

机 械 工 人 学 习 材 料

怎样车削有色金属的工件

史 庭 惠 编 著

机 械 工 业 出 版 社

77.92
176
C.2

22

一 常用的有色金屬和它們的特性

1 常用的有色金屬 金属材料可以分为黑色金属和有色金属两大类。钢和铁叫做黑色金属，其余的金属都叫做有色金属。大部分有色金属在自然界中的蕴藏量较少，提炼也比较困难，因此在机器制造中应用得较少。但是它们有很多特性，是黑色金属代替不了的。

工业上常用的有色金属有铜、铝、镁、锡、锌、铅、铋、镉、铍、钠等。锡、锌、铅……等，主要用来制造各种合金材料。有的还可以用来覆盖零件表面，以防止零件生锈。应用得最多的还是铜、铝、镁及其合金，因为它们适合于制造各种机器零件。其中尤其是铝合金和镁合金，比重小，用它们制成的机件特别轻，所以在航空工业和其他运输机械上采用最为广泛。再加上铝和镁蕴藏量很多，发展前途很大。钛的蕴藏量也很多，而且具有独特的优良性质，目前在工业上采用已愈来愈广泛。

下面我们分别介绍机器制造中，最常用的铜、铝、镁和它们的合金。

2 銅和銅合金 纯铜就是通常叫的[紫铜]，表面呈玫瑰色，比重为 8.93 克/毫米³，熔点是 1083°C，有高的导电、导热性和抵抗大气腐蚀的性能。纯铜的机械性能较差，一般只用来制造导电机件、管子、铆钉和垫片等。要切削的工件，大部分都是用铜合金制成的。

铜合金主要分黃銅和青銅两大类。

黃銅 铜和锌的合金称为黃銅。它的机械性能较好，且有较

表 1 鑄造黃銅 (ZB 29-62)

合金牌號	代 號	相當于蘇聯牌	制 品 種 類	機 械 性 能			化 學 成 分, %					
				抗拉強度 公斤/毫米 ²	伸長率 %	HB	銅 Cu	鋁 Al	鐵 Fe	錳 Mn	鉛 Pb	鋅 Zn
58-2-2 錳鉛黃銅	HMnPb 58-2-2	JIMnC 58-2-2	S T	25 35	10 8	70 80	8.557~60	—	—	1.5~ 2.5	1.5~ 2.5	其余
66-6-3-2 鋁鉄錳黃銅	HAIFeMn 66-6-3-2	JIAJKMn 66-6-3-2	S T L	60 65 70	7	— 160 160	8.564~68	6~7	2~4	1.5~ 2.5	—	其余

注: 1. S—砂模鑄造; T—金屬模鑄造; L—离心澆注。

2. 本標準适用于重型与矿山制造业中所用的鑄造黃銅。

3. 本表中代號系采用汉语拼音和化学元素符号表示。

4. 鑄造合金在代號前加一“Z”字, 例如ZHMnPb 58-2-2。

表 2 压力加工用黃銅

合 金 牌 号	代 号	机 械 性 能			化 学 成 分, %				
		抗拉强度 公斤/毫米 ²	伸 长 率 %	HB	比 重	銅 Cu	鉛 Pb	鋅 Zn	其 余
68 黃銅	H68	28	38~58	43~48	8.6	67~70	—	—	其 余
62 黃銅	H62	32	24.3~40.6	58~65	8.5	60.5~63.5	—	—	其 余
59-1 鉛黃銅	HPb59-1	30~38	20~36	72~90	8.5	57~60	0.8~1.9	—	其 余

注: 括弧內代號系采用汉语拼音和化学元素符号表示。

高的耐腐蝕能力。根據成分和用途的不同，黃銅又可分為簡單黃銅和特殊黃銅兩類。單純銅和鋅的合金，稱為簡單黃銅；除了銅和鋅以外，又加入其他化學元素，稱為特殊黃銅，通常有鎳黃銅、硅黃銅、鋁黃銅和錳黃銅等。幾種黃銅的成分、性能和用途見表 1 和表 2。

青銅 銅和錫的合金稱為青銅。但因錫非常稀少，而且很貴，製造時往往用其他元素代替，所以銅和鋁、鉛、硅、鎳、錳、鉍及其他元素所組成的合金，也都叫做青銅，或稱為特殊青銅。青銅一般都經過鑄造製成，它的強度、硬度和耐腐蝕性能都比黃銅高。根據所加入元素的不同，青銅又有錫青銅、鋁青銅、鉛青銅、硅青銅、錳青銅和鉍青銅等。錫青銅的機械性能和化學成分見表 3。

