

7950-1099

65489



工农著作丛书

高速切削車刀

王子文編著

江苏人民出版社



工农著作丛书
高速切削車刀
王子文編著

*

江苏省书刊出版业营业許可証出〇〇一號
江苏人民出版社出版
南京湖南路十一號
江苏省新华书店发行 江苏新华印刷厂印刷

*

开本 787×1092 耗1/32 印張 2 3/16 字数 51,000
一九五八年九月第一版
一九五八年九月南京第一次印刷
印数 1—10,000

統一書号：T15100·135

定 价：(5)一角六分

15-665-77c T450-1099
15-005062

序 言

硬質合金有很高的硬度、耐磨性和耐热性，最适宜做金属切削加工的刀具。目前我国已普遍用它来制造各种切削刀具，还用它来做机器另件和量具等。它的硬度是在RA 85—95，由于它有很高的硬度、耐磨性和耐热性，所以用它做成的刀具比用最好的高速鋼刀具要提高效率六倍以上，用它做成的机器另件和工具也是同样的磨損小，寿命长。目前全国各个机械制造厂和其他机械加工厂都采用了这种高生产率的刀具。

用高速鋼做成的刀具，切削速度在60公尺/分以内，要用冷却液，如超过60公尺/分，它的寿命是不长的，用硬質合金做的刀具，切削速度在500公尺/分，而且不用冷却剂，它的寿命也很长。因此要想进一步地发挥机床的功能，就必须做到金属切削加工高速化，要想高速化就必须采用硬質合金刀具。瓷刀的耐热性比合金刀要好得多，但脆性较大，适宜做精加工的刀具。我們厂内王理直同志用瓷刀切削达到每分鐘5117公尺，陆景春、盖祖培两同志达到3300公尺/分以上，这种刀具比硬質合金刀具更为适宜。試驗証明，机床的速度可以打快，而刀具的寿命还可比合金刀长。

为了今后更进一步的开展高速切削，就必须使刀子刃磨得好，焊接得牢，还須有合理的几何角度。茲根据我們工作中的体会，写成本书，供大家参考，并希提出意見。

王子文 1958年写于南京机床厂

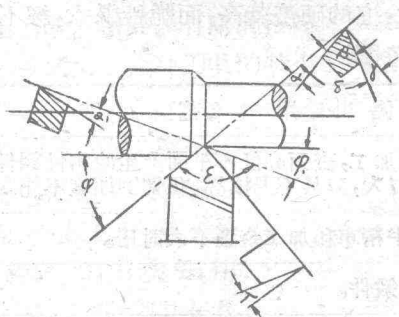
目 录

一 硬质合金刀具的性能、使用范围和几何角度的认识	1
二 高速切削车刀的几何形状与应用	3
1 主偏角 $\Phi=90^\circ$ 的粗车和半精车刀	3
2 主偏角 $\Phi=90^\circ$ 的粗车刀(马尔科夫车刀)	3
3 主偏角 $\Phi=90^\circ$ 的精车刀	4
4 主偏角 $\Phi=45^\circ$ 的半精车刀	6
5 车铸铁用的主偏角 $\Phi=45^\circ$ 的车刀	8
6 科列索夫车刀	9
7 库佐夫金高速切割刀	13
8 改进库佐夫金的高速切刀	17
9 主偏角 $\Phi=45^\circ$ 平面外圆强力车刀	18
10 车锻件和硬度高的主偏角 $\Phi=45^\circ$ 的外圆车刀	20
11 主偏角 $\Phi=60^\circ-70^\circ$ 的强力外圆车刀	20
12 主偏角 $\Phi=45^\circ$ 粗车刀	21
13 外圆割槽两用车刀	23
14 克别克车刀的主要特点和使用范围	23
15 内圆小搪刀	26
16 高速螺絲車刀	27
17 主偏角 $70^\circ-90^\circ$ 外圆粗车刀	30
18 瓷刀的几何形状和使用范围	31
三 硬质合金刀具损坏原因及合理的使用要点	34
1 硬质合金刀具损坏原因及防止方法	34
2 硬质合金刀具合理的使用要点	37
四 硬质合金刀具的焊接	42
1 焊接前的检查和准备工作	42

