

## 简介 ◀

磨损速度愈慢，耐用度愈高，因此凡影响刀具磨损的因素都要影响刀具耐用度。而且刀具耐用度是衡量刀具切削性能好坏的重要标志。因此我们要分析影响刀具耐用度的因素，从而有效地控制这些因素之间的相互关系，以便得到合理的刀具耐用度，使刀具具有良好的切削性能。刀具磨损到一定程度就不再继续使用，这个磨损限度称为磨钝标准。国际标准 ISO 统一规定以后带面上测定的磨损带宽度  $VB$  作为刀具磨钝标准。在生产实际中，为更方便、快速、准确地判断刀具的磨损情况，一般是以刀具耐用度来间接地反映刀具的磨钝标准。◀

刃磨后的刀具自开始切削直到磨损量达到磨钝标准所经历的总切削时间称为刀具耐用度。刀具耐用度与刀具重磨次数加一的乘积就是刀具寿命，即一把新刀具从开始投入使用直到报废为止的总切削时间。◀

## 方法 ◀

第一种方法是根据单工件时最小的原则来制定耐用度，称为最高生产率耐用度  $T_p$ ；第二种反复法是根据每个工件工序成本最低原则来制定耐用度，称为最低成本耐用度  $T_c$ ；第三种方法是根据单位时间内获得的盈利最大来制定耐用度，称为最大利润耐用度  $T_{pr}$ 。◀

分析可知，这三种耐用度之间存在如下关系，即  $T_p < T_{pr} < T_c$ 。生产中一般多采用最低成本耐用度，只有当生产任务紧迫，或生产中出现不平衡的薄弱环节时，才选用最高生产率耐用度。◀

## 要素 ◀

1. 对于制造、刃磨比较简单，成本不高的刀具，例如车刀、钻头等，耐用度可定低一点，反之则耐用度应选高一点，如铣刀、拉刀及齿轮刀具。◀

2. 对于装刀、换刀和调刀比较复杂的多刀机床、组合机床与自动化加工刀具，耐用度应取得高一些。机夹可转位车刀和陶瓷刀具，其换刀时间短，耐用度可选得低些。◀

3. 对不满足生产节拍的关键工序，为使车间生产达到平衡，该工序的耐用度应选得低一些。当某工序单位时间内所分担到的全厂开支较大时，刀具耐用度也应选低些。◀

4. 大件精加工时，为避免在加工同一表面时中途换刀，耐用度应规定得高一些，至少应该完成一次走刀。◀

5. 生产线上的刀具耐用度应规定为一个班或二个班，以便能在换班时换刀。←

## 因素 ←

**影响刀具耐用度的因素，归纳起来可以分为五个方面：**←

切削用量，刀具的几何参数，工件材料，刀具材料，刀具的刃磨质量和润滑冷却条件。←

### 切削用量 ←

切削用量对刀具耐用度的影响←

切削用量即切削速度  $v$ ，进给量  $f$  和切削深度  $a_p$ ，对刀具耐用度的影响规律是：切削用量增大，使切削温度升高，刀具磨损愈快，刀具耐用度下降，但由于切削速度、进给量及切削深度三者对切削温度的影响程度不同，因此对刀具耐用度的影响也不同。例如用 YT15 硬质合金车刀，以  $f=0.3\sim 0.75$  毫米/转的进给量车削  $\sigma_b=7.5 \text{ kg} \cdot \text{N/mm}^2$  的碳素钢时，当切削速度  $v$  增大一倍时，刀具耐用度下降 97%；进给量  $f$  增大一倍时，刀具耐用度下降 70%，而切削深度  $a_p$  增大一倍时，刀具耐用度下降仅 40% 左右，由此看来切削速度影响最大，进给量次之，切削深度影响最小。因此当确定了刀具耐用度的合理值后，应首先考虑增大切削深度  $a_p$ ，然后根据加工条件和加工要求选择尽可能大的发挥刀具的切削性能，又能提高切削效率。←

### 刀具几何参数 ←

刀具几何参数对刀具耐用度的影响←

前角  $\gamma$  对刀具耐用度的影响很明显，如太大，刀刃的强度降低，散热差，且易破损；如太小又使切削力和切削温度增加过多，在这两种情况下耐用度都会下降，前角对刀具耐用度的影响呈“驼峰形”，它的峰顶前角耐用度最高。主偏角  $K\gamma_1$  减小，增加刀具强度，改善散热条件，耐用度增高。此外适当减小副偏角  $K\gamma$  和增大刀尖圆弧半径都能提高刀具强度，改善散热条件，使刀具耐用度提高。刀具几何参数对刀具耐用度有较显著的影响，是刀具几何参数合理和先进与否的重要标志之一。←

### 工件材料 ←

工件材料对刀具耐用度的影响，工件材料的强度、硬度越高，产生的切削温度越高，故刀具磨损越快，刀具耐用度越低。切削碳素结构钢时，钢的含碳量对刀具耐用度有较大的影响。含碳量越高，渗碳体和珠光体的比重就越大，硬度就越高，刀具的磨损也就越快。

因此切削高碳钢时刀具磨损较快，耐用度较低；切削中碳钢时刀具磨损就相对较慢，耐用度也相对较高。此外加工材料的延伸率越大或导热系数越低，均能使切削温度升高，刀具耐用度降低。刀具材料对刀具耐用度的影响刀具切削部分材料是影响刀具耐用度的主要因素，改善刀具材料的切削性能，使用高，就越耐磨，耐用度也越高。刀具刃磨质量和冷却润滑条件对刀具耐用度的影响刀具的刃磨质量对刀具的耐用度有很大的影响。如硬质合金刀具用碳化硅砂轮刃磨后，若不用细油石研磨，则由于刀刃有锯齿状的微小缺口、前后刀面表面粗糙度较高等原因，刀具的磨损较快，耐用度低，有时还易崩刃。实践表明，经过仔细研磨的车刀，耐用度可比未研磨的提高50%左右。使用冷却润滑液能降低切削区的温度并减少刀具与工件、刀具与切屑间的摩擦，对提高刀具耐用度是有利的。实验表明，用乳化液能降低切削区温度 $50^{\circ}\text{C}\sim 100^{\circ}\text{C}$ ，用切削油能降低切削区温度 $40^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$ 。所以，高速钢刀具在切削负荷较重的条件下，则多用水剂润滑液冷却，切削负荷较轻而精度较高和表面粗糙度要求较低条件下则多用油剂润滑液，使刀具与工件表面间形成润滑膜，减少摩擦。硬质合金刀具耐热性较好，一般可以不用冷却润滑液，但在用高温合金加工一般钢料的精加工中，为了提高刀具的耐用度，保证工件的精度和表面粗糙度，也可以用乳化液或极压切削油进行冷却润滑。综上所述，我们在分析清楚影响刀具耐用度的这些因素及它们之间的相互关系后，可先根据工件材料的具体情况，选用适宜的刀具材料和切削用量，选择合适的刀具几何参数，保证刀具的刃磨质量和冷却润滑条件，以保障较高的刀具耐用度。