3 鋁和鋁合金 鋁的比重為 2.7 克/毫米^3 ，熔點是 658°C ，有高的導電性、導熱性，並有很好的塑性和耐腐蝕性。純鋁的強度和硬度都很低，但加入少量其他元素就可以大大提高。因此，在工業上採用較多的還是鋁合金。

鋁合金按製造方法的不同，可以分為鑄造的和可壓延變形的兩大類。可壓延變形的又分為熱處理可強化和熱處理不可強化的兩類。熱處理不可強化的鋁合金，強度較低，塑性較好。工業純鋁也屬於這一類。熱處理可強化的鋁合金，強度較高。這類鋁合金按系統又分為阿維型鋁合金、硬鋁型合金、高強度鋁合金和耐熱鋁合金等四組。

鑄造鋁合金的種類很多，可分鋁銅合金、鋁硅合金、鋁鎂合金和鋁鋅合金等組別。其中最常用的是鋁硅合金，或稱硅鋁明，我們在車削加工中最常遇到的也就是這種鑄造鋁合金。鑄造鋁合金的機械性能及化學成分見表 4。

表 3 錫青銅 (ZB 27-62)

合金牌号	代 号	相当于 苏联牌号	制 品 种 类	机 械 性 能				化 学 成 分, %							
				抗拉 强度 公斤/ 毫米 ²	屈服点 公斤/ 毫米 ²	伸长率 %	冲击值 公斤·米 /厘米 ²	HB	比 重	锡 Sn	铅 Pb	磷 P	铜 Cu	锌 Zn	镍 Ni
5-5-5 锡铅青铜	QSnZnPb 5-5-5	БрОЦ 5-5-5	S T	$\frac{15}{18}$	—	$\frac{6}{4}$	$\frac{2.6}{—}$	60	8.8	4~6	4~6	—	其 余	4~6	—
6-6-3 锡铅青铜	QSnZnPb 6-6-3	БрОЦ 6-6-3	S T	$\frac{15}{18}$	8~10	$\frac{6}{4}$	$\frac{1.7\sim3}{—}$	60	8.82	5~7	2~4	—	其 余	5~7	—
10-1 锡磷青铜	QSnP 10-1	БрОФ 10-1	S T	$\frac{20}{25\sim35}$	$\frac{14}{20}$	$\frac{3}{3\sim10}$	$\frac{0.6}{0.9}$	$\frac{80\sim100}{90\sim120}$	8.76	9~11	—	0.8~1.2	其 余	—	—
8-12 锡铅青铜	QSnPb 8-12	БрОС 8-12	S T	$\frac{\geq 15}{\geq 15}$	—	$\frac{\geq 6}{\geq 3}$	—	$\frac{60}{65}$	9.1	7~9	11~13	—	其 余	—	—
8-21 锡铅青铜	QSnPb 8-21	БрОС 8-21	S T	$\frac{15}{15}$	—	$\frac{5}{3}$	—	40	9.3	7~9	19~23	—	其 余	—	0~2

注: 1. S—砂模鑄造; T—金屬模鑄造。

2. 本標準適用於重型與礦山機器製造業中所用的鑄造錫青銅。

3. 本表中代號系採用漢語拼音和化學元素符號表示。

4. 鑄造合金在代號前加一“Z”字, 例如 ZQSnPb 8-12。

表 4 鑄鋁合金的機械性能及化學成分 (ZB 30-62)