2	冷却方法	43
3	焊料的选择	44
4	焊接的方法	43
5	脱焊和刀头裂纹的一般原因	51
五	硬质合金车刀的刃磨	53
1	砂輪的选择	53
2	砂輪的速度	54
3	手磨的方法	54
4	几种刀具的刃磨方法	56
5	瓷刀的刃磨和研磨	60
6	刃磨注意事項	61
7	鑲片砂輪的做法	61
8	刀具刃磨后的檢查	63
9	介紹集中刃磨	65

一 硬質合金刀具的性能、使用範圍和几何角度的認識

1. 刀具几何角度的認識

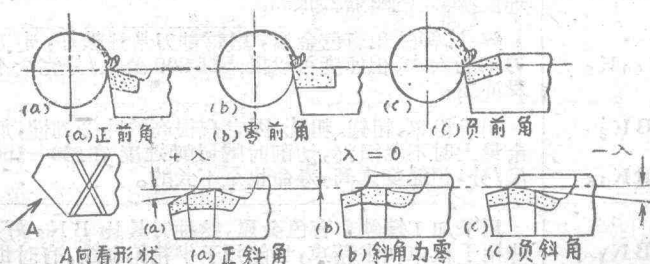


- (1) 前角—用 γ 表示
- (2) 主后角—用 α 表示
- (3) 楔角—用 β 表示
- (4) 切削角—用 δ 表示
- (5) 主偏角(導角)—用 ϕ 表示
- (6) 副偏角(离角)—用 ϕ' 表示
- (7) 刀尖角—用 ϵ 表示
- (8) 副后角—用 α' 表示
- (9) 主刀斜角(旁傾角)用 λ 表示

$$\alpha + \beta + \gamma = 90^\circ$$

$$\text{或 } \delta + \gamma = 90^\circ$$

$$\text{則 } \alpha \div \beta = \delta$$



2. 硬質合金刀具的性能及使用範圍

硬質合金分为两大类:

(1) BK(鎢鈷类): 性韌, 硬而耐磨。用这种合金制成的刀

具适用于加工鑄鉄和有色金属。有BK₂、BK₃、BK₆、BK₈、BK₁₆、BK₁₁、BK₁₅。

(2)TK(鉻鈦鈷类):性脆,硬而耐磨。用这种合金制成的刀具,适用于加工鋼件。有T₅K₁₀、T₁₅K₆、T₁₄K₈、T₃₀K₄、T₆₀K₆(T₆₀K₆的刀具目前我国还没有制造)。

K代表鈷, B代表碳化鈷, T代表碳化鈦。如T₅K₁₀有下列的成份:其中碳化鈦5%,鈷10%,其余的85%是碳化鈷。BK₈的成份是:鈷8%,碳化鈷92%。刀具里鈷的成份多,它的韧性大;碳化鈦佔的比例大,它的硬度就高,而脆性很大,經不起冲击。以下是刀具使用的范围。

刀具的名称	使用范围
T ₅ K ₁₀	适用于粗加工,表面高低不平而产生冲击性鋼件。吃刀深,走刀大,刀具不易损坏,但切削速度不能太高。
T ₁₅ K ₆	半粗車、半精車和加工余量不大时用。
T ₁₄ K ₈	可以加工鍛件。
T ₃₀ K ₄	主要用于精加工,吃刀余量很小,不能受冲击,切削速度快,它的耐磨性很高。
T ₆₀ K ₆	鏤孔、鑄鉄和有色金属,用这种刀具比较好,走刀吃刀不能太大,但速度可以提高到800公尺/分完全不能受冲击。
BK ₈ BK ₁₅	用于粗車、粗鉋、粗銑,因它有很高的冲击韧性,加工余量大时不易损坏,切削时的切削速度在100—150公尺/分,但速度太高,寿命也是不长的。
BK ₆	用于加工鑄鉄和有色金属,这种刀具比BK ₈ 好些,能用于粗車和半精車,也能用于半精鉋和銑,有时也能精車,它的脆性比BK ₈ 大。
BK ₃ BK ₂	用于精加工鑄鉄、有色金属,加工余量小,切削速度在150—200公尺/分,可以連續切削。BK ₂ 的硬度高,脆性大,完全不能忍受冲击和振动。

