

北京市金属切削刀具汇编

(一)

北京市技术交流站

北京人民出版社

北京市金属切削刀具汇编

(一)

北京市技术交流站

*

北京人民出版社出版

新华书店北京发行所发行

北京印刷一厂印刷

*

850×1128 毫米 32 开本 6.375 印张 146,000 字

1974 年 10 月第 1 版 1976 年 4 月第 2 次印刷

印数 3001~79,000

书号: 15071·8 定价: 0.55 元

目 录

第一部分 车刀.....(1)

- 高速车细长轴银白屑车刀.....北京二七机车车辆工厂(5)
- 细长杆的车削加工.....北京清河毛纺织厂(7)
- 75° 大切深强力车刀.....北京人民机器厂(12)
- 75° 立焊刀片强力车刀.....北京第二通用机械厂(14)
- 90° 强力车刀.....北京重型电机厂(15)
- 强力断屑车刀.....北京永定机械厂(17)
- 间断切削耐冲击外圆车刀.....北京内燃机总厂(19)
- 45° 大走刀强力车刀.....北京人民机器厂(21)
- 主轴孔排屑内孔车刀.....北京二七机车车辆工厂(23)
- 机夹大刀倾角圆弧刃内孔精车刀.....北京永定机械厂(24)
- 精光外圆车刀.....北京二七机车车辆工厂(26)
- 高强度金属材料断屑精车刀.....北京重型电机厂(28)
- 高速端面精车刀.....北京第二通用机械厂(29)
- 硬质合金切断刀.....北京水泵厂(31)
- 硬质合金切断刀.....北京二七机车车辆工厂(32)
- 端面切环刀.....北京第二通用机械厂(33)
- 装配式切断刀.....北京人民机器厂(35)
- 90° 不锈钢断屑车刀.....北京金属结构厂(37)
- 不锈钢外圆断屑车刀.....北京卫华机械厂(39)
- 不锈钢外圆断屑车刀.....北京长城机械厂(40)
- 不锈钢断屑切断刀.....北京卫华机械厂(43)

钛合金车刀·····	北京首都机械厂(44)
脆铜卷屑车刀·····	北京广播器材厂(46)
机夹不重磨车刀·····	北京市技术交流站(49)
第二部分 刨刀·····	(55)
机械夹固刨刀·····	北京第一机床厂(56)
75° 强力刨刀·····	北京铁路局邯郸机务段(63)
大前角强力刨刀·····	北京二七机车车辆工厂(65)
成形精刨刀·····	北京第一机床厂(66)
震动剪刀·····	北京市宣武区风机厂(68)
第三部分 螺纹刀具·····	(72)
高速粗车梯形螺纹车刀·····	北京二七机车车辆工厂(73)
强力挑扣刀·····	北京二七机车车辆工厂(74)
加工淬硬合金钢螺纹车刀·····	北京长城机械厂(75)
强力挑蜗杆车刀·····	北京起重机器厂(77)
螺旋错齿拉铰丝锥·····	北京广播器材厂(78)
滚丝轮及制造工艺·····	北京内燃机配件厂(80)
第四部分 孔加工刀具·····	(86)
不锈钢断屑群钻·····	北京永定机械厂群钻小组(88)
不锈钢断屑钻头·····	北京卫华机械厂(91)
铸铁精孔群钻·····	北京永定机械厂群钻小组(93)
加工铝合金用大螺旋角钻头·····	北京内燃机总厂(95)
圆弧刃钻头·····	北京内燃机总厂(96)
钻淬火钢用硬质合金小钻头·····	北京曙光电机厂(98)
成形孔单刃铰刀·····	北京长城机械厂(99)
铰钢件用硬质合金铰刀·····	北京内燃机总厂(100)
铰钢件和铸铁件用硬质合金铰刀·····	北京第一机床厂(102)
铰淬火钢件用硬质合金铰刀·····	北京第三机床厂(106)