合金牌號	代 號	鑄造 方法	熱處理	機 械 性 能			化 學 成 分, %				
				抗拉強度 公斤/毫米 ²	伸長率 %	硬 度 HB	鋁 Al	硅 Si	銅 Cu	鎂 Mg	錳 Mn
二 號 鑄 鋁	ZAl2	S, T*	—	15	4	50	其余	10~13	—	—	—
				16	2	50					
三 號 鑄 鋁	ZAl3	T	—	16	0.5	65	其余	4~6	1.5~3.5	0.2~0.8	0.2~0.8
		S	—	12	—	65					
		S, T	C ₁	17	1	70					
		S, T	C ₂	12	—	65					
		S	C ₃	21	—	75					
		S, T	C ₅	24	0.5	75					
		S, T	C ₇	20	1	70					
		S, T	C ₃	18	2	65					
		S, T	—	15	2	50					
		S	C ₁	20	1.5	70					
四 號 鑄 鋁	ZAl4	S	C ₅	23	3	70	其余	8~10.5	—	0.17~0.3	0.25~0.5
		T	C ₆	24	3	70					
六 號 鑄 鋁	ZAl6	S, T	C ₂	15	1	45	其余	4.5~6	2~3	—	—
九 號 鑄 鋁	ZAl9	S, T	—	16	2	50	其余	6~8	—	0.2~0.4	—
十一號鑄鋁	ZAl11	S	—	20	2	80	其余	6~8	—	0.1~0.3	Zn10~14
	T	—	—	25	1.5	90					
十二號鑄鋁	ZAl12	S, T	C ₆	17	—	100	其余	—	9~11	—	—

注: 1. 有 * 記号的, 表示採用該種鑄造方法時, 須將鑄合金作變質處理。

2. 二號鑄鋁、三號鑄鋁……、十二號鑄鋁分別相當於蘇聯牌號 AJ12、AJ13、……AJ112。

3. 本表中代號系採用汉语拼音和化學元素符號表示。

4 鎂和鎂合金 鎂比铝还轻,比重为 1.73克/毫米^3 ,是工业上最轻的金属。熔点是 650°C ,当温度升高到 $410\sim 450^{\circ}\text{C}$ 时,鎂便会强烈氧化而燃烧。鎂的强度非常低,抗蚀性能也很差,因此在工业上一般只使用鎂合金。鎂合金可以分为铸造合金和变形合金两类。它的机械性能比较高,比铝合金有更大的承受冲击载荷的能力,而且容易切削加工和进行表面修饰,因此在机器制造工业上的采用就愈来愈广泛。

二 为什么有色金属难以車削

1 为什么有色金属难以車削 评定金属材料的切削加工性,一般应用 [切削系数]。切削系数愈小,金属材料就愈容易切削。那末什么叫做切削系数?它是怎样得出来的呢?

当吃刀深度 $t = 5$ 毫米,走刀量 $S = 1$ 毫米/轉,切削角 $\delta = 75^{\circ}$,切刀的切削刃为直线形的、水平的、刀尖圆角半径 $r = 1$ 毫米,不用冷却润滑剂的标准情况下,单位面积的切屑作用在切刀上的压力,叫做切削系数。用公式来表示就是

$$K = \frac{P_x}{S \cdot t}$$

这里 K ——切削系数(公斤/毫米²);

S ——走刀量(毫米/轉);

P_x ——切削力(公斤);

t ——吃刀深度(毫米)。

如果其他条件完全相同,切削力愈大,切削系数就愈大。而切削力的大小,又是和被加工工件材料的机械性能高低(特别是强度极限 σ_b)有直接关系的。因此,金属材料的机械性能愈高,

切削系数 K 就愈大，这种材料也就愈难切削加工。

根据这个观点，有色金属的切削加工性要比黑色金属好得多，因为有色金属的机械性能比较低（主要是强度）。如果把钢的切削加工性作为 100 的话，那末各种有色金属合金相对的切削加工性见表 5。

表 5 各种金属材料的相对切削加工性

金属材料	钢	铸铁	黄铜	铝合金	镁合金
切削加工性	100	150	225	275	500

在工件车削过程中，切削加工性只是其中一项指标，它并不是衡量究竟是否容易车削的唯一标准。因为除了切削加工性以外，有色金属的各种特性，都可能给车削工作带来一定的困难，有时甚至使它变得比黑色金属更难车削。

有色金属难以车削的主要原因，有以下几点：

（1）有色金属的强度，一般都比黑色金属低得多。例如碳素钢的强度极限 σ_b ，最低的为 32 公斤/毫米²，最高的达 80 公斤/毫米² 以上，合金钢可以高达 120~130 公斤/毫米² 以上；有色金属的强度极限 σ_b 一般为 20~30 公斤/毫米²，最高的也只有 60~70 公斤/毫米²，最低的只有 6~7 公斤/毫米²。因此，工件在装卡时容易产生变形；在车削过程中，切削力过大时也容易使工件变形。