二 高速切削車刀的几何形状与应用

1. 主偏角 $\Phi = 90^\circ$ 的粗車和半精車刀

这种刀具分为两种：一种是沒有断屑槽，有負前角的；另一种是有断屑槽的。有断屑槽的刀具主要是用于粗車或半精車比較細长的軸。这种刀具的特点能断屑，刀尖不易损坏。主要是由于主刀刃斜角 $\lambda = 4^\circ - 5^\circ$ ，保护了刀尖；另一方面是刃口倒稜 $0.3 - 0.5$ 公厘，增长了刀具的寿命。一般的走刀量是在 $0.5 - 0.7$ 公厘/轉之間，刀尖是用 $T_{15}K_{60}$ 。这种刀具在我厂用的比較多，刀具的几何形状見图 1。这种刀具不能車平面，如車平面上来走刀，不能用副角来吃进，副偏角吃刀，刀尖最容易损坏。

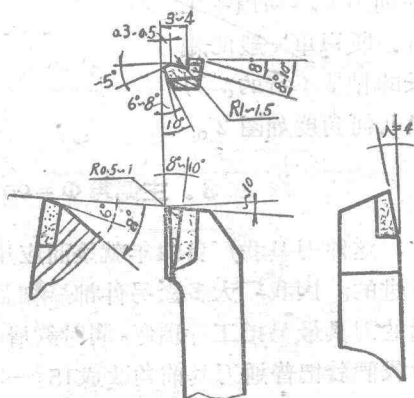


图 1

2. 主偏角 $\Phi = 90^\circ$ 粗車刀(馬尔科夫車刀)

这种刀具主要是用来加工鍛件有冲击力的工作物。优点是刀口不易打坏，因它有主刀刃斜角正 $3^\circ - 5^\circ$ ，負前角 $5^\circ - 10^\circ$ ，寬 $1 - 2.5$ 公厘的倒稜，这样一来增强了刀刃的坚固，抗冲击力，

保护了刀尖,并能断屑,从而提高了刀具寿命。我厂用这种刀具車鍛件,切削速度达到了150—200公尺/分,刀具的寿命在90分钟以上,同时刀具损坏的很少。一般的走刀是在0.5公厘/轉以上,吃刀的深度是根据机床的傳遞功率来决定。同时由于能断屑,保证了切削时工人的安全。缺点是功率消耗的比较大,因切削力大容易頂弯工件,所以車一般的細长的軸是不行的。刀具几何角度如图2。

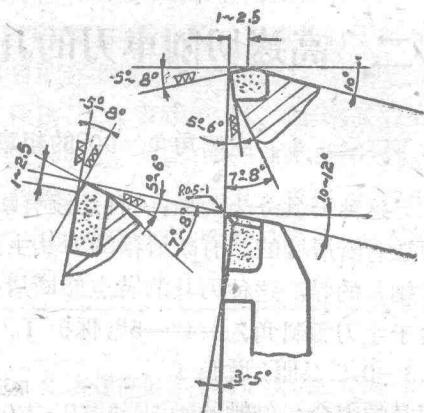


图 2

3. 主偏角 $\Phi = 90^\circ$ 精車刀

这种刀具我厂自54年就全面应用,主要是根据加工另件来改进的。因我厂大多数另件都是細长軸,而車这种另件如用普通的刀具最易把工件頂弯,同时鉄屑也不易断,工作不安全,以后我們就把普通刀具前角改成 15° — 20° ,減輕了切削时的力量。我們从前車制象图3A的另件,就有一些困难,主要是容易把工件頂弯,切削时經常发生振动,以后用改进的刀具,这些現象就不再产生了。車图3B的另件时,用跟刀架就保证了质量,在切削时速度較快,工件和跟刀架就会产生摩擦,从而使摩擦热增加,使跟刀架产生了热漲冷縮現象,这样車出的工作物就如图3C的形状,工件高低不平,所以用跟刀架必須要經常的修正。修正的方法,例如工件是20公厘,就用20公厘的鉸刀夹在車头