五角形小铰刀·····	北京第二无线电器材厂(108)
复合孔加工刀具·····	北京第一机床厂(109)
螺旋齿推铰刀·····	北京永定机械厂(111)
阀体内孔螺旋齿推刀·····	北京起重机器厂(113)
精加工深孔刀具·····	北京大华无线电仪器厂(117)
硬质合金套料刀·····	北京第一机床厂(122)
泵体孔组合拉刀·····	北京第二机床厂(126)
单刃深孔镗刀·····	北京无线电专用设备厂(134)
可调镜面镗刀·····	北京市朝阳区汽车配件厂(136)
第五部分 铣刀·····	(140)
体内刃磨硬质合金端铣刀系列·····	北京人民机器厂(142)
机夹不重磨式端铣刀·····	北京第一机床厂(151)
机夹体外刃磨式端铣刀·····	北京锻压机床厂(154)
轮切齿锯片铣刀·····	北京内燃机总厂(163)
硬质合金锯片铣刀·····	北京第一机床厂(164)
装配式齿条铣刀·····	北京第一机床厂(166)
悬梁支架组合铣刀·····	北京第一机床厂(167)
以铣代刮精铣刀·····	北京第一机床厂(171)
组合花键铣刀·····	北京第一机床厂(173)
大前角齿轮滚刀·····	北京齿轮厂(176)
加工锯片铣刀用的专用滚刀·····	北京工具厂(178)
硬质合金组合花键精铣刀·····	北京市丰台区农机厂(180)
第六部分 其它·····	(182)
手表加工用的小刀具·····	北京手表厂(182)
人造金刚石砂轮使用情况·····	北京内燃机总厂(190)
磁钢的加工·····	北京第三无线电器材厂(192)

第一部分 车 刀

在这部分中,汇集了北京市一些工厂使用的八种类型车刀,共 40 把。

一、加工细长轴(杆)用的车刀

加工细长轴(杆)类零件时的主要矛盾是工件刚性差,易弯曲,表面出竹节、棱形等,影响加工质量。为了高效率地加工出合格的细长轴(杆),除了在操作过程中注意调整好跟刀架和尾顶尖外,采用合适的车刀也是关键之一。

图 1-1 所示的高速车细长轴银白屑车刀是一种行之有效的先进刀具。它的特点是:

1. 采用 90° 主偏角,以减小径向切削力。
2. 卷屑槽形成 30° 左右的大前角,使切削力和切削热都较小,切屑呈银白色,工件的热变形也减轻。
3. 主切削刃上磨出 0.15~0.20 毫米宽、 20° 的负倒棱,负倒棱上不断生成和脱落的积屑瘤,形成蓝色线状副切屑,从主切屑中间排出,保证工件的加工光洁度。

加工细长杆比加工细长轴更易变形,所以推荐采用图 1-5 所示的粗车反偏刀和图 1-2 所示的弹簧托套进行反车,使工件轴向只承受拉力,避免因受轴向压力而弯曲。精车时,采用图 1-6 所示的宽刃精车刀低速大走刀切削,有利于提高加工表面的光洁度。

二、粗加工用强力车刀

粗车锻钢件、铸钢件时,毛坯余量较大,为提高生产效率,适宜于采用大切深进行强力切削。图 1-7 至图 1-11 所介绍的强力车

刀的共同特点是:

1. 采用 $70^{\circ}\sim 90^{\circ}$ 的主偏角,以减小径向切削力。
2. 采用 $15^{\circ}\sim 25^{\circ}$ 的大前角,以减小主切削力和切削功率,使机床不致超载。
3. 采用过渡刃、负倒棱、正刃倾角和减小后角等措施,增强刀刃和保护刀尖。根据机床主传动功率的情况,强力切削时应适当降低一些切削速度。

当加工余量较小时,为提高生产效率,可采用图 1-12 的大走刀强力车刀。它的特点是有修光刃,修光刃的宽度应大于走刀量,并且应平行于工件的轴线。

三、精加工用的车刀

精加工时的主要矛盾是保证工件的加工精度和表面光洁度。除了前面已介绍过的细长轴(杆)车刀外,为了保证工件的加工质量,还有下列几项措施:

1. 控制切屑流动方向,使切屑不致碰坏已加工表面。如图 1-1 及图 1-12 所介绍的细长轴车刀与大走刀车刀,都采用负的刃倾角,使切屑流向待加工表面。采用负刃倾角也使径向切削力减小,有利于提高加工精度。

2. 采用圆弧刃,以减小工件已加工表面的残留面积(刀痕),如图 1-14 所示的圆弧刃内孔精车刀就是一例。圆弧刃车刀再作成大刃倾角,使实际前角增大,切屑流向工件待加工表面,则效果更好。

3. 磨合适的断屑槽。图 1-15 和图 1-16 所介绍的两种断屑槽型式可供参考。

四、硬质合金切断刀

用硬质合金切断刀进行高速切断时,切屑堵塞在切槽中和塞向刀具侧后面是使切削阻力增大的主要原因。它导致切断刀不能顺利切削,并且容易打刀。图 1-21 和图 1-25 所介绍的 $110^{\circ}\sim 120^{\circ}$

尖顶角切断刀,以及图 1-18 所介绍的带有 45° 过渡刃的切断刀,可使切屑的截面折成人字形,宽度变窄,便于流出。这样就减少了切削阻力,使切割中碳钢时的走刀量可加大至 $0.25\sim 0.5$ 毫米/转,切割不锈钢时走刀量也可达 0.11 毫米/转。同时,为了减少切削阻力,在硬质合金切断刀上普遍都采用 $12^\circ\sim 25^\circ$ 的大前角。为增强刀刃和消除振动,后角可取小一些,一般为 $2^\circ\sim 5^\circ$ 。

五、加工不锈钢用的车刀

不锈钢是比较难加工的金属材料。在以铬为主的 Cr13 类不锈钢和以镍铬为主的 Cr18Ni9 类不锈钢中,以淬火后呈奥氏体的 1Cr18Ni9Ti 类不锈钢加工较为困难。

不锈钢的切削过程有以下几个特点:

1. 切削力大。因为不锈钢的韧性大,塑性变形时消耗的能量多,而且在高温下仍具有一定的强度。不锈钢的切削力约为 45 号中碳钢的 1.5 倍左右。

2. 切削区温度高。因为切削时塑性变形所消耗的能量较多,而不锈钢的导热系数低(仅为碳钢的 $1/3\sim 1/4$),大量的切削热不易传散,造成切削刃附近的温度急剧升高,一般可达 $750\sim 1000^\circ\text{C}$ 。

3. 刀具磨损快。因为在 1Cr18Ni9Ti 不锈钢中含有大量熔点高、性质硬而脆的碳化钛微粒,使刀具磨损加快。此外,由于不锈钢的加工硬化现象比较严重,也会加速刀具的磨损。

针对上述这些特点,我国广大工人师傅在生产实践中,对不锈钢车刀总结出了以下几条措施(图 1-22 至图 1-24):

1. 采用细颗粒 YG6X, YA6 或 YW1, YW2 硬质合金刀片。这几类刀片强度高,不易崩刃,耐热和耐磨性都较好。加工不锈钢采用 YT 类刀片不合适,一方面是因为 YT 类刀片性脆易崩刃,另一方面在加工 1Cr18Ni9Ti 不锈钢时,刀片中的钛成份与工件中的钛成份在高温时发生亲和作用,使刀片磨损加剧。

2. 采用 $15^{\circ} \sim 20^{\circ}$ 的大前角, 以减小切削力和降低切削温度。为增强刀刃, 一般都磨负倒棱并取较小的后角 ($\alpha = 6^{\circ} \sim 8^{\circ}$)。

3. 采用稍大的走刀量。一般粗车时取 $s = 0.2 \sim 0.5$ 毫米/转, 精车时取 $s = 0.1$ 毫米/转左右。因为加工不锈钢时冷硬现象严重, 走刀量稍大一些, 可使刀刃在切削表面的冷硬层底面进行切削, 提高刀具耐用度。