（2）有些有色金属，塑性和韧性较好，车削时的切屑碎末很容易粘附在切刀上，使刀刃产生刀瘤，影响工件加工表面光洁度。

（3）材料的硬度低。例如铸造铝合金和镁合金，一般为布氏硬度 $HB50\sim60$ ，硬铝最高的为布氏硬度 $HB110\sim120$ ，硬度最高

的青铜，也不超过布氏硬度 $HB180\sim200$ 。因此，工件在装卸、车削或搬运、存放过程中，都很容易使工件表面划伤、碰伤或夹坏。

(4) 有色金属工件的表面光洁度要求较高，一般都通过精车直接达到，而不再经过磨削加工。可是有些有色金属材料（如铝合金），质地不够致密，车削后很难达到表面光洁度的要求。

(5) 如铸造铝合金等有色金属，往往在合金材料中夹杂有很多硬的质点，使车削时切刀很容易被磨损。

(6) 有色金属的线膨胀系数比黑色金属大。从表 6 中可以看出，黄铜的线膨胀系数，要比一般钢材的线膨胀系数大将近

表 6 金属材料的线膨胀系数

材料	线膨胀系数	材料	线膨胀系数	材料	线膨胀系数
钢	0.0000100	铝青铜	0.0000142	铝	0.0000238
铁	0.0000110	黄铜	0.0000166	镁	0.0000260
康铜	0.0000122	青铜	0.0000180		

1.7倍，青铜要比钢材大 1.8 倍，铝要比钢材大将近 2.4 倍，镁要比钢材大 2.6 倍左右。因此，在车削过程中测量出来的尺寸，往往不是工件在常温时的实际尺寸，造成操作上的困难。

(7) 镁合金的切屑，在车削过程中很容易引起发火燃烧，造成事故。

2 车削铜合金工件的特点 和车削黑色金属工件相比较，车削铜合金工件一般有以下特点：

(1) 铜合金的强度、硬度比碳素钢和合金钢低，切削加工性好，车削时可以采用比较高的切削规范。例如和车削碳素钢相比较，车削黄铜时切削速度可以提高到 200% 左右，车削青铜时

切削速度可以提高到 120% 左右。

(2) 青铜比较硬脆, 车削时和灰铸铁有些类似; 黄铜比较韧软, 车削时和低强度软钢又有些相同的地方, 但比较容易获得良好的加工表面光洁度。

(3) 黄铜比较韧软, 车削时很容易产生「扎刀」的毛病。

(4) 车削铜合金时, 车刀的使用寿命比车削黑色金属要高一些。但在车削某些青铜铸件时, 车刀也很容易磨损。

(5) 铜合金的强度一般都比碳素钢和合金钢低得多, 在受到外力作用以后, 比较容易改变原来的形状, 因此, 装卡工件时稍不注意, 就容易引起变形。工件结构愈薄弱, 这种变形情况也就愈严重。

(6) 黄铜的线膨胀系数是 0.0000166, 青铜的线膨胀系数是 0.0000180, 都比钢铁的线膨胀系数大。因此, 铜合金工件在车削过程中温度升高对尺寸变化的影响也较大。

3 车削铝合金工件的特点 铝合金工件在车削时一般有以下的特点:

(1) 铝合金的强度和硬度, 比铜合金还要低, 切削加工性更好。从表 5 中可以看到, 它的切削加工性比钢要高 2.75 倍。因此, 车削时可以采用更高的切削规范。例如车削硬铝时的切削速度, 可以比车削碳素钢时提高 3 倍左右。

(2) 大部分铝合金的塑性都较好, 而且熔化温度比较低, 因此, 在高温高压的作用下, 表面的分子结合能力很大, 金属很容易粘附在车刀表面上, 形成刀瘤, 因而影响加工表面光洁度。所以车削铝合金工件时, 车刀的刀刃应该用油石背得特别光滑, 否则不容易获得良好的加工表面光洁度。

