

# 外圆车刀

1. 外圆车刀按形状分为直头外圆车刀和弯头外圆车刀；
2. 外圆车刀按角度分为  $45^\circ$ 、 $75^\circ$ 、 $90^\circ$  等；
3. 外圆车刀按走刀方向分为右偏刀(由床尾向床头走刀)和左偏刀(由床头向床尾走刀)两种。



图 1-4 常用外圆车刀

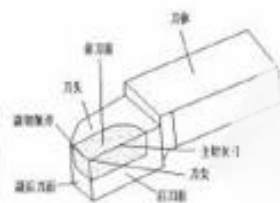


图 1-5 外圆车刀组成

## 1.2.2 外圆车刀基本参数

### 1. 车刀的组成

车刀是由刀头(切削部分)和刀体(夹持部分)所组成。车刀的切削部分是由三面、二刃、一尖所组成，即一点二线三面。如图 1-5 所示。

**前刀面：**切削时，切屑流出所经过的表面。

**主后刀面：**切削时，与工件加工表面相对的表面。

**副后刀面：**切削时，与工件已加工表面相对的表面。

**主切削刃：**前刀面与主后刀面的交线。它可以是直线或曲线，担负着主要的切削工。

**副切削刃：**前刀面与副后刀面的交线。一般只担负少量的切削工作。

**刀尖：**主切削刃与副切削刃的相交部分。提高刀具强度将刀尖磨成圆弧型或直线型过渡刃。一般硬质合金刀尖圆弧半径  $r_c = 0.5 \sim 1\text{mm}$ 。

**修光刃：**副切削刃近刀尖处一小段平直的切削刃。须与进给方向平行，且大于进给量

### 2. 刀具标注角度参考系

车刀的静态几何角度也称标注角度，是制造、刃磨和测量车刀所必需的并标注在车刀设计图上的角度。是在假定只有主运动且主切削刃对准工件中心的条件下定义的，是不随车刀工作条件变化而变化的角度。车刀的静态几何角度有六个基本角度，存在于三个坐标平面内。刀具标注角度参考系有三个：主剖面参考系、法剖面参考系、进给与切深参考系。

我们平常所说的刀具角度指的是在主剖面参考系下度量的。它包括：基面、切削平面、主剖面。如图 1-6 所示。

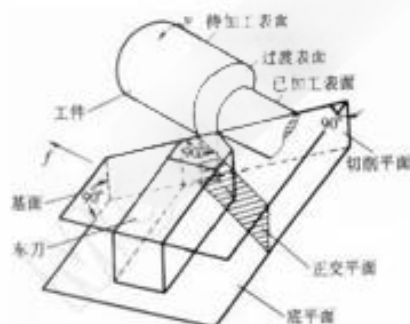


图 1-6 主剖面参考系

**基面  $P_r$ ：**过切削刃选定点垂直于主运动方向的平面。基面即平行于车刀的底面。

**切削平面  $P_s$ ：**过切削刃选定点与切削刃相切并垂直于基面的平面。

**主剖面  $P_o$ ：**过切削刃选定点同时垂直于切削平面和基面的平面。

### 3. 刀具标注角度

车刀六个基本角度：主偏角、副偏角、前角、后角、副后角、刃倾角。如图 1-7 所示。

#### a. 在基面内标注和测量的角度

主偏角  $Kr$ ：是主切削刃在基面上的投影与进给运动方向之间的夹角且只有正值。

副偏角  $Kr'$ ：是副切削刃在基面上的投影与背进给运动方向之间的夹角且只有正值。

#### b. 在主剖面内标注和测量的角度

前角  $\gamma_o$ ：前刀面与基面间的夹角。有正、负、0 值。

后角  $\alpha_o$ ：后刀面与切削平面之间的夹角。有正、负、0 值。

#### c. 在副剖面内标注和测量的角度

副后角  $\alpha_o'$ ：副后刀面与副切削平面之间的夹角。有正、负、0 值。

#### d. 在切削平面剖面内标注和测量的角度

刃倾角  $\lambda_s$ ：是主切削刃与基面之间的夹角。有正、负、0 的规定。当  $\lambda_s$  为正时，刀尖在主切削刃的最高点；反之则为负。

#### e. 其它参数

刀头部分还包括刀尖圆弧、修光刃和倒棱。

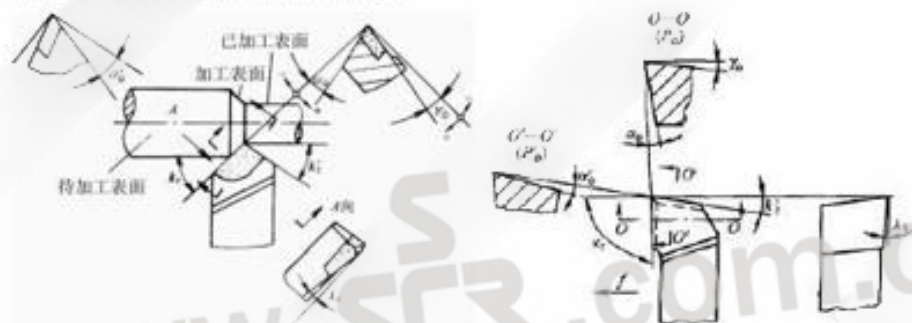


图 1-7 车刀角度图

### 1.2.3 角度选择原则

1. 主偏角  $Kr$ ：它的变化直接影响切削状态和加工质量。减小主偏角可增加主切削刃参加切削的长度，有利于散热和减小刀具的磨损，使刀具作用于工件径向的切削力增加。当工件刚性不足时，易引起工件弯曲和振动。粗加工常在  $45^\circ - 90^\circ$  之间取，精加工和车细长轴时， $90^\circ - 93^\circ$  之间取。75 度车刀刀尖角比 90 度车刀大，适合粗加工强力车削。