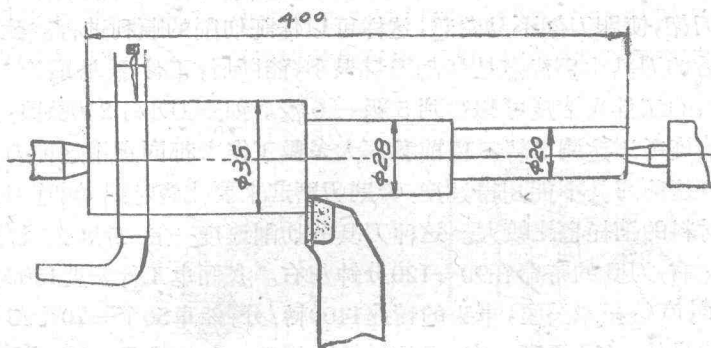


图3 A

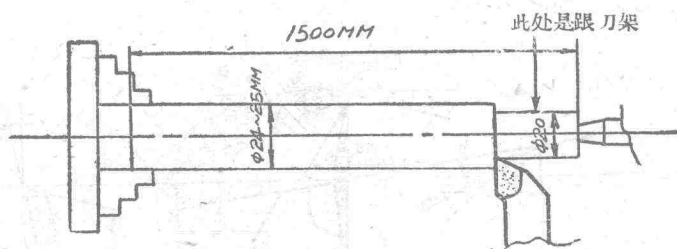


图3 B

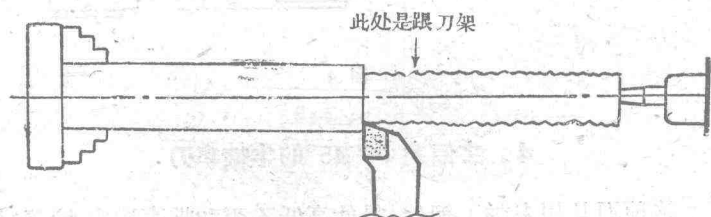


图3 O

上,把跟刀架圓弧鉸圓。切削时因速度較快,必須用油来冷却跟刀架,使跟刀架不易发热,这样可以保証切削的順利进行。改进后的刀具主要优点是切削刀量很小,能断屑,工件不易頂弯,車出的工件光洁度可以达到5級—6級。如走刀小于2.0公厘,光洁度可以达到7級。目前我厂大多數工作者都同意用这种刀,但这种刀具不能用得过度,否則刃磨起来要化費時間,同时刀头材料的消耗也比較大。这种刀具的切削速度一般是200公尺/分左右,刀具的寿命在90—120分鐘左右。我們車工件长度1500公厘,直徑在22公厘,車头的轉速1400轉/分,能車50个—70个左右的另件,刀具刃磨一次,刀具材料是用T₁₅K₆,或T₃₀K₄。鉋刀深在1公厘—1.5公厘,走刀0.3—0.5公厘/轉。刀具的几何形状如图4。

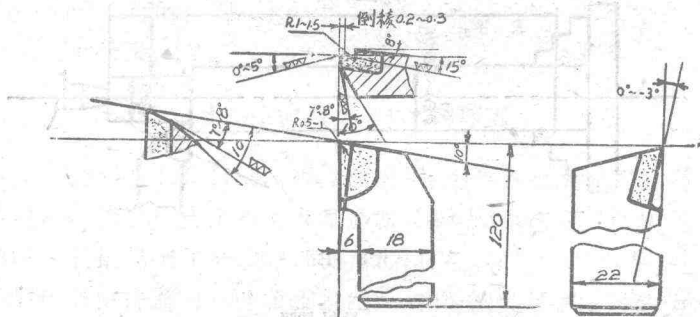


图 4

4. 主偏角 $\Phi = 45^\circ$ 的半精車刀

这种刀具用来加工鍛件,另件高低不平带有冲击性不太大时用,刀具才不易损坏。刀具的寿命比一般的刀具要长,所以这类刀具适合加工齒輪一类的另件,細长的工件是不能加工

的, 另外还能車平面、外圆和倒角。如图 5, 加工这样的另件吃刀深度是 4 公厘, 走刀 0.5—1.5 公厘/轉, 切削速度 180—250 公尺, 刀具是 T₁₅K₆, 刀具的寿命在 90 分钟以上。图 6 是刀具的