(3) 铝合金的材料组织 (特别是铸造铝合金), 一般都不够

致密，车削后往往不容易获得较高的加工表面光洁度。

(4) 铝的线膨胀系数是0.0000238,比黄铜、青铜还要大。因此在加工过程中，铝合金工件受热后尺寸的变化比铜合金还要厉害，影响成活尺寸更为突出。

(5) 车削铝合金时，刀具的使用寿命一般都是较高的。但是铝合金中硅的硬质点，会影响刀具磨损，所以车削铸造的硅铝明合金，刀具磨损比较严重。

车削铝合金的车刀材料，一般用高速钢，用硬质合金也可以，但禁止使用陶瓷刀具。因为铝合金切屑在车削过程中被氧化，表面层形成 Al_2O_3 ，和陶瓷刀具相同，切屑形成时的摩擦阻力就增大，容易产生刀瘤，恶化加工表面光洁度。

(6) 铝的比重是2.7克/毫米³。用铝合金制成的工件，它的重量几乎只有同样大小钢制工件的 $\frac{1}{3}$ 。这样，在车床上装卸工件比较方便，一般都可以不用起重设备。

(7) 车削铝合金时，一般可以不用冷却润滑剂。精加工时，为了减少切屑碎粒在车刀上的粘附，也可以用煤油，或煤油和机油的混合液进行润滑。

禁止用水剂冷却液进行冷却，因为铝最容易和氢起化合作用，使已加工表面产生极细小的针孔。

(8) 铝合金的强度比铜合金更低，工件在装卡夹持和加工时，更容易产生变形。所以在装卡工件时用力不能太大，车削时的切削力也不能过大，以免引起变形。

(9) 铝合金不但抗拉强度低，而且延伸率也很低，特别是铸铝和冷作硬化的铝材，脆性较大。因此，在铝合金工件上车制内外螺纹(尤其是螺距较小的螺纹)时，很容易产生「崩扣」现象。

(10) 铝合金的硬度很低，工件表面很容易在加工过程中碰

伤和划伤。

4 車削鎂合金工件的特点 从表 5 中可以看到, 镁合金是切削加工性最好的一种有色金属, 比钢材的切削加工性高出 5 倍。由于它的切削比压力低 ($24 \sim 40$ 公斤/毫米²)、硬度低(布氏硬度 HB 为 $45 \sim 47$), 切削时沒有切屑粘附的现象, 材料的导热率高 ($0.18 \sim 0.36$ 卡/厘米·秒·度), 车削过程中产生的热量, 会通过工件、切屑和车刀很快地导出。由于这些原因, 镁合金工件在车削时具有以下特点:

(1) 车削镁合金可以比车削铜合金或铝合金采用更大的切削速度。

(2) 车刀不容易磨损, 使用寿命长, 因此可以用高碳钢或合金工具钢制成。

(3) 很容易获得良好的加工表面光洁度。

(4) 镁比铝更轻, 它的比重为 1.73。用镁合金制成的工件, 它的重量几乎只有同样大小的钢制工件的 $\frac{1}{5}$, 装卸和搬运就更加方便。

(5) 车削时不必进行冷却润滑。

(6) 镁合金切屑不会像钢的切屑那样造成人身事故。

(7) 车削过程中切屑容易燃烧。

(8) 工件容易在装卡时产生变形。

(9) 工件表面容易被划伤和碰伤。

(10) 镁合金的线膨胀系数为 0.0000260, 比铜合金和铝合金都大, 工件受热后的尺寸变化也最为严重, 车削时必须 特别 注意。

三 車削有色金屬工件的車刀

1 車刀的材料 車削有色金屬工件的車刀，一般都用高速鋼 W9Cr4V2 或 W18Cr4V 做成。由於有色金屬的強度和硬度都較低，所以也可以用高碳工具鋼 T10A 和 T12A 的車刀。為了提高刀具使用壽命，還時常採用鑲硬質合金刀片的车刀。硬質合金 G6 和 G8，是最適合於車削有色金屬工件的，它可以在任何切削規範下使用，也可以用來進行精細車削。硬質合金 G6 適用在切屑截面均勻及連續切削條件下粗加工和精加工；G8 適用在切屑截面不均勻及斷續切削條件下粗加工和半精加工。有色金屬鑄件，最好用硬質合金 G8 來車削。

