN300P<br>CBN400C            | KB5625<br>KB1625           | IB20H<br>IB20HC<br>IB25HA<br>IB25HC                |           | TB650         | WBH25P                     | WCB50<br>WCB80 | CTL3215<br>TA120          |
|          | H30 | <b>BXC50</b><br><b>BX380</b>                 | MB835                               | BNC300<br>BN350<br>BNX25                               | CB7525                           | KBN35M<br>KBN900                     | JBN300<br>JBN330 | B22<br>B40               | CBN500                                                                            | KB1630<br>KB9640           | IB25HC                                             |           |               | WBH40C                     |                | TA201                     |
|          | N01 | <b>DX160</b><br><b>DX180</b>                 | MD205                               | DA90                                                   | CD10                             | KPD001                               | JDA30<br>JDA735  |                          |                                                                                   | KD1400<br>KD1405<br>KD100  | ID5                                                |           |               |                            | WCD10          | CTD4125                   |
| <b>N</b> | N10 | <b>DX140</b>                                 | MD205<br>MD220                      | DA150                                                  | CD10                             | KPD001<br>KPD010<br>KPD230           | JDA715           | PD1                      | PCD05<br>PCD10                                                                    | KD100<br>KD1400<br>KD1425  | ID5                                                | IN90D     | KP500         | WDN25U                     | WCD10          | CTD4125<br>CTD4110        |
|          | N20 | <b>DX120</b>                                 | MD220<br>MD230                      | DA2200<br>DA1000                                       | CD10                             | KPD001<br>KPD010<br>KPD230           | JDA715           | PD1                      | PCD05<br>PCD20                                                                    | KD1425                     |                                                    | IN90D     | KP300         | WDN25U                     | WCD10          | CTD4205                   |
|          | N30 | <b>DX110</b>                                 | MD230                               | DA2200<br>DA1000                                       |                                  |                                      | JDA10            |                          | OVD20<br>PCD30<br>PCD30M                                                          |                            |                                                    |           | KP100         |                            |                |                           |

注:本表数据基于各公司产品目录及公开资料, 并未获得各公司的承认。

# 用户指南 - 技术资料

## 各公司材质对照表

### ●车削用陶瓷

| ISO      |     | 泰珂洛            | 三菱<br>硬质合金 | 住友<br>电工       | 山特维克            | 京瓷                            | 三菱<br>日立工具 | Dijet | 日本特殊<br>陶业                      | Seco Tools | Kennametal                           | 伊斯卡 | Ingersoll | TaeguTec             | Widia            | Walter | Ceratizit                                           |
|----------|-----|----------------|------------|----------------|-----------------|-------------------------------|------------|-------|---------------------------------|------------|--------------------------------------|-----|-----------|----------------------|------------------|--------|-----------------------------------------------------|
| 用途分类     | 代号  |                |            |                |                 |                               |            |       |                                 |            |                                      |     |           |                      |                  |        |                                                     |
| <b>K</b> | K01 | LX11<br>LX21   |            | NB90S<br>NB90M | CC6190<br>CC650 | KA30<br>A65<br>KT66<br>PT600M |            |       | HC1<br>HW2<br>SE1<br>HC2        |            | KY1310<br>KY1615                     |     |           | AW20<br>AB30<br>AS10 | CW2015           |        | CTN3105<br>CTS3105                                  |
|          | K10 | CX710<br>FX105 |            |                | CC6190<br>CC650 | A65<br>KT66<br>A66N<br>PT600M |            |       | HC1<br>HW2<br>SE1<br>WA1<br>WA5 |            | KY1310<br>KY1320<br>KY1615<br>KY3400 |     | IN70N     | AB30<br>AS10         | CW2015<br>CW5025 | WSN10  | CTN3105<br>CTM3110<br>CTI3105<br>CTN3110<br>CTS3105 |
|          | K20 | FX105<br>CX710 |            |                | CC6190          | KS6000                        |            |       | SP9<br>SX1<br>SX8<br>SX9        |            | KY1320<br>KY3400<br>KY3500<br>KY4300 |     | IN70N     | AS10                 | CW5025           | WSN10  | CTM3110<br>CTN3110                                  |
| <b>H</b> | H01 | LX11           |            | NB100C         | CC6050<br>CC650 | A65<br>KT66<br>A66N<br>PT600M |            |       | ZC4<br>ZC7                      |            | KY4300                               |     |           | AW20                 | CW2015           |        | CTS3105                                             |

注:本表数据基于各公司产品目录及公开资料, 并未获得各公司的承认。

## 各公司材质对照表

### ●铣削用 CVD 涂层材质

| ISO      |     | 泰珂洛                          | 三菱<br>硬质合金      | 住友<br>电工 | 山特维克                                           | 京瓷     | 三菱<br>日立工具       | Dijet                     | 日本特殊<br>陶业 | Seco Tools                        | Kennametal                                              | 伊斯卡                                                      | Ingersoll        | TaeguTec | Widia                                | Walter                            | Ceratizit                                      |
|----------|-----|------------------------------|-----------------|----------|------------------------------------------------|--------|------------------|---------------------------|------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------|----------|--------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------|
| 用途分类     | 代号  |                              |                 |          |                                                |        |                  |                           |            |                                   |                                                         |                                                          |                  |          |                                      |                                   |                                                |
| <b>P</b> | P01 |                              |                 |          |                                                |        |                  |                           |            |                                   |                                                         | IC9015<br>IC5400<br>IC8080<br>IC9080                     |                  |          | TN2510                               |                                   |                                                |
|          | P10 |                              | FH7020          | ACP100   | GC4220<br>GC4230                               |        |                  | JC730U                    |            | MP1500                            | KCPM20                                                  | IC9015<br>IC5400<br>IC8080<br>IC9080<br>IC4100<br>IC5100 |                  |          | TN2510<br>TN7525                     | WKP25                             | GM226+                                         |
|          | P20 | <b>T3225</b>                 | FH7020<br>F7030 | ACP100   | GC4220<br>GC4230                               |        | GX2140<br>GX2160 | JC730U                    |            | MP1500<br>MP2500<br>T25M          | KCPM20<br>KCPK30<br>KCPM30<br>KC927M                    | IC8080<br>IC9080<br>IC4100<br>IC5100<br>IC9250<br>IC520M | IN6530           | TT7800   | TN7525<br>TN7535                     | WKP25<br>WKP35<br>WKP35S          | GM226+                                         |
|          | P30 | <b>T3130</b><br><b>T3225</b> | F7030           | ACP100   | GC4230<br>GC4240<br>GC2040                     |        | GX2140<br>GX2160 |                           |            | MP1500<br>MP2500<br>T350M<br>T25M | KCPK30<br>KCPM30<br>KC927M                              | IC9250<br>IC520M<br>IC4050<br>IC635                      | IN6530           | TT7800   | TN7525<br>TN7535                     | WKP25<br>WKP35<br>WKP35S          | GM226+<br>GM246<br>GM43+                       |
|          | P40 |                              |                 |          | GC4230<br>GC4240<br>GC2040                     |        | GX2160           |                           |            | MM4500<br>T350M                   | KCPK30<br>KCPM30                                        | IC4050<br>IC635                                          | IN6530           | TT7800   | TN7535                               | WKP35<br>WKP35S                   | GM246<br>GM43+                                 |
| <b>M</b> | M10 |                              |                 | ACM200   | GC2015                                         |        |                  | JC730U                    |            |                                   | KCPM20                                                  | IC9250<br>IC520M<br>IC9350                               |                  |          | TN7525                               |                                   |                                                |
|          | M20 | <b>T3225</b>                 | F7030           | ACM200   | GC4230                                         | CA6535 |                  | JC730U                    |            | MP2500<br>T350M<br>T25M           | KCPM20<br>KCPM30<br>KC927M                              | IC9250<br>IC520M<br>IC9350<br>IC4050<br>IC635            | IN6530           | TT7800   | TN7525<br>TN7535                     |                                   | CTC5235<br>GM226+                              |
|          | M30 | <b>T3225</b><br><b>T3130</b> | F7030           | ACM200   | GC2040<br>GC4230<br>GC4240<br>S40T             | CA6535 | GX2160           | JC730U                    |            | MP2500<br>T350M<br>T25M           | KCPM30<br>KC927M                                        | IC9350<br>IC4050<br>IC635                                | IN6530           | TT7800   | TN7525<br>TN7535                     |                                   | CTC5235<br>CTC5240<br>GM226+<br>GM246<br>GM43+ |
|          | M40 |                              |                 |          | GC2040<br>GC4240<br>S40T                       | CA6535 | GX2160           |                           |            | MM4500<br>T350M                   |                                                         | IC635                                                    | IN6530           |          | TN7535                               |                                   | CTC5235<br>CTC5240<br>GM246<br>GM43+           |
| <b>K</b> | K01 |                              | MC5020          | ACK200   |                                                | CA420M |                  | JC605W                    |            |                                   | KC907M                                                  | IC8080<br>IC4100<br>IC5100<br>IC9150                     |                  |          | TN2510<br>TN5505                     | WKP15                             | CTC3215                                        |
|          | K10 | <b>T1215</b><br><b>T1115</b> | MC5020          | ACK200   | GC3220                                         | CA420M | GX2120           | JC605W<br>JC608X<br>JC610 |            | MK1500                            | KC907M<br>KC914M<br>KC917M<br>KC924M<br>KCK15           | IC8080<br>IC4100<br>IC5100<br>IC9150<br>IC9080<br>IC520M |                  | TT6800   | TN2510<br>TN5505<br>TN5515<br>TN5520 | WKP15<br>WKP25                    | CTC3215<br>SR216<br>SR226+                     |
|          | K20 | <b>T1215</b>                 | MC5020          | ACK200   | GC3220<br>GC3330<br>GC3040<br>GC4220<br>GC4230 | CA420M | GX2120<br>GX2140 | JC605W<br>JC608X<br>JC610 |            | MK1500<br>MP1500                  | KC917M<br>KC924M<br>KCK15<br>KCPM20<br>KCPK30<br>KC927M | IC5100<br>IC9150<br>IC9080<br>IC520M<br>IC4050           | IN6515<br>IN6530 | TT6800   | TN5515<br>TN5520                     | WKP15<br>WKP25<br>WKP35<br>WKP35S | SR216<br>SR226+                                |
|          | K30 |                              | MC5020          |          | GC3330<br>GC3040<br>GC4220<br>GC4230<br>GC4240 |        | GX2140           | JC610                     |            | MK1500<br>MP1500                  | KCPM20<br>KCPK30<br>KC927M                              | IC520M<br>IC4050                                         | IN6515<br>IN6530 |          |                                      | WKP25<br>WKP35<br>WKP35S          |                                                |