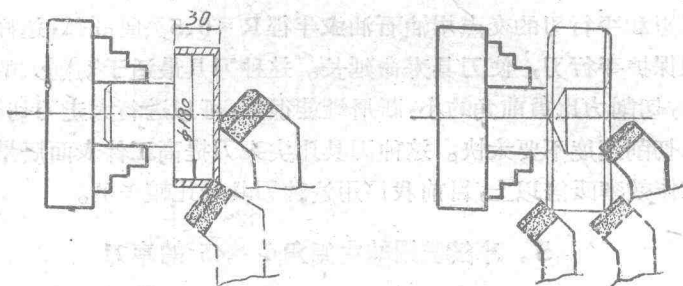


图 5

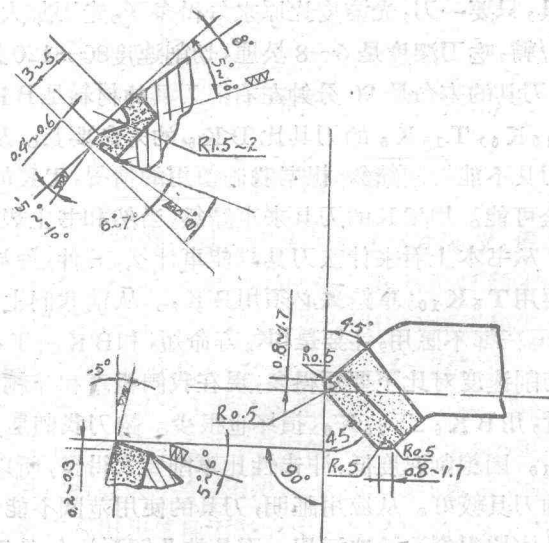


图 6

几何形状。这种刀具的平行刃主要是在大走刀时仍能得到很高的光洁度,从而提高另件精车的生产率,但必须对准 90° ,这样车起来才能得到很好的光洁度(可以达到5级)。平行刃长度要比走刀宽些,如走刀是1公厘/转,平行刃的宽度1.2—1.3公厘,主刀刃和平行刃的交点用油石油成半径 $R=0.5$ 公厘圆弧,这样可以保护平行刃,使刀具寿命延长。这种刀具最适于切削大的工件,切削力比负前角的小,断屑性能很好,可以进行大走刀切削,但切削速度不要太快。这种刀具比尖头刀提高工件表面质量和工作效率两倍以上,目前我厂用这种刀具是比较多的。

5. 車鑄鉄用的主偏角 $\Phi=45^\circ$ 的車刀

我厂姚志方同志用尖头刀,以同样的切削速度和吃刀深度,原来的走刀是0.3公厘/转时,表面的光洁度仍不好,以后用了改进的刀具,只要一刀,光洁度比原来好得多了。走刀加大到0.6—0.8公厘/转,吃刀深度是6—8公厘,切削速度80—120公尺/分,车平面,刀具的寿命是90分钟左右。刀具的材料是BK₆,有的也用T₁₅K₆,T₁₅K₆的刀具比BK₆的寿命要长。从前认为TK的刀具不能切削鑄鉄,根据我們使用的情况,TK的刀具車鑄鉄完全可能。用TK的刀具来車鑄鉄,当然和书上规定的是不符的。从书本上看来什么刀具只能車什么工件,如粗車鋼件时必须要用T₅K₁₀,車鑄鉄必須用BK₈。从前我們也这样用过,可是現在都不愿用,主要是BK₈寿命短,和BK₆、T₁₅K₆在同样的切削速度对比下要短得多,現在我們粗車和半精車鑄鉄及鋼件时,用BK₆、T₁₅K₆,损坏也很少。鉋刀我們是用BK₈和T₅K₁₀,因鉋削速度低,冲击性比車削要大得多,所以鉋时用韧性好的刀具較好。从应用証明,刀具的使用范围不能太死,必須根据具体情况創造性地运用。刀具的几何形状如图7。

15665-77, TG50-109C,

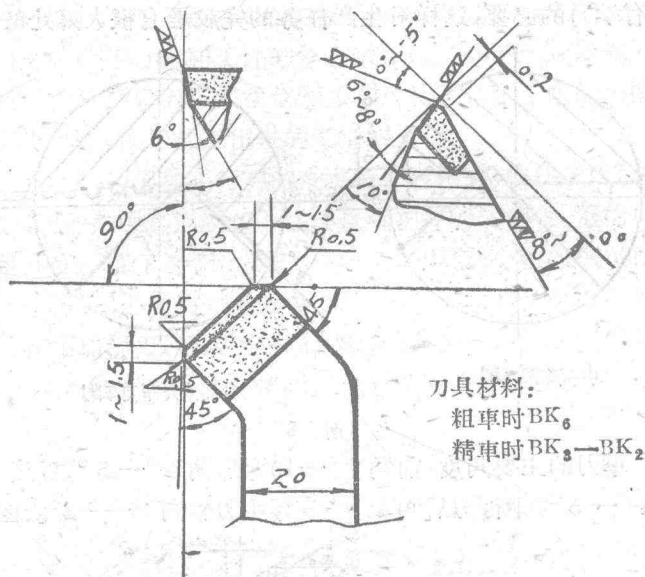


图 7

6. 科列索夫車刀

这种刀具对提高劳动生产率是有很大的意义,現在我厂大都采用它。优点是能保証表面的光洁度,在同样的切削速度要比尖头刀提高效率4—5倍以上。我們用作精加工和半精加工,切削速度是在150—200公尺/分,走刀是1.4—2公厘/轉,吃刀深度是0.7—2公厘,車出的工件表面光洁度5—6級,高低不平0.01—0.015公厘。如用尖头刀,刀尖的半径R是0.5公厘,走刀0.35—0.4公厘/轉,高低不平在0.04—0.06。图8表示的是两种刀具的对比,可以看出用这种刀具有它一定的价值。这种刀具有主偏度45°、50°、90°。現在我們要加快建設,赶上和超过英美,必須学习先进的切削方法,不但是科列索夫車刀,还有很多先进的刀具

都有学习的必要, 这样对生产任务的完成是有很大好处的。

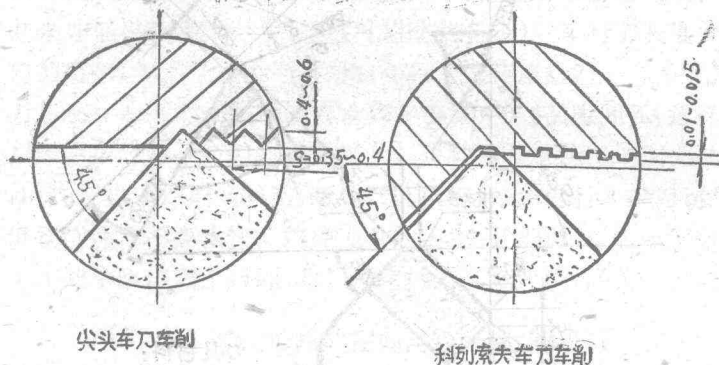


图 8

车刀的主要角度: 前角 7° — 10° , 后角 4° — 5° , 过渡刃后角 4° — 3° , 平行刃后角 4° — 5° , 主刃斜角 0° — 2° 。图 9 为

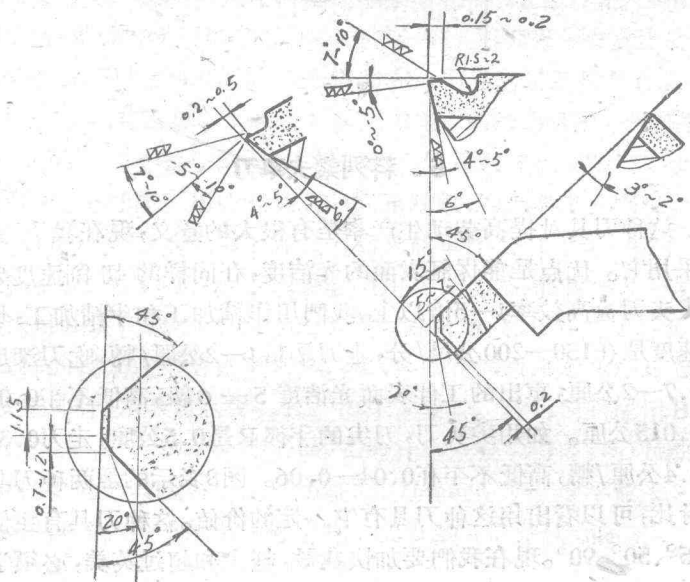


图 9

45°刀具的几何形状。其主要优点如下：

(1)有一个平行刃和工件的中心线平行(它的宽度是进刀的1.2—1.3倍),平行刃是把主切削刃和过渡刃切削下来的高低不平的部份切掉,所以加工出来的工件很光洁。

(2)在主切削刃和平行刃的交点磨个过渡刃,它的宽度为1公厘,与工件的中心形成20°,主要是保护平行刃用的,它能增加刀尖的强度。有了这个过渡刃,平行刃不易崩坏和很快的磨损,这样就增强了刀具使用的寿命。

(3)在主切削刃、过渡刃、平行刃都要磨上-5°倒棱,宽度为0.2—0.3公厘,并磨一个断屑槽。图10是90°的刀具。

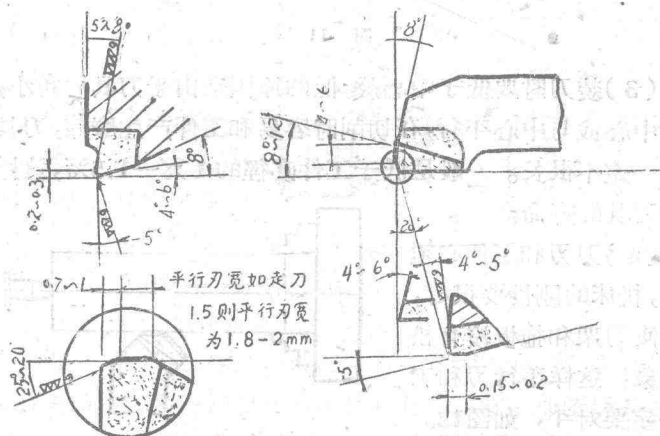


图 10

使用时要注意以下几点：

(1)在装刀时不要伸出太长,一般不要超出刀桿高度。如伸出过长,在切削时强度不够,容易发生振动,影响工件表面光洁度。

(2)工件应夹紧,最好是用靠山,因大走刀时轴向力较大,

有了靠山工件不容易走动,如图11。同时尾架和頂針不要伸出太长,如伸出太长会影响工件表面光洁度,必須要用好的活頂針。

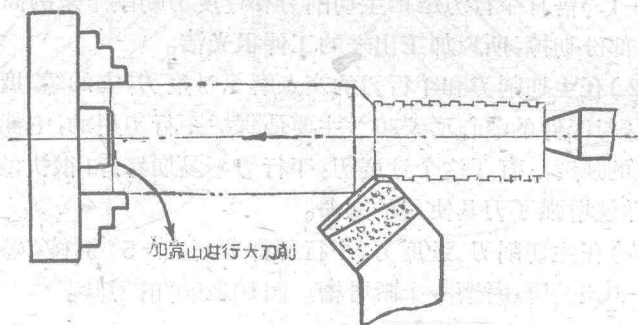


图 11

(3)装刀时要低于中心綫,低的原因是由于刀具后角小,如高于中心或与中心平行,在切削时容易和工件产生摩擦,刀具的寿命一定不很长。一般是低于工件直径的1%—1.5%,这样能增长刀具的寿命。

(4)刀刃和工件必須对平,机床的剛性要很好,就是使刀架和拖板沒有松动現象,这样平行刃和工件一定要对平,如图12。机床結構不太好,走刀系統有松动現象时,可以不要对的太平,但要使平行刃靠向过渡刃地方留出一定的很小的隙縫,空隙大小是根据机床来决定的。如图13。

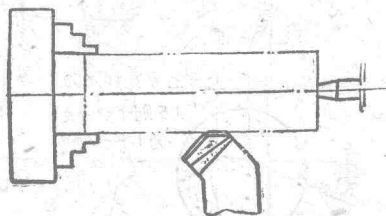


图 12

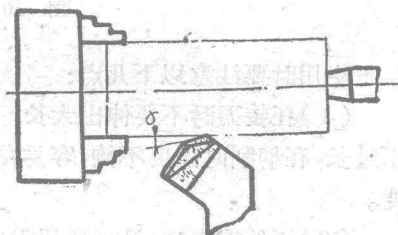


图 13