表 7 車刀材料的牌號和成分

材料名稱	材料牌號	化 學 成 分 (%)
高碳優質工具鋼	T10A	碳 0.95~1.09, 錳 0.15~0.25, 硅 ≤0.30, 鉻 ≤0.20, 鎳 ≤0.25, 硫 ≤0.030, 磷 ≤0.030
	T12A	碳 1.10~1.25, 錳 0.15~0.25, 硅 ≤0.30, 鉻 ≤0.20, 鎳 ≤0.25, 硫 ≤0.030, 磷 ≤0.030
高速鋼	W9Cr4V2	碳 0.85~0.95, 錳 8.5~10.0, 釩 2.0~2.6, 鉻 4.0~4.6, 鎢 ≤0.45, 硅 ≤0.45, 鎳 ≤0.35, 硫 ≤0.35, 磷 ≤0.04
	W18Cr4V	碳 0.70~0.80, 錳 17.5~19.0, 釩 1.0~1.4, 鉬 0.3 (由訂貨者決定), 鉻 3.8~4.6, 錳 ≤0.40, 硅 ≤0.40, 鎳 ≤0.20, 硫 ≤0.030, 磷 ≤0.030
硬質合金	G6	碳化鎢 9.4, 鈷 6
	G8	碳化鎢 9.2, 鈷 8

车削黄铜、青铜等有色金属工件，还可以使用镶陶瓷刀片的车刀。车削铝合金工件不宜采用陶瓷车刀。

这些常用的车刀材料和它们的化学成分见表 7。

除了这些车刀材料以外，当有色金属工件的加工表面光洁度和精度要求特别高时，还可以用金刚石车刀进行精细车削（包括车外圆和镗孔）。金刚石车刀用的钻石大小约为 1 克拉（重 0.2 克），平均使用寿命约为 40~50 小时。

2 车刀的构造和种类 车削有色金属工件的车刀，它的构造和普通车削黑色金属工件的车刀基本上相同，由切削部分和刀杆两大部分组成。车刀的切削部分见图 1，由前面、后面、切削刃和刀尖所组成。

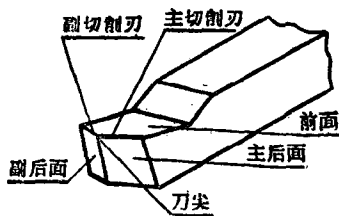


图 1 车刀的各部分。

根据用途的不同，车刀有外圆车刀、端面车刀、切断车刀、成形车刀和铲孔刀等，图 2 所示是最常见的几种。

3 车刀切削部分的几何形状 车刀切削部分的几何形状是否正确，和加工质量有直接关系。它的选择方法和普通车刀完全相同，主要是根据被加工材料的性质来决定的。

车刀前面的形状 车刀前面的形状一般有图 3 所示的三种。即：

(1) 曲线形带倒棱（图 3 a）；

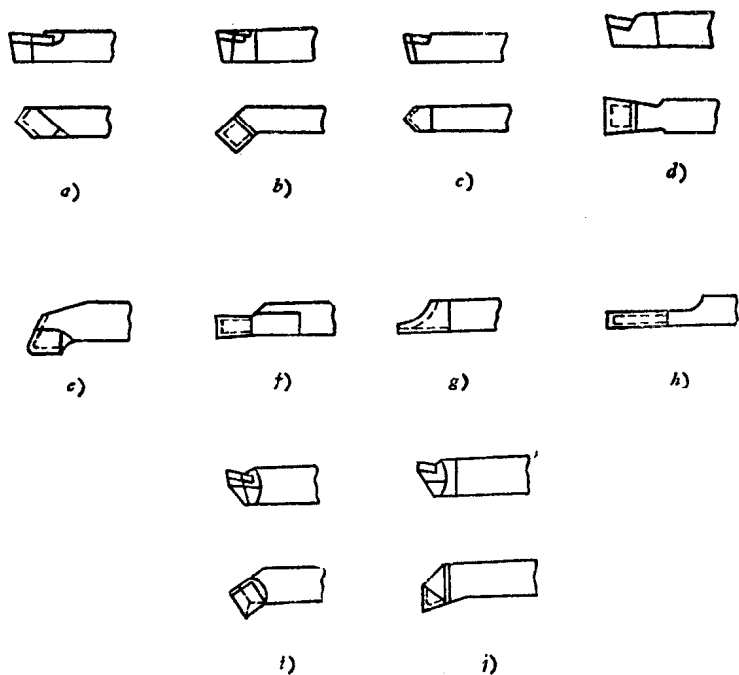


图2 車刀的种类。

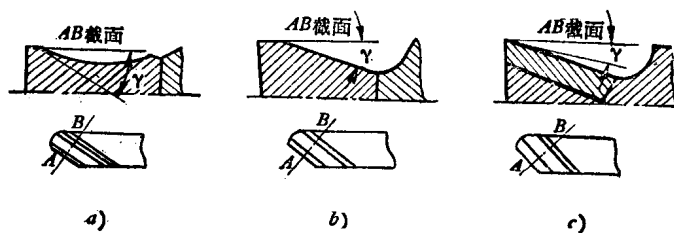


图3 車刀前面的形状:

a—曲綫形帶倒棱; b—平面形帶倒棱; c—平面形。

(2) 平面形带倒棱 (图3 b);