4. 切削时使用大量的乳化液进行冷却。

六、加工钛合金用的车刀

钛合金强度大, 硬度高, 塑性差, 而且导热系数很低(是碳钢的 $1/6 \sim 1/7$, 不锈钢的 $1/2$), 所以切削负荷和切削热都集中在刀刃附近。切屑在刀刃附近向上翻卷, 磨损主要发生在前刀面上。图 1-26 介绍的钛合金车刀, 采用了强度高、导热性较好且较耐磨的细颗粒 YG6X 刀片。针对刀具磨损的特点, 采用小前角 ($\gamma = 4^{\circ} \sim 6^{\circ}$), 以增强刀刃; 采用大后角 ($\alpha = 14^{\circ} \sim 16^{\circ}$), 以减少后刀面与工件的摩擦。切削时建议采用稍大的走刀量和稍低的切削速度, 并用乳化液充分冷却, 以提高刀具的耐用度。

七、脆铜卷屑车刀

切削铅黄铜等脆铜时, 切屑呈崩碎状的针形到处飞溅, 威胁操作者的安全。图 1-27 至图 1-29 所介绍的搓板型车刀是在刀具前面上顺着走刀方向磨出多条弧形槽, 使切屑挤压成瓦楞状的带状卷屑, 防止飞溅, 收到了良好的效果。

切削试验表明, 切削脆铜时, 不用搓板型车刀, 而用普通车刀将前刀面磨成 $R = 8 \sim 10$ 毫米的圆弧, 形成 30° 左右的大前角, 也能达到卷屑的效果。所以, 关于脆铜卷屑的原理值得进一步研究和探讨。

八、硬质合金机夹不重磨式刀具

硬质合金机夹不重磨式刀具的优点是:

1. 省去了硬质合金刀片的焊接和刃磨工序, 既避免了焊接和刃磨产生的裂纹, 又保持了刀片原有的硬度和切削性能。

2. 刀杆可重复使用, 节约刀杆材料。

3. 刀具调整及使用方便。东北、上海、洛阳、南京、四川等地的工人和技术人员研究创造了很多先进的机夹不重磨式刀具。在图 1-30 至图 1-35 中, 扼要地介绍了北京市几个工厂正在使用的几种机夹不重磨式车刀。根据目前推广使用的情况, 机夹不重磨式车刀应着重解决断屑槽形式、刀片的研磨和修磨及车细长轴类零件时减小径向切削抗力等课题。

下面分别介绍每把车刀的特点、应用范围、切削用量和使用效果。

高速车细长轴银白屑车刀

北京二七机车车辆工厂

一、刀具材料

刀片: YT15; 刀杆: 45 号钢。

二、刀具特点

1. 采用 90° 主偏角, 径向切削力小。

2. 前面磨有 4~6 毫米宽的卷屑槽, 排屑卷屑效果好, 并形成 30° 左右的大前角, 使切削阻力和摩擦阻力均较小, 散热性能好, 主切屑呈银白色。

3. 主刃上磨有宽 0.15~0.20 毫米的负倒棱, 倒棱面会产生蓝色线状副切屑 (刀瘤屑), 位于主切屑中间, 消除了刀瘤对已加工表面的粘附, 提高了表面光洁度。刀尖有 $R0.15\sim0.2$ 毫米的圆弧。

4. 主刃采用负刃倾角($\lambda = -3^\circ$), 排屑方便; 切屑不会损伤已加工表面。

5. 刀具结构简单, 手工刃磨容易掌握。

三、应用范围及使用效果

适用于加工光杠、丝杠等细长轴外圆表面。加工光洁度可达 $\nabla 5 \sim \nabla 6$, 生产率比一般外圆偏刀提高 2 倍以上。

其余 $\nabla 4$

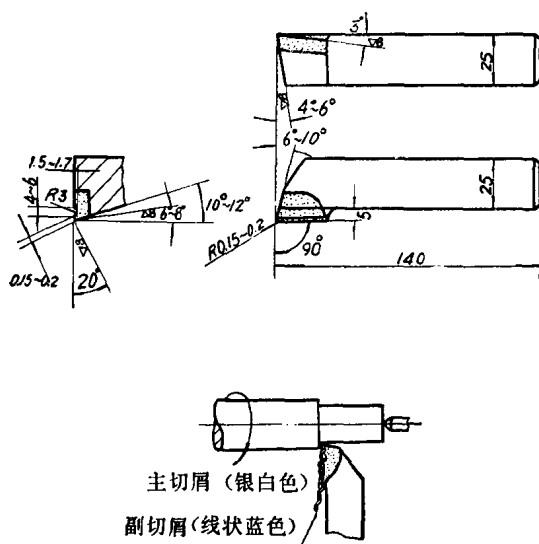


图 1-1 高速车细长轴银白屑车刀

四、切削用量

1. 粗车时:

$v = 100 \sim 130$ 米/分, $s = 0.3 \sim 0.6$ 毫米/转, $t = 1.5 \sim 2$ 毫米。

2. 精车时:

$v=100\sim150$ 米/分, $s=0.15\sim0.2$ 毫米/转, $t=0.5\sim1$ 毫米。

五、使用机床

C620—1 或 C630 型车床, 以及转速超过 600 转/分的同类型车床。

六、注意事项

1. 根据不同工件的材料、尺寸和形状, 可适当改变刀具几何形状。几何形状是否合适的标志是: 切屑中间是否出现副切屑; 主切屑是否是银白色。

2. 采用乳化液作冷却液。

细长杆的车削加工

北京清河毛纺织厂

一、车削细长杆的方法和特点

车削细长杆时的主要矛盾是工件刚度差, 容易出现弯曲、振动、竹节、棱形、锥度等现象。针对工件刚度差这个特点, 在车削工艺上采取了以下几个措施:

1. 车头夹, 车尾托, 中间跟。

车削细长杆时, 采用三爪卡盘夹持工件。在尾座上装有图 1-2 所示的弹簧托套, 将工件的一端插入套中托住转动。当工件由于切削力和切削热的影响而伸长时, 托套可自行向后退让。切削过程中要用跟刀架。跟刀架的支承爪应根据工件直径用立铣刀修圆, 使之与工件相符。修圆的直径必须等于或稍大于工件直径, 而不能小于工件直径。当工件直径为 4~35 毫米时, 跟爪宽应为 15~30 毫米。跟爪略宽一些, 可改善支承状态, 避免出现振动和竹

节。每一个爪与工件的接触弧长应大于圆周的 $1/4$ ，这样可防止工件出现棱形和椭圆度。当工件直径很小，上端的跟爪会妨碍切屑排出时，可将跟爪磨掉一部分(图 1-3)。

2. 采用反向走刀，即由卡盘向尾座方向走刀，使工件在切削时轴向只受拉力，不易弯曲。

3. 采用辅助支承。

由于工件太长，从卡盘到尾托之间的跨度太大，为了减少工件变形，可采用图 1-4 所示的辅助支承，以增大工件的刚度。

二、车削细长杆用的刀具

1. 粗车反偏刀(图 1-5)。

粗车细长杆时，希望尽量减小径向切削力，但又要求保留一定的径向切削力，使工件压紧在跟爪上，所以粗车反偏刀的主偏角采用 $\varphi = 75^\circ \sim 80^\circ$ ，而不用 $\varphi = 90^\circ$ 。刀具前角取 $\gamma = 25^\circ \sim 35^\circ$ ，使切削轻快。为增强刀刃，可磨出 $0.1 \sim 0.2$ 毫米宽、 $0^\circ \sim 5^\circ$ 的负倒棱。过渡刃长度为 $0.2 \sim 0.3$ 毫米，修光刃长度为 $1.0 \sim 1.5$ 毫米。过渡刃和修光刃均不宜过长，以免径向力太大而引起工件弯曲。

刀片材料采用 YT5 或 YT15。

粗车切削用量： $n = 1200$ 转/分， $t = 1$ 毫米， $s = 0.3 \sim 0.4$ 毫米/转，使用 1/10 的乳化液充分冷却。

2. 精车刀(图 1-6)。

精车细长杆时，主要任务是保证工件的光洁度和精度。由于工件直径小，一般车床的转速达不到不产生积屑瘤的切削速度，所以只能采用较低的切削速度，以避免积屑瘤的生成。为了提高生产效率，可采用大走刀的宽刃精车刀，如图 1-6 所示。

宽刃精车刀的修光刃长度一般为 $8 \sim 10$ 毫米。主偏角很小，

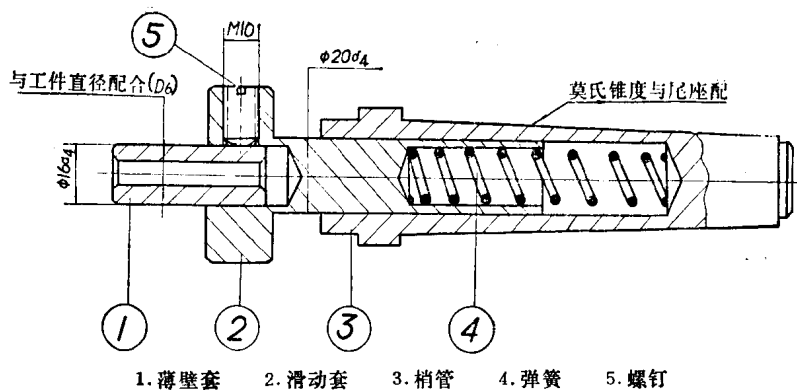


图 1-2 弹簧托套

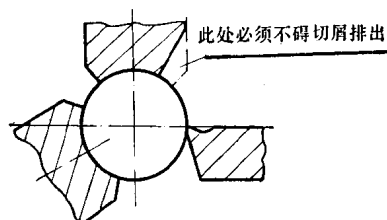


图 1-3 跟爪安装位置

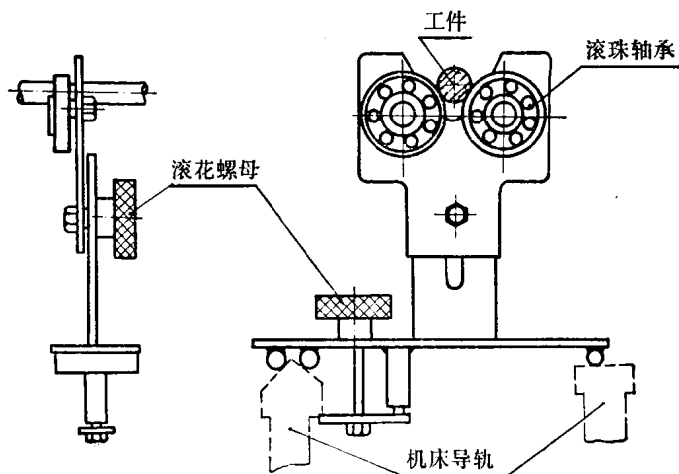


图 1-4 辅助支承

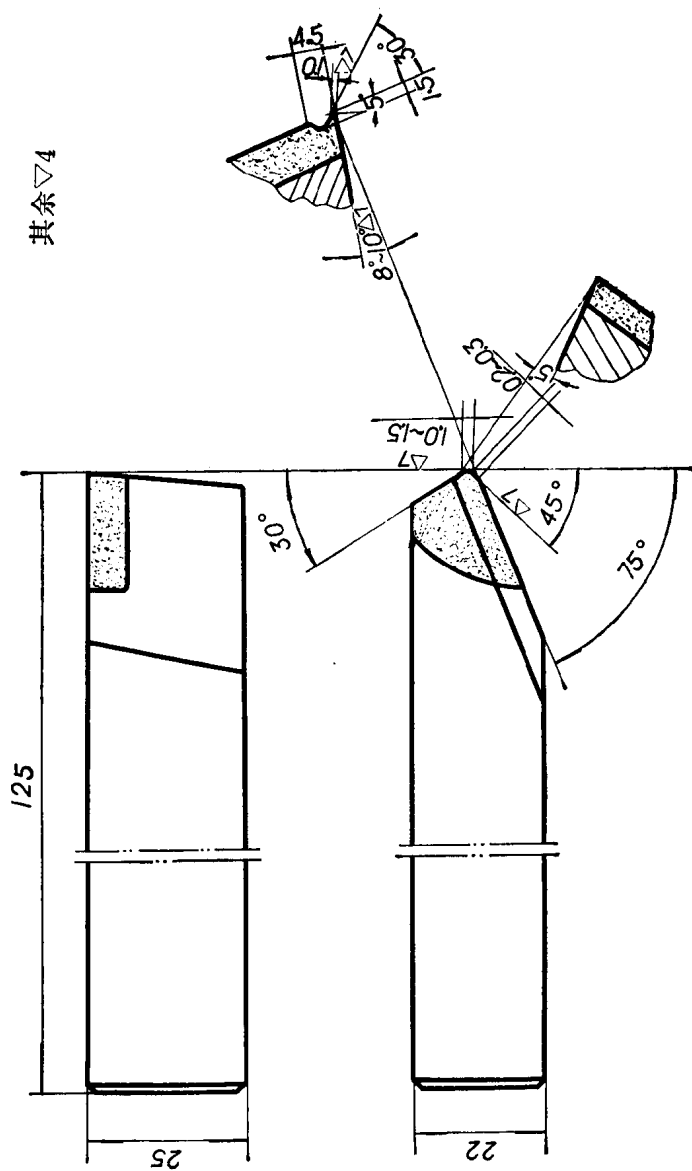


图 1-5 粗车反偏刀

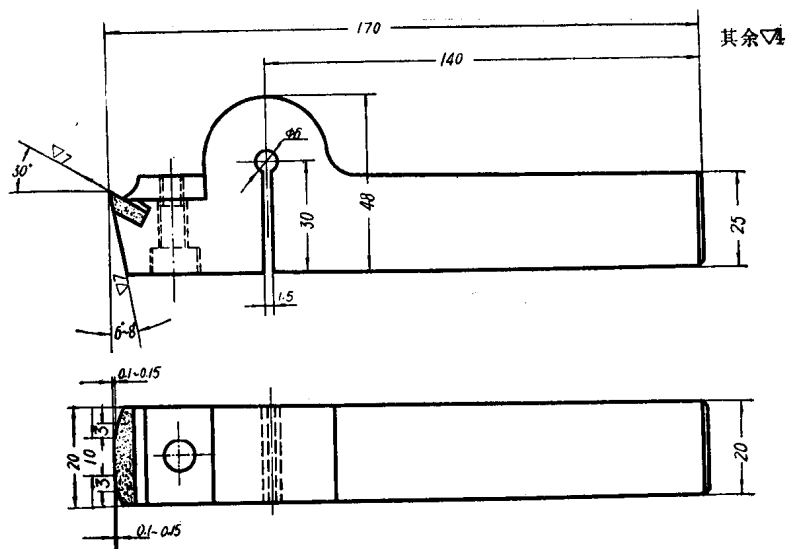


图 1-6 精车刀

以形成薄切屑。前角取 $\gamma = 30^\circ \sim 40^\circ$ ，使切削轻快。刃口不磨倒棱，以保持刀刃的锋利。

精车刀采用弹簧刀杆，有利于减轻振动和避免扎刀。装刀时刀尖应低于工件中心 0.1 毫米。

刀片材料采用 YT15。

精车切削用量： s 小于 5 米/分， $t = 0