注:本表数据基于各公司产品目录及公开资料,并未获得各公司的承认。

# 用户指南 - 技术资料

各公司材质对照表

## ●铣削用 PVD 涂层材质

| ISO      |     | 泰珂洛                                         | 三菱<br>硬质合金                                                        | 住友<br>电工                   | 山特维克                                 | 京瓷                                  | 三菱<br>日立工具                                                                 | Dijet                                          | 日本特殊<br>陶业 | Seco Tools                               | Kennametal                                                                                       | 伊斯卡                                                                            | Ingersoll                                      | TaeguTec                                                 | Widia                                | Walter                           | Ceratizit                     |
|----------|-----|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| 用途分类     | 代号  |                                             |                                                                   |                            |                                      |                                     |                                                                            |                                                |            |                                          |                                                                                                  |                                                                                |                                                |                                                          |                                      |                                  |                               |
| <b>P</b> | P01 | AH710<br>AH110                              |                                                                   |                            | GC1010                               |                                     | ATH80D<br>JP4105                                                           | JC8003                                         |            |                                          | KC505M<br>KC510M<br>KC515M                                                                       | IC903                                                                          |                                                | TT2510<br>TT5505                                         | TN2505<br>TN6505                     |                                  |                               |
|          | P10 | AH120<br>AH725                              | MP6120<br>VP15TF                                                  | ACP200                     | GC1010<br>GC1025                     | PR830<br>PR1225<br>PR1230<br>PR1525 | ATH80D<br>PN08M<br>ATH10E<br>JC5015<br>PN15M<br>JP4105<br>JP4115<br>JP4120 | JC8003<br>JC8015<br>JC5015<br>JC5118           | DM4        |                                          | KC505M<br>KC510M<br>KC515M<br>KC610M<br>KC715M                                                   | IC903<br>IC907<br>IC950<br>IC908<br>IC910<br>IC380<br>IC900                    | IN2505                                         | TT2510<br>TT5505<br>TT5515<br>TT7080                     | TN2505<br>TN2525<br>TN6425<br>TN6505 | WHH15<br>WXM15                   |                               |
|          | P20 | AH120<br>AH725<br>AH3135<br>AH9030          | MP6120<br>VP15TF<br>MP6130<br>UP20M<br>VP20RT                     | ACP200<br>ACP300           | GC1025<br>GC1030<br>GC2030           | PR830<br>PR1225<br>PR1230<br>PR1525 | JP4120<br>JS4045<br>CY250                                                  | JC8015<br>JC5015<br>JC5118<br>JC5040           |            | MP3000<br>F25M                           | KC522M<br>KC525M<br>KC527M<br>KC530M<br>KC610M<br>KC620M<br>KC635M<br>KC715M<br>KC720M<br>KC730M | IC907<br>IC950<br>IC908<br>IC910<br>IC380<br>IC900<br>IC830<br>IC928<br>IC1008 | IN2040<br>IN2505<br>IN4005<br>IN4030           | TT2510<br>TT5505<br>TT5525<br>TT7080<br>TT9030<br>TT9080 | TN2525<br>TN6425<br>TN6430<br>TN6525 | WHH15<br>WXM15                   | CTP1235<br>CTP1625            |
|          | P30 | AH120<br>AH725<br>AH3135<br>AH130<br>AH6030 | MP6120<br>VP15TF<br>MP6130<br>UP20M<br>VP20RT<br>VP30RT           | ACP200<br>ACP300           | GC1025<br>GC1030<br>GC2030           | PR830<br>PR1225<br>PR1230<br>PR1525 | JS4045<br>CY250<br>JM4160                                                  | JC5118<br>JC5040<br>JC8050<br>JC7560           |            | MP3000<br>F25M<br>F30M<br>F40M           | KC525M<br>KC527M<br>KC530M<br>KC537M<br>KC610M<br>KC620M<br>KC720M<br>KC725M<br>KC730M<br>KC735M | IC907<br>IC950<br>IC908<br>IC910<br>IC380<br>IC900<br>IC830<br>IC928<br>IC1008 | IN2040<br>IN2505<br>IN2530<br>IN4005<br>IN4030 | TT5525<br>TT7080<br>TT8020<br>TT8080<br>TT9030<br>TT9080 | TN6430<br>TN6525<br>TN6540           | WSP45<br>WSP46                   | CTP1235<br>CTP1625<br>CTP2235 |
|          | P40 | AH140                                       | VP30RT                                                            | ACP300                     | GC1030<br>GC2030                     |                                     | JM4160                                                                     | JC5118<br>JC5040<br>JC8050<br>JC7560           |            | MP3000<br>F40M<br>T60M                   | KC537M<br>KC720M<br>KC725M<br>KC735M                                                             | IC830<br>IC928<br>IC1008                                                       | IN2040<br>IN2530<br>IN4005<br>IN4030           | TT8020                                                   | TN6540                               | WSP45<br>WSP46                   | CTP1235<br>CTP2235            |
|          | P40 | AH140                                       | VP30RT                                                            | ACP300                     | GC1030<br>GC2030                     |                                     | JM4160                                                                     | JC5118<br>JC5040<br>JC8050<br>JC7560           |            | MP3000<br>F40M<br>T60M                   | KC537M<br>KC720M<br>KC725M<br>KC735M                                                             | IC830<br>IC928<br>IC1008                                                       | IN2040<br>IN2530<br>IN4005<br>IN4030           | TT8020                                                   | TN6540                               | WSP45<br>WSP46                   | CTP1235<br>CTP2235            |
| <b>M</b> | M01 |                                             |                                                                   | ACM100<br>ACK300           | GC1010                               |                                     | PCS08M                                                                     |                                                | DM4        |                                          |                                                                                                  | IC907<br>IC903                                                                 |                                                |                                                          |                                      |                                  |                               |
|          | M10 | AH725                                       | VP15TF                                                            | ACM100<br>ACK300<br>ACP300 | GC1010<br>GC1025<br>GC1030<br>GC2030 | PR830<br>PR1225<br>PR1525<br>PR1535 | PCS08M<br>CY150                                                            |                                                | DM4        |                                          | KC515M<br>KC610M<br>KC635M<br>KC720M                                                             | IC907<br>IC903                                                                 | IN2505                                         | TT5525<br>TT9030<br>TT9080                               | TN6425<br>TN6525                     | WXM15                            |                               |
|          | M20 | AH725<br>AH3135<br>AH130<br>AH6030          | VP15TF<br>MP7130<br>MP7030<br>UP20M<br>VP20RT                     | ACM300<br>ACP300           | GC1025<br>GC1030<br>GC1040<br>GC2030 | PR830<br>PR1225<br>PR1525<br>PR1535 | CY150<br>CY250                                                             | JC8015<br>JC5015<br>JC5118                     | DM4        | MP3000<br>MS2050<br>F25M<br>F30M<br>F40M | KC522M<br>KC525M<br>KC530M<br>KC610M<br>KC635M<br>KC720M<br>KC730M                               | IC380<br>IC900<br>IC908<br>IC928<br>IC1008                                     | IN2005<br>IN2505<br>IN2530<br>IN4005           | TT8020<br>TT8080                                         | TN6425<br>TN6525                     | WXM15<br>WSM35<br>WSM36          | CTP1235<br>CTP1625            |
|          | M30 | AH3135<br>AH130                             | VP15TF<br>MP7130<br>MP7030<br>UP20M<br>VP20RT<br>MP7140<br>VP30RT | ACM300                     | GC1040<br>GC2030                     | PR830<br>PR1225<br>PR1525<br>PR1535 | CY250<br>JM4160                                                            | JC8015<br>JC5015<br>JC5118<br>JC8050<br>JC7560 |            | MP3000<br>MS2050<br>F30M<br>F40M         | KC522M<br>KC525M<br>KC530M<br>KC537M<br>KC725M<br>KC730M<br>KC735M                               | IC380<br>IC900<br>IC908<br>IC928<br>IC1008<br>IC328<br>IC330                   | IN2005<br>IN2505<br>IN2530<br>IN4005<br>IN4030 | TT8020<br>TT8080                                         | TN6540                               | WSM35<br>WSM36<br>WSP45<br>WSP46 | CTP1235<br>CTP2235            |
|          | M40 | AH140                                       | MP7140<br>VP30RT                                                  | ACM300                     | GC1040                               | PR1225<br>PR1525<br>PR1535          | JM4160                                                                     | JC5015<br>JC5118<br>JC8050<br>JC7560           |            | MS2050<br>F40M                           | KC725M                                                                                           | IC1008<br>IC328<br>IC330                                                       | IN2005<br>IN2530<br>IN4005<br>IN4030           | TT8020                                                   | TN6540                               | WSM35<br>WSM36<br>WSP45<br>WSP46 | CTP2235                       |
|          | M40 | AH140                                       | MP7140<br>VP30RT                                                  | ACM300                     | GC1040                               | PR1225<br>PR1525<br>PR1535          | JM4160                                                                     | JC5015<br>JC5118<br>JC8050<br>JC7560           |            | MS2050<br>F40M                           | KC725M                                                                                           | IC1008<br>IC328<br>IC330                                                       | IN2005<br>IN2530<br>IN4005<br>IN4030           | TT8020                                                   | TN6540                               | WSM35<br>WSM36<br>WSP45<br>WSP46 | CTP2235                       |
| <b>K</b> | K01 | AH110                                       | MP8010                                                            |                            | GC1010                               | PR1510                              | ATH80D<br>JP4105                                                           | JC8003                                         |            |                                          |                                                                                                  | IC380<br>IC900                                                                 |                                                | TT6080                                                   | TN2505<br>TN6405<br>TN6505           |                                  | AMZ                           |
|          | K10 | AH110<br>AH120                              | MP8010<br>VP15TF                                                  |                            | GC1010<br>GC1020                     | PR1210<br>PR1510                    | ATH80D<br>JP4105<br>JP4120<br>CY150                                        | JC8015                                         |            | MK2050                                   | KC514M<br>KC515M<br>KC520M<br>KC620M                                                             | IC380<br>IC900<br>IC810<br>IC910                                               | IN2015<br>IN2505<br>IN4015                     | TT6080                                                   | TN2505<br>TN6405<br>TN6505<br>TN6510 | WHH15<br>WXM15<br>WKK25          | AMZ<br>CTP3220<br>CTP6215     |
|          | K20 | AH120<br>AH9030                             | MP8010<br>VP15TF<br>VP20RT                                        | ACK300                     | GC1020                               | PR1210<br>PR1510                    | JP4120<br>CY150<br>CY250                                                   | JC8015<br>JC5015                               |            | MK2050                                   | KC514M<br>KC520M<br>KC522M<br>KC524M<br>KC527M<br>KC610M<br>KC620M<br>KC635M                     | IC810<br>IC910<br>IC950<br>IC350<br>IC830<br>IC928                             | IN2015<br>IN2505<br>IN4015<br>IN4030           |                                                          | TN2525<br>TN6510<br>TN6520<br>TN6525 | WHH15<br>WXM15<br>WKK25          | CTP3220<br>CTP1625            |
|          | K30 | AH120                                       | VP15TF<br>VP20RT                                                  | ACK300                     |                                      | PR1510                              | CY250                                                                      | JC8015<br>JC5015                               |            | MK2050                                   | KC522M<br>KC524M<br>KC527M<br>KC537M<br>KC610M<br>KC620M<br>KC635M                               | IC830<br>IC928<br>IC1008<br>IC808<br>IC908                                     | IN2015<br>IN2505<br>IN4015<br>IN4030           |                                                          | TN6430<br>TN6525<br>TN6540           | WKK25                            |                               |

## ●铣削用 PVD 涂层材质

| ISO      |     | 泰珂洛                               | 三菱<br>硬质合金                           | 住友<br>电工         | 山特维克                                         | 京瓷                        | 三菱<br>日立工具       | Dijet                                          | 日本特殊<br>陶业 | Seco Tools     | Kennametal                           | 伊斯卡                                       | Ingersoll        | TaeguTec                   | Widia            | Walter                           | Ceratizit          |
|----------|-----|-----------------------------------|--------------------------------------|------------------|----------------------------------------------|---------------------------|------------------|------------------------------------------------|------------|----------------|--------------------------------------|-------------------------------------------|------------------|----------------------------|------------------|----------------------------------|--------------------|
| 用途分类     | 代号  |                                   |                                      |                  |                                              |                           |                  |                                                |            |                |                                      |                                           |                  |                            |                  |                                  |                    |
| <b>N</b> | N01 |                                   |                                      |                  |                                              |                           |                  |                                                |            |                | KC410M<br>KC510M<br>KC5410           |                                           |                  | TT6080                     | TN6501           |                                  | AMZ                |
|          | N10 | <b>DS1100</b>                     |                                      | DL1000           | GC1025<br>GC1030                             |                           | SD5010<br>HD7010 |                                                |            |                | KC410M<br>KC510M<br>KC5410<br>KC620M |                                           |                  | TT6080<br>TT8020           | TN6501<br>TN6502 | WXN15                            | AMZ                |
|          | N20 | <b>DS1200</b>                     | LC15TF                               | DL1000           | GC1025<br>GC1030                             |                           | SD5010<br>HD7010 |                                                |            | F15M           | KC422M<br>KC620M                     |                                           |                  | TT8020                     |                  | WXN15                            |                    |
| <b>S</b> | S01 | <b>AH110<br/>AH710</b>            |                                      | ACM100<br>ACK300 | GC1010                                       | PR905<br>PR1210<br>PR1535 |                  | JC8003<br>JC8015                               |            |                | KC510M                               | IC808<br>IC907<br>IC908                   |                  |                            | TN6405           |                                  | AMZ                |
|          | S10 | <b>AH120<br/>AH725</b>            | MP9120<br>VP15TF<br>MP9130<br>MP9030 | ACM100<br>ACK300 | S30T<br>GC1010<br>GC1030<br>GC2030           | PR905<br>PR1210<br>PR1535 | PTH13S<br>JS1025 | JC8003<br>JC8015<br>JC5015<br>JC5118           |            | MS2050         | KC510M<br>KC610M                     | IC808<br>IC907<br>IC908<br>IC903          | IN2505<br>IN2530 | TT9030<br>TT9080<br>TT8080 | TN6405<br>TN6425 |                                  | AMZ<br>CTP1625     |
|          | S20 | <b>AH725<br/>AH130<br/>AH6030</b> | MP9120<br>VP15TF<br>MP9130<br>MP9030 | ACM300           | S30T<br>GC1030<br>GC1040<br>GC2030<br>GC2040 | PR905<br>PR1210<br>PR1535 | PTH13S<br>JS1025 | JC8015<br>JC5015<br>JC5118<br>JC8050<br>JC7560 |            | MS2050<br>F40M | KC522M<br>KC525M<br>KC610M           | IC300<br>IC900<br>IC830<br>IC928          | IN2505<br>IN2530 | TT8080<br>TT8020           | TN6425           | WSM35<br>WSM36                   | CTP1235<br>CTP1625 |
|          | S30 | <b>AH130</b>                      | MP9130<br>MP9030                     | ACM300           | S30T<br>GC1040<br>GC2040                     | PR1535                    |                  | JC5118<br>JC8050<br>JC7560                     |            | MS2050<br>F40M | KC522M<br>KC525M<br>KC725M           | IC830<br>IC928                            | IN2530           | TT8020                     | TN6540           | WSM35<br>WSM36<br>WSP45<br>WSP46 | CTP1235<br>CTP2235 |
| <b>H</b> | H01 | <b>AH110</b>                      | MP8010                               |                  | GC1010                                       |                           |                  | DH102<br>JC6102<br>JC8003<br>JC8008            |            |                | KC510M                               | IC903                                     |                  | TT2510<br>TT5505           | TN2505           |                                  |                    |
|          | H10 | <b>AH110<br/>AH120</b>            | MP8010<br>VP15TF                     |                  | GC1010<br>GC1025<br>GC1030                   |                           | PTH08M<br>JP4105 | JC6102<br>JC8003<br>JC8008<br>JC8015<br>JC5118 |            | MH1000<br>F15M | KC505M<br>KC510M<br>KC635M           | IC903<br>IC808<br>IC907<br>IC908          |                  | TT5515<br>TT6080           | TN2505<br>TN2525 | WHH15                            | CTP6215            |
|          | H20 | <b>AH120<br/>AH725<br/>AH9030</b> | VP15TF                               |                  | GC1025<br>GC1030                             |                           | JP4105           | JC8015<br>JC5118                               |            | F15M           | KC635M                               | IC808<br>IC907<br>IC908<br>IC380<br>IC900 |                  | TT5515<br>TT6080           | TN2525           | WHH15                            | CTP6215            |
|          | H30 |                                   |                                      |                  |                                              |                           |                  |                                                |            | MP3000<br>F30M |                                      | IC380<br>IC900<br>IC1008                  |                  |                            |                  |                                  |                    |

注:本表数据基于各公司产品目录及公开资料,并未获得各公司的承认。

# 用户指南 - 技术资料

## 各公司材质对照表

### ●铣削用金属陶瓷

| ISO  |     | 泰珂洛   | 三菱<br>硬质合金       | 住友<br>电工        | 山特维克  | 京瓷                      | 三菱<br>日立工具                                    | Dijet                       | 日本特殊<br>陶业 | Seco Tools | Kennametal | 伊斯卡   | Ingersoll       | TaeguTec         | Widia | Walter | Ceratizit       |
|------|-----|-------|------------------|-----------------|-------|-------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------|------------|------------|------------|-------|-----------------|------------------|-------|--------|-----------------|
| 用途分类 | 代号  |       |                  |                 |       |                         |                                               |                             |            |            |            |       |                 |                  |       |        |                 |
| P    | P01 |       |                  | T250A           | CT530 | TN60<br>TN100M          | MZ1000                                        |                             |            |            |            |       | IN0560          | CT3000           |       |        | TCC410          |
|      | P10 | NS740 | NX2525           | T250A           | CT530 | TN60<br>TN100M<br>TC60M | MZ1000<br>MZ2000<br>CH550                     | NIT<br>CX75<br>CX90         |            | MP1020     | KTPK20     | IC30N | IN0560<br>IN60C | CT3000<br>CT7000 | TTI25 |        | TCC410<br>TCM10 |
|      | P20 | NS740 | NX2525<br>NX4545 | T250A<br>T4500A |       | TN60<br>TN100M<br>TC60M | MZ2000<br>MZ3000<br>CH500<br>CH7030           | NIT<br>CX75<br>CX90<br>SC30 |            | MP1020     | KTPK20     | IC30N | IN60C           | CT3000<br>CT7000 | TTI25 |        | TCM10           |
|      | P30 |       | NX4545           | T4500A          |       |                         | MZ3000<br>CH7035                              |                             | C7X        |            |            | IC30N | IN0545          | CT7000           |       |        |                 |
| M    | M10 | NS740 | NX2525           | T250A           | CT530 | TN60<br>TN100M<br>TC60M | MZ1000<br>CH550                               | NIT<br>CX75                 |            |            | KTPK20     | IC30N | IN0560          | CT3000<br>CT7000 | TTI25 |        | TCC410          |
|      | M20 | NS740 | NX2525<br>NX4545 | T250A<br>T4500A |       | TN60<br>TN100M<br>TC60M | MZ2000<br>MZ3000<br>CH500<br>CH7030           | NIT<br>CX75<br>SC30         | C7X        | MP1020     | KTPK20     | IC30N |                 | CT7000           | TTI25 |        | TCC410<br>TCM10 |
|      | M30 |       | NX4545           | T4500A          |       |                         | MZ3000<br>CH7035                              | SC30                        |            |            |            |       |                 |                  |       |        |                 |
| K    | K01 |       |                  |                 |       |                         | MZ1000<br>CH550                               | NIT                         |            |            |            |       |                 |                  |       |        | TCC410          |
|      | K10 | NS740 | NX2525           |                 |       |                         | MZ2000<br>MZ3000<br>CH500<br>CH7030           | NIT<br>CX75                 |            |            | KTPK20     |       |                 | CT7000           |       |        | TCC410<br>TCM10 |
|      | K20 |       |                  |                 |       |                         | MZ2000<br>MZ3000<br>CH500<br>CH7030<br>CH7035 | CX75                        |            |            | KTPK20     |       |                 |                  |       |        |                 |

注:本表数据基于各公司产品目录及公开资料, 并未获得各公司的承认。

## 各公司材质对照表

### ●铣削用硬质合金

| ISO      |     | 泰珂洛          | 三菱<br>硬质合金      | 住友<br>电工 | 山特维克                | 京瓷           | 三菱<br>日立工具 | Dijet        | 日本特殊<br>陶业 | Seco Tools       | Kennametal             | 伊斯卡                          | Ingersoll | TaeguTec    | Widia                   | Walter | Ceratizit        |
|----------|-----|--------------|-----------------|----------|---------------------|--------------|------------|--------------|------------|------------------|------------------------|------------------------------|-----------|-------------|-------------------------|--------|------------------|
| 用途分类     | 代号  |              |                 |          |                     |              |            |              |            |                  |                        |                              |           |             |                         |        |                  |
| <b>P</b> | P01 |              |                 |          |                     |              |            |              |            |                  |                        |                              |           |             |                         |        |                  |
|          | P10 |              |                 |          |                     |              |            |              |            |                  |                        |                              |           |             |                         |        | S26T             |
|          | P20 |              | UTi20T          | A30N     |                     |              | EX35       |              |            |                  | K125M                  | IC50M                        |           | P30         | TTM                     |        | S26T             |
|          | P30 | <b>UX30</b>  | UTi20T          | A30N     | SM30                |              | EX40       |              |            |                  | K125M                  | IC50M<br>IC28                |           | P30         | TTM<br>TTR              |        | S26T             |
|          | P40 |              |                 |          | SM30                |              |            |              |            |                  |                        | IC28                         |           |             | TTR                     |        |                  |
| <b>M</b> | M01 |              |                 |          |                     |              |            |              |            |                  |                        |                              |           |             |                         |        |                  |
|          | M10 |              |                 |          |                     |              |            |              |            |                  |                        | IC20<br>IC07<br>IC08         |           |             |                         |        | S26T             |
|          | M20 |              | UTi20T          |          | SM30                |              |            |              |            |                  |                        | IC07<br>IC08                 |           |             | TTM                     |        | S26T             |
|          | M30 |              | UTi20T          | A30N     | SM30                |              |            |              |            |                  |                        | IC28                         |           |             | TTM<br>TTR              |        | S26T             |
|          | M40 |              |                 | A30N     |                     |              |            |              |            |                  |                        | IC28                         |           |             | TTR                     |        |                  |
| <b>K</b> | K01 |              |                 |          |                     | KW10         |            |              |            |                  | K115M<br>K313          |                              |           | K10         | THM-F                   |        |                  |
|          | K10 | <b>TH10</b>  | HTi10           | G10E     | H13A                | KW10<br>GW25 | WH10       |              |            |                  | K115M<br>K313<br>K110M | IC20                         |           | K10         | THM-F<br>THM            |        | CTW4615<br>H216T |
|          | K20 |              | HTi10<br>UTi20T | G10E     | H13A                | KW10<br>GW25 |            |              |            | HX               | KMF                    | IC20                         | IN10K     |             | THM<br>THR              |        | CTW4615<br>H216T |
|          | K30 |              | UTi20T          |          |                     |              |            |              |            |                  | KMF                    |                              | IN10K     |             | THR                     |        |                  |
|          | K40 |              |                 |          |                     |              |            |              |            |                  |                        |                              | IN10K     |             |                         |        |                  |
| <b>N</b> | N01 | <b>KS05F</b> | HTi10           |          | H10                 | KW10         |            |              |            |                  | K115M                  |                              |           |             | THM-U                   | WK10   |                  |
|          | N10 | <b>TH10</b>  | HTi10           |          | H10<br>H13A<br>H10F | KW10<br>GW25 | WH10       |              |            | H15              | K115M<br>K313<br>K110M | IC20<br>IC08                 |           | K10<br>UF10 | THM-U<br>THM-F<br>THR-S | WK10   | CTW4615<br>H216T |
|          | N20 | <b>KS15F</b> | HTi10<br>TF15   | H1       | H13A<br>H10F        | KW10<br>GW25 |            |              |            | HX<br>H15<br>H25 | KMF<br>K313<br>K110M   | IC20<br>IC08<br>IC28         |           | K10<br>UF10 | THM-F<br>THR-S<br>THM   | WMG40  | CTW4615<br>H216T |
|          | N30 |              | TF15            | H1       |                     |              |            |              |            | H25              | KMF                    | IC28                         |           |             |                         | WMG40  |                  |
|          | S01 |              |                 |          |                     | KW10         |            |              |            |                  | K313                   | IC20                         |           |             |                         |        |                  |
| <b>S</b> | S10 |              |                 | EH520    | H13A                | KW10<br>GW25 |            | FZ15         |            |                  | K313<br>K110M          | IC20<br>IC07<br>IC08         |           |             | THM-F                   |        |                  |
|          | S20 | <b>KS20</b>  |                 | EH520    | H10F<br>H13A        | KW10<br>GW25 |            | FZ15         |            | HX<br>H25        | KMF                    | IC20<br>IC07<br>IC08<br>IC28 |           |             | THM                     |        |                  |
|          | S30 |              |                 |          | H10F                |              |            |              |            |                  |                        | IC07<br>IC08                 |           |             |                         |        |                  |
|          | H01 |              |                 |          | H1P                 |              |            | FZ05         |            |                  |                        |                              |           |             |                         |        |                  |
| <b>H</b> | H10 |              |                 |          | H1P                 |              |            | FZ05<br>FZ15 |            |                  |                        | IC20                         |           |             | THM-F                   |        |                  |
|          | H20 |              |                 |          |                     |              |            | FZ15         |            |                  |                        |                              |           |             |                         |        |                  |

注: 本表数据基于各公司产品目录及公开资料, 并未获得各公司的承认。

# 用户指南 - 技术资料

各公司刀片断屑槽对照表

## ●负前角型

| ISO<br>用途分类 | 切削<br>模式              | 泰珂洛                                                                | 三菱<br>硬质合金                | 住友<br>电工               | 京瓷                                             | 山特维克                        | 三菱<br>日立工具             | Kennametal       | Dijet               | 伊斯卡                    | TaeguTec                           | Widia    | Walter               | Ceratizit                       |
|-------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------|------------------|---------------------|------------------------|------------------------------------|----------|----------------------|---------------------------------|
| <b>P</b>    | 精密<br>精切削             | <b>01<br/>TF</b>                                                   | PK<br>FH                  | FA                     | DP                                             | QF                          | FE                     | FS, LF           | PF                  | SF, PP, TF             | FA                                 |          |                      |                                 |
|             | 精切削・<br>轻型切削          | <b>TS, TSF<br/>ZF<br/>11, NS<br/>AS<br/>TQ<br/>NM<br/>CB<br/>C</b> | SA<br>FY<br>C<br>SH<br>MP | SU<br>FL<br>SE, SX     | PQ, VF<br>CJ<br>PQ<br>GP, PP<br>HQ<br>GS<br>CQ | PF, QF<br>LC<br>MF<br>R/L-K | BE, BH<br>AB, CT<br>CE | FF, FN           | UA, FT<br>UR, UT    | F3P<br>NF, SF          | FG<br>VF, EA<br>FC<br>MC<br>ML, MP | 4<br>AP  | NF3<br>NS6           | CF, TF                          |
|             | 精切削・<br>轻型切削<br>(带修刃) | <b>AFW, FW<br/>ASW, SW</b>                                         | SW                        | LUW<br>SEW<br>GUW      | WP<br>WQ                                       | WL, WF<br>WMX<br>WM, WR     |                        | FW<br>MW<br>RW   |                     | WF<br>WG               | WS<br>WT                           | FW<br>MW | NF<br>NM             | TFQ<br>TMQ                      |
|             | 半精切削                  | <b>TM, AM<br/>DM, ZM<br/>全周</b>                                    | MA<br>MH, MP              | GU<br>GE, UX           | HS, PT, GT<br>CS, PS                           | PM, QM<br>XM, XRM           | AH<br>AE, AY, B        | P<br>MN          | PG, UB<br>GN<br>GNP | M3P, M3M<br>PP, TF, GN | PC, MT<br>MC, MG-                  | 48       | NMT, NM4             | TMF, TMM<br>M50                 |
|             | 半精・强力<br>切削           | <b>TH<br/>THS</b>                                                  | RP, GH<br>HZ, HL          | MU, ME<br>HG           | PH<br>全周                                       | HM, PR<br>MR                | RE                     | RN, RP<br>MR     | GG, UD              | NR<br>MR               | RT                                 | 49       | NM5, NM6<br>NM9      | TM<br>TRM                       |
|             | 强力切削                  | <b>TU<br/>TRS<br/>TUS</b>                                          | HM, HX<br>HV              | HG, HP<br>HU, HW<br>HF | PX                                             | PR, MR<br>HR, QR            | TE, UE<br>HX, HE<br>H  | RM<br>RH         | UC                  | R3P<br>NM              | HT, HD<br>RX, RH<br>HY, HZ         |          | NR6<br>NRF<br>NRR    | TRR, TR<br>R28, R58<br>R88      |
| <b>M</b>    | 精切削・<br>轻型切削          | <b>SF, SA<br/>SS</b>                                               | GM, MS<br>SH, LM          | EX, EG<br>SU, EF       | GU<br>MQ                                       | MF, XF<br>LC, R/L-K         | MP<br>BH, AB           | FP               | SF                  | TF, VL                 | EA, SF, SU<br>FG                   |          | NF4<br>NMS           | CF, F30, M34<br>F32, TF         |
|             | 半精切削                  | <b>SM<br/>S</b>                                                    | MM, MA<br>ES              | GU<br>HM               | TK<br>MU                                       | MM, QM<br>XM, XRM           | PV, SE<br>DE           | MP, P            | SZ                  | M3M, PP                | EM, ET                             |          | NM4                  | TMF, M42<br>M30, M52            |
|             | 强力切削                  | <b>TH, SH<br/>TU</b>                                               | GH, RM, HZ                | EM, MU                 | MS                                             | MR<br>HM, PR                | AH, AE                 | UP, RP           | SG                  | MR, MH                 |                                    | SR       | NR4<br>NRT, NRS      | TM, M60<br>TRM, TMR, TRR<br>R80 |
| <b>K</b>    | 精切削                   | <b>CF</b>                                                          | LK, MA                    | UZ                     | C                                              | KF, XF                      | Y, AH                  | FN               |                     | GN                     | FG                                 |          |                      | CF                              |
|             | 半精切削                  | <b>CM<br/>全周</b>                                                   | MK<br>GK                  | GZ                     | ZS<br>全周                                       | KM, QM<br>XM, XRM           | V, AE<br>VA            | RP, UN           | PG                  |                        | MT<br>MG                           |          | NM5                  | M50                             |
|             | 强力切削                  | <b>CH<br/>无<br/>断屑槽</b>                                            | RK<br>无断屑槽                | 无断屑槽                   | GC<br>无断屑槽                                     | KR<br>无断屑槽                  | RE<br>无断屑槽             | 无断屑槽             | GG, UD<br>无断屑槽      |                        | RT                                 |          | 无断屑槽                 | TMR, TR<br>R28<br>R58, R88      |
| <b>N</b>    | 非铁金属<br>切削            | <b>P</b>                                                           |                           | AX                     | AH, A3                                         | MF<br>QM                    | 无断屑槽                   | MS, MP<br>MG     |                     | PP                     | ML                                 |          |                      | F32                             |
| <b>S</b>    | 精切削                   | <b>HRF</b>                                                         | FJ, LS                    | EF<br>EX               | MQ                                             | SF<br>01                    |                        | FS, LS<br>MS     |                     |                        | SF                                 |          | NFT<br>NF4           |                                 |
|             | 半精切削                  | <b>HRM<br/>HMM<br/>SA</b>                                          | MS<br>RS, GJ              | EG<br>MU               | TK, MS, MU                                     | MM, QM<br>SMR               |                        | UP, P, NGP<br>RP |                     | PP                     | SU                                 | SM       | NMS<br>NM4, NRS, NR4 | M34, M52                        |

注:本表数据基于各公司产品目录及公开资料, 并未获得各公司的承认。

## 各公司刀片断屑槽对照表

### ●正前角型

| ISO<br>用途分类                | 切削<br>模式      | 泰珂洛                                                                                                                   | 三菱<br>硬质合金                                                | 住友<br>电工                                                                                 | 京瓷                                                                                             | 山特维克                                 | 三菱<br>日立工具 | Kennametal   | Dijet                                        | 伊斯卡                        | TaeguTec   | Widia            | Walter            | Ceratizit            |
|----------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------|--------------|----------------------------------------------|----------------------------|------------|------------------|-------------------|----------------------|
| <b>P</b>                   | 精密<br>精切削     | <b>01</b>                                                                                                             | FV, SMG                                                   | FC, FW                                                                                   | CF<br>CK                                                                                       |                                      | 无代号<br>MP  | UF           |                                              | SF                         |            | 2                | PF2               | F32                  |
|                            | 精切削・<br>轻型切削  | <b>PSF, PF, SS<br/>PS, PSS, TS</b>                                                                                    | FP, FV, SV<br>LP                                          | FP, FZ, LU<br>FK, SS, SC<br>SU, SK, SF<br>US                                             | GQ, GK<br>GP, HQ<br>XP, XQ                                                                     | R/L-K<br>PF, XF<br>UF, PM            | JQ         | 11, GM<br>LF | FT                                           | PF<br>SM, 14, 17<br>19, XL | FA<br>FG   | 41               | PF5<br>PF4<br>PS5 | SF<br>SMF            |
|                            |               | <b>TSW<br/>W08~20</b>                                                                                                 | SW, MW<br>R/L, R/L-FD<br>R/L-FS<br>R/L-MV<br>R/L-F, R/L-L | LUW, SDW<br>W, SD<br>FX, FY                                                              |                                                                                                | WF, WK, WM                           |            |              |                                              | R/L<br>RF, LF              | GF         |                  | PF, PM            | SMQ, 25Q             |
|                            | 半精切削          | <b>PM</b><br><br><b>23</b><br><b>24</b><br><br>全周<br><b>RS</b>                                                        | MP<br><br>MV<br>无代号                                       | SU, MU<br><br>UJ<br>SC<br>(G级刀片<br>除外)<br><br>RP                                         | 全周<br>VF, MF                                                                                   | PM, XM<br>UM, PR, XR<br>UR           | JE         | GM, MP, MR   |                                              | DT, HQ                     | MT         |                  | PM5               | SM                   |
|                            | 大进给、<br>小切深切削 | <b>61</b>                                                                                                             | 无代号                                                       |                                                                                          |                                                                                                | 无标记                                  | WE         |              | GG                                           | 无代号<br>14                  | 无代号        | 43<br>无代号        |                   |                      |
| <b>M</b>                   | 精切削           | <b>PSF, SS</b>                                                                                                        | FM, FV, SV                                                | FC                                                                                       |                                                                                                | R/L-K<br>UF, MF                      | MP         | GM, LF       |                                              |                            | FG         | 41               |                   |                      |
|                            | 精切削・<br>半精切削  | <b>PSS<br/>PS</b>                                                                                                     | LM<br>SV                                                  |                                                                                          | MQ                                                                                             | MM, XM<br>UM                         | JQ         | MF           |                                              |                            |            |                  | PF4               | SF, SMF              |
|                            | 半精切削          | <b>PM</b>                                                                                                             | MM, MV                                                    | MU                                                                                       |                                                                                                | MR, XR<br>UR                         | JE         |              |                                              |                            |            |                  | PM5               | F23, F43<br>SM       |
| <b>K</b>                   | 铸铁切削          | <b>CM</b><br>无断屑槽                                                                                                     | MK<br>无断屑槽                                                | 无断屑槽                                                                                     | 无断屑槽                                                                                           | KF, XF<br>KM, XM<br>UM, KR, XR<br>AL | JQ, JE     | 无断屑槽         | 无断屑槽                                         | 19                         | MT<br>无断屑槽 |                  | PS5, PM5<br>无断屑槽  | SF<br>25P<br>27, 29  |
| <b>N</b>                   | 非铁金属<br>切削    | <b>AL<br/>PP</b><br><br>导向型                                                                                           | AZ<br><br>R/L-F<br>R/L                                    | AG<br>AX, AY                                                                             | AH, A3                                                                                         |                                      |            | GT-HP        |                                              | AS                         | FL         | AL1,<br>AL2, AL3 | PF2<br>PM2        | 23P<br>25P<br>27, 29 |
| <b>S</b>                   | 精切削           | <b>PSF</b>                                                                                                            | FJ                                                        | FC                                                                                       | MQ                                                                                             | MF, UF, R/L-K                        |            |              |                                              |                            |            |                  |                   | SF                   |
|                            | 精切削・<br>半精切削  | <b>PSS<br/>PS</b>                                                                                                     |                                                           | FX, FY                                                                                   |                                                                                                | MM, XM                               |            |              |                                              |                            |            |                  |                   | F23                  |
|                            | 半精切削          | 全周                                                                                                                    |                                                           | SI                                                                                       |                                                                                                | UM, MR, UR, XR                       |            |              |                                              |                            | FG         |                  | PF2, PF4          | SM, 25P, 29          |
| <b>P<br/>M<br/>N<br/>S</b> | 小型<br>车床用     | <b>01</b><br>W08, W15, W20<br><b>J10</b><br><br><b>JRP, JSP, JPP<br/>TS, JTS<br/>TSW<br/>SS, JSS</b><br><br><b>JS</b> | R/L-SR<br>R/L-SN<br>R/L-SS<br>FS, F<br><br>SW, MW         | W, SD<br><br>FX, FY<br><br>LUW, SDW<br><br>LU, FP, FK, SU<br>FB, LB<br>FC, SI, SC<br>SMG | R/L-F, R/L-FSF<br>ER/L-U<br>FR/L-U<br>R/L-U<br>FRL-U, R/L-USF<br>MF, R/L-FSF<br><br>GK<br>E-GK | F, M                                 | 无代号        |              | MF, MM<br><br>ALU, MM1<br><br>ASF<br>FT, ACB |                            | GF, GW     |                  | PM5               |                      |

注:本表数据基于各公司产品目录及公开资料, 并未获得各公司的承认。

# 用户指南 - 技术资料

## 切削条件和刀具尺寸统一代号

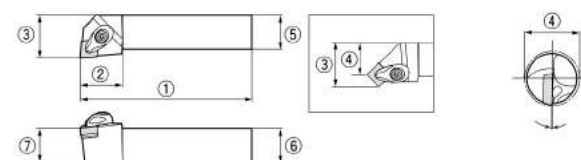
日本切削和耐磨刀具协会已将切削条件和刀具规格的数量代号标准化，以免每个公司都使用自己的代号时造成混乱。

(切削条件的数量代号) 代号/单位

| 车削 | 切削速度  |       | 进给量   |        | 切深    |               | 切削刃宽度        |        | 最小孔径       |                   |
|----|-------|-------|-------|--------|-------|---------------|--------------|--------|------------|-------------------|
|    | $V_c$ | m/min | $f$   | mm/rev | $a_p$ | mm            | $W$          | mm     | $\phi D_m$ | mm                |
|    | $P_c$ | kW    | $k_c$ | MPa    | $h$   | $\mu\text{m}$ | $r_\epsilon$ | mm     | $n$        | min <sup>-1</sup> |
| 铣削 | 切削速度  |       | 进给速度  |        | 每齿进给量 |               | 进给量          |        | 齿数         |                   |
|    | $V_c$ | m/min | $V_f$ | mm/min | $f_z$ | mm/t          | $f$          | mm/rev | $z$        |                   |
|    | 轴向切深  |       | 径向切深  |        | 周期进给量 |               | 功耗           |        | 比切削抗力      |                   |
|    | $a_p$ | mm    | $a_e$ | mm     | $P_f$ | mm            | $P_c$        | kW     | $k_c$      | MPa               |
|    | 排屑率   |       | 转数    |        |       |               |              |        |            |                   |
| 钻削 | 切削速度  |       | 进给速度  |        | 进给量   |               | 刀具直径         |        | 功耗         |                   |
|    | $V_c$ | m/min | $V_f$ | mm/min | $f$   | mm/rev        | $\phi D_c$   | mm     | $P_c$      | kW                |
|    | 扭矩    |       | 推力    |        | 比切削抗力 |               | 钻深           |        | 转数         |                   |
|    | $M_c$ | N·m   | $T_c$ | N      | $K_c$ | MPa           | $H$          | mm     | $n$        | min <sup>-1</sup> |

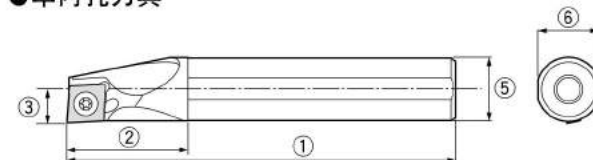
## 车削刀具尺寸代号

### ● 车外圆刀具



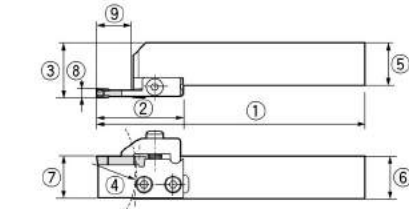
| ①     | ②     | ③       | ④       | ⑤    | ⑥    | ⑦     |
|-------|-------|---------|---------|------|------|-------|
| 总长度   | 刀头长度  | 与切削刃的距离 | 与切削刃的距离 | 柄部宽度 | 柄部高度 | 切削刃高度 |
| $L_1$ | $L_2$ | $f$     | $f_1$   | $b$  | $h$  | $h_1$ |

### ● 车内孔刀具



| ①     | ②     | ③       | ④          | ⑤          | ⑥    |
|-------|-------|---------|------------|------------|------|
| 总长度   | 刀头长度  | 与切削刃的距离 | 最小孔径       | 柄部直径       | 柄部高度 |
| $L_1$ | $L_2$ | $f$     | $\phi D_m$ | $\phi D_s$ | $h$  |

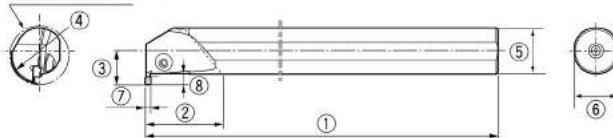
### ● 切外圆和端面槽刀具



| ①     | ②     | ③       | ④          | ⑤    |
|-------|-------|---------|------------|------|
| 总长度   | 刀头长度  | 与切削刃的距离 | 最大切槽直径     | 柄部宽度 |
| $L_1$ | $L_2$ | $f$     | $\phi D_m$ | $b$  |
| ⑥     | ⑦     | ⑧       | ⑨          |      |
| 柄部高度  | 切削刃高度 | 切削刃宽    | 最大切槽深度     |      |
| $h$   | $h_1$ | $w$     | $ar$       |      |

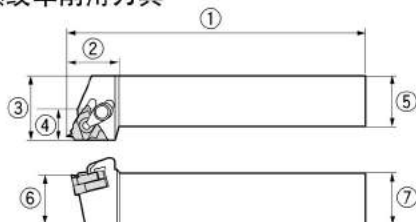
### ● 切内孔槽刀具

最小孔径  $\phi D_m$



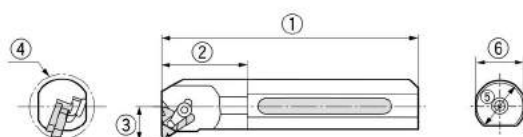
| ①          | ②     | ③       | ④          |
|------------|-------|---------|------------|
| 总长度        | 刀头长度  | 与切削刃的距离 | 最大切槽直径     |
| $L_1$      | $L_2$ | $f$     | $\phi D_m$ |
| ⑤          | ⑥     | ⑦       | ⑧          |
| 柄部直径       | 柄部高度  | 切削刃宽度   | 最大切槽深度     |
| $\phi D_s$ | $h$   | $w$     | $ar$       |

### ● 外螺纹车削用刀具



| ①     | ②     | ③       | ④    | ⑤    | ⑥    | ⑦     |
|-------|-------|---------|------|------|------|-------|
| 总长度   | 刀头长度  | 与切削刃的距离 | 台肩宽度 | 柄部宽度 | 柄部高度 | 切削刃高度 |
| $L_1$ | $L_2$ | $f$     | -    | $b$  | $h$  | $h_1$ |

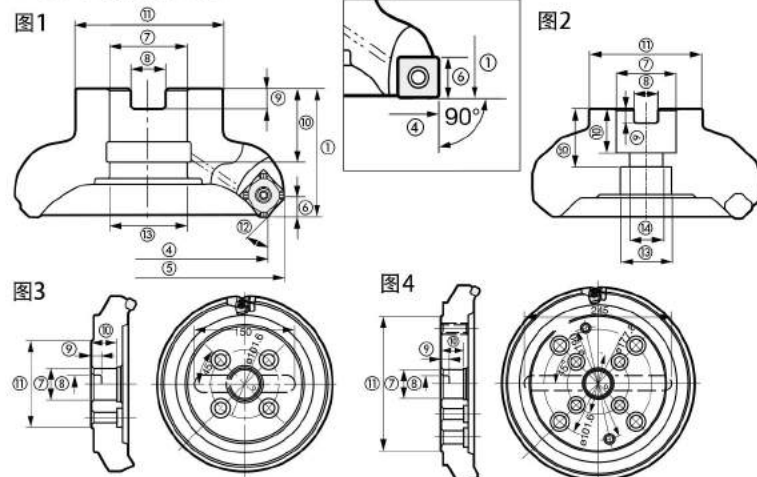
### ● 内螺纹车削用刀具



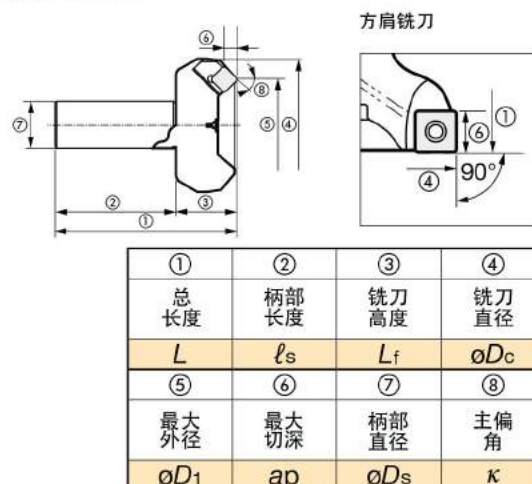
| ①     | ②     | ③       | ④          | ⑤          | ⑥    |
|-------|-------|---------|------------|------------|------|
| 总长度   | 刀头长度  | 与切削刃的距离 | 最大切槽直径     | 柄部直径       | 柄部高度 |
| $L_1$ | $L_2$ | $f$     | $\phi D_m$ | $\phi D_s$ | $h$  |

## 铣削刀具尺寸代号

### ● 刀盘式铣削刀具



### ● 带柄铣削刀具

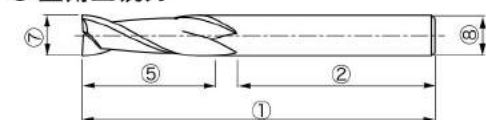


| ①<br>总长度   | ②<br>柄部长度 | ③<br>铣刀高度  | ④<br>铣刀直径  |
|------------|-----------|------------|------------|
| $L$        | $\ell_s$  | $L_f$      | $\phi D_c$ |
| ⑤<br>最大外径  | ⑥<br>最大切深 | ⑦<br>柄部直径  | ⑧<br>主偏角   |
| $\phi D_1$ | $ap$      | $\phi D_s$ | $\kappa$   |

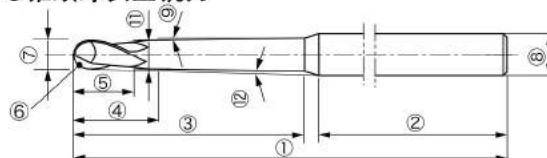
| ①<br>铣刀高 | ④<br>铣刀直径  | ⑤<br>最大外径  | ⑥<br>最大切深 | ⑦<br>孔直径 | ⑧<br>键槽宽度 | ⑨<br>键槽深度 | ⑩<br>安装孔深度 | ⑪<br>安装平面直径 | ⑫<br>主偏角 | ⑬<br>安装螺栓沉孔直径 | ⑭<br>安装螺栓孔直径 | ⑮<br>安装螺栓孔深度 |
|----------|------------|------------|-----------|----------|-----------|-----------|------------|-------------|----------|---------------|--------------|--------------|
| $L_f$    | $\phi D_c$ | $\phi D_1$ | $ap$      | $d$      | $a$       | $b$       | $\ell$     | $\phi D_b$  | $\kappa$ | $\phi d_1$    | $\phi d_2$   | $\ell_1$     |

## 立铣刀尺寸代号

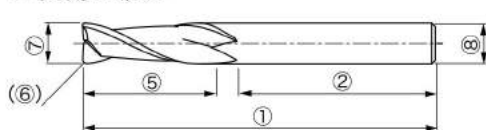
### ● 直角立铣刀



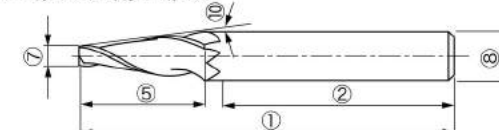
### ● 锥颈球头立铣刀



### ● 圆角立铣刀

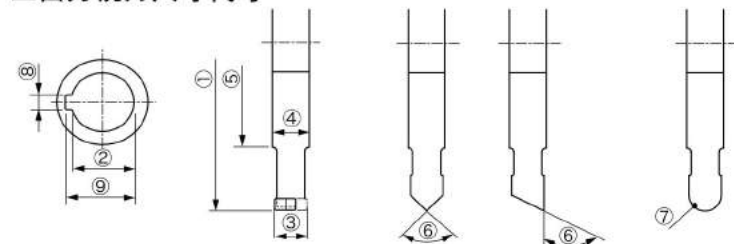


### ● 锥形直角立铣刀



| ①<br>总长度 | ②<br>柄部长度 | ③<br>颈部长 | ④<br>平行部位长度 | ⑤<br>切削刃长度 | ⑥ 球头端<br>球头立铣刀头圆弧半径 | ⑦ 圆弧端<br>刀尖圆弧半径 | ⑧<br>刀具直径  | ⑨<br>柄部直径  | ⑩<br>锥形颈部半角 | ⑪<br>切削刃锥形部位半角 | ⑫<br>颈部分直径 | ⑬<br>干涉角度       | ⑭<br>螺旋角  |
|----------|-----------|----------|-------------|------------|---------------------|-----------------|------------|------------|-------------|----------------|------------|-----------------|-----------|
| $L$      | $\ell_s$  | $\ell_2$ | $\ell_1$    | $\ell$     | $R$                 | $r$             | $\phi D_c$ | $\phi D_s$ | $\theta_n$  | $\theta_c$     | $\phi D_1$ | $\theta \kappa$ | $\lambda$ |

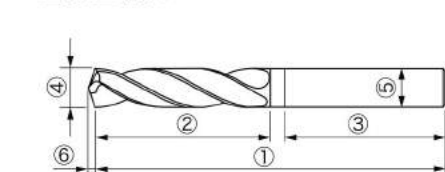
## 三面刃铣刀尺寸代号



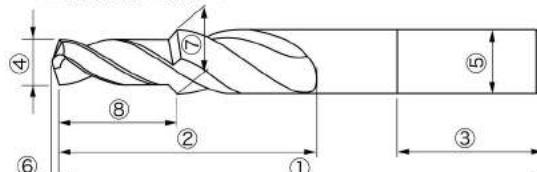
| ①<br>铣刀直径  | ②<br>孔径     | ③<br>切削刃宽 | ④<br>凸台厚度 | ⑤<br>凸台直径  |
|------------|-------------|-----------|-----------|------------|
| $\phi D_c$ | $\phi d$    | $\ell$    | $T$       | $\phi D_b$ |
| ⑥<br>切削刃角  | ⑦<br>刀尖圆弧半径 | ⑧<br>键槽宽度 | ⑨<br>键槽深度 | ⑩<br>齿数    |
| $\alpha$   | $R$         | $a$       | $b$       | $z$        |

## 钻头尺寸代号

### ● 整体直钻头



### ● 整体阶梯式钻头



| ①<br>总长度 | ②<br>沟槽长度 | ③<br>柄部长度 | ④<br>钻头直径  | ⑤<br>柄部直径  | ⑥<br>钻尖长度 |
|----------|-----------|-----------|------------|------------|-----------|
| $L$      | $\ell$    | $\ell_s$  | $\phi D_c$ | $\phi D_s$ | $L_p$     |

| ①<br>总长度 | ②<br>沟槽长度 | ③<br>柄部长度 | ④<br>阶梯式钻头第一直径 | ⑤<br>柄部直径  | ⑥<br>钻尖长度 | ⑦<br>阶梯式钻头第二直径 | ⑧<br>阶梯部位长度 |
|----------|-----------|-----------|----------------|------------|-----------|----------------|-------------|
| $L$      | $\ell$    | $\ell_s$  | $\phi D_c$     | $\phi D_s$ | $L_p$     | $\phi D_{c2}$  | $\ell_1$    |

# 海纳精密切削科技股份有限公司

HEINER PRECISION MACHINING TECHNOLOGY CO., LTD.

## 海纳精密机械有限公司

HEINER PRECISION MACHINERY CO., LTD.

地址：陕西省西安市莲湖区大庆路3号

Add: No.3 Daqing Road, Lianhu District, Xi'an, Shaanxi Province

电话: 029-81333283    14729292929    传真: 029-84110636

邮箱: nc360@vip.163.com    网址: [www.nc360.net](http://www.nc360.net)