(3) 平面形 (图3 c)。

曲线形带倒棱的形状, 主要是为了使切屑易于卷曲和断裂。车刀的尺寸较小时, 刃磨曲线形比较困难, 就可以用平面形带倒棱的代替。

车刀的前角 γ 和后角 α , 与切削条件的关系最大, 是选择的一个重点。

车刀的前角愈大, 刀刃就愈容易切入工件, 切削时的阻力也较小。但是前角太大, 会削弱车刀的强度。前角愈大, 切削时切屑的压力中心, 距离刀尖就愈近(图4), 这样就容易使刀尖崩裂。因此, 车削强度较低的材料, 一般可以采用较大的前角。

车刀的后角大, 可以使刀尖变得比较锐利, 而且能够减少车刀后面对加工表面的摩擦。但后角太大了, 也会削弱刀尖的强度。

有色金属的强度和硬度都比黑色金属低得多, 而且在车削时, 有色金属还比较容易和切刀摩擦粘附。因此, 车削有色金属时, 一般要选用较大的前角和后角。

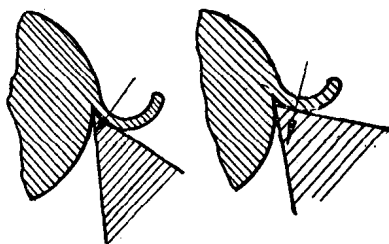


图4 前角大小对切屑压力中心的影响。

主偏角 φ 和副偏角 φ_1 主偏角 φ 和副偏角 φ_1 的大小, 与工件的加工表面质量及刀具使用寿命有直接关系。主偏角和副偏角愈小, 刀尖的形式愈粗, 散热的情况愈好, 刀具的使用寿命也就愈

长。但是主偏角和副偏角太小，在车削时容易产生摩擦和振动。因此，当加工韧性大的材料（如紫铜和韧黄铜）或精车时，主偏角应该选得大一些。

主切削刃斜角 λ 主切削刃斜角有正的、负的和零度等三种（图 5），它会影响切屑落下的方向。正的主切削刃斜角使刀头较为粗大耐用，但会使切屑向已加工表面卷曲，因而划伤工件表面。这种情况对粗加工影响不大，对精加工就非常不利。因此，精加工时应该采用 $0 \sim -4^\circ$ 的斜角，粗加工时往往采用 $0 \sim +10^\circ$ 的斜角。

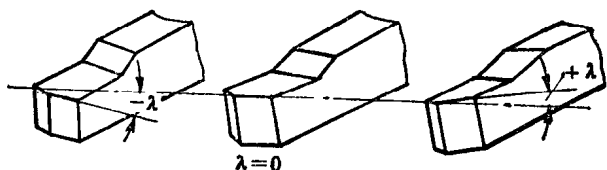


图 5 主切削刃斜角。

刀尖圆角 γ 车刀刀尖的圆角 γ （图 6），可以改善刀尖散热情况，延长刀具使用寿命和提高加工表面质量。但是圆角半径太大了，会在车削时引起振动，使加工表面出现波纹。为了刃磨方便，也可以把刀尖圆角改磨成直线过渡刃。

高速钢和工具钢制成的车刀，切削部分的几何角度可以参照表 8 的数值。

因为硬质合金有脆性的缘故，硬质合金车刀的前角，就要选得比高速钢和工具钢的小一些。一般硬质合金车刀的前角 γ 可选为 $15^\circ \sim 18^\circ$ ，后角 α 可选为 $10^\circ \sim 15^\circ$ 。

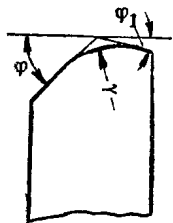


图 6 刀尖圆角。