2. 副偏角  $Kr'$ ：其作用是改变副切削刃与工件已加工表面之间的摩擦程度，直接影响已加工表面的粗糙度。 $Kr'$  较小时，可减小切削时的残留面积，相应的也就减小表面粗糙度值。一般  $Kr'$  在  $5^\circ - 10^\circ$  之间选取，精加工时宜选用较小的  $Kr'$ 。

3. 前角  $\gamma_o$ ：直接影响车刀刃口的锋利和强度、影响切屑的变形和切削力。 $\gamma_o$  增大，能使车刀刃口锋利、切削省力、切屑变形减小并使排屑方便；但  $\gamma_o$  过大，则刀尖强度被削弱，散热能力降低，容易造成磨损和崩刃。粗加工小些，精加工大些。一般硬质合金车刀车削钢件时  $\gamma_o$  取  $5^\circ - 25^\circ$ ；车削铸铁时  $\gamma_o$  取  $2^\circ - 15^\circ$ ；高速钢车刀的  $\gamma_o$  在硬质合金车刀的基础上可适当加大些。

4. 后角  $\alpha_o$ ：影响车刀主后刀面与工件过渡表面之间的摩擦程度及刀刃强度和锋利程度。粗加工时为保证刀刃强度  $\alpha_o$  要适当小些；精加工时为避免已加工表面擦伤， $\alpha_o$  要适当大些。 $\alpha_o$  一般在  $5^\circ - 12^\circ$  之间选取。

5. 副后角  $\alpha_o'$ ：影响车刀副后刀面与工件已加工表面之间的摩擦程度及刀具强度。粗加工时为保证刀刃强度  $\alpha_o'$  要适当小些；精加工时为避免已加工表面擦伤， $\alpha_o'$  要适当大些。 $\alpha_o'$  一般在  $5^\circ - 12^\circ$  之间选取。

6. 刃倾角  $\lambda_s$ ：刃倾角主要的作用是改变切屑的流向并影响刀头的强度。当  $\lambda_s$  取正（即

刀尖在主切削刃上为最高点)时,切屑流向待加工表面;当 $\lambda s$ 取负(即刀尖在主切削刃上为最低点)时,切屑流向已加工表面;当 $\lambda s=0$ (即主切削刃与基面平行)时,切屑沿着垂直于主切削刃的方向流出。一般 $\lambda s$ 在 $-5^{\circ} \sim 10^{\circ}$ 之间选取。精加工时为防止划伤已加工表面 $\lambda s$ 应取 $0^{\circ}$ 或正值;粗加工时为提高刀头强度应取负值。

总的来说选择刀具几何角度时,应遵循“锐字当先,锐中求固”原则。即将刀具锋利放在第一位,同时保证刀具有一定的强固。国内外先进刀具在角度的变革方面,大致有“三大一小”的趋势,即采用大的前角、刃倾角和主偏角,采用小的后角。

#### 1.2.4 使用方法及注意事项

设计或者刃磨的很好的车刀,如果安装不正确就会改变车刀应有的角度,直接影响工件的加工质量,严重的甚至无法进行正常切削。所以,必须正确使用车刀。

##### 1、刀头伸出不宜太长

车刀在切削过程中要承受很大的切削力,伸出太长刀杆刚性不足,极易产生振动而影响切削。所以,车刀刀头伸出的长度应以满足使用为原则,一般不超过刀杆高度的两倍。

##### 2、车刀刀尖高度要对中

车刀刀尖要与工件回转中心高度一致。高度不一致会使切削平面和基面变化而改变车刀应有的静态几何角度,而影响正常的车削,甚至会使刀尖或刀刃崩裂。装的过高或过低均不能正常切削工件。

##### 3、车刀放置要正确

车刀在刀架上放置的位置要正确。加工外表面的刀具在安装时其中心线应与进给方向垂直,加工内孔的刀具在安装时其中心线应与进给方向平行,否则会使主、副偏角发生变化而影响车削。

##### 4、要正切选用刀垫

刀垫的作用是垫起车刀使刀尖与工件回转中心高度一致。刀垫选用时要做到以少代多、以厚代薄;刀垫放置应整齐,不应缩回到刀架中去,使车刀悬空。

##### 5、安装要牢固

车刀在切削过程中要承受一定的切削力,如果安装不牢固,就会松动移位发生意外。所以使用压紧螺丝紧固车刀时不得少于两个且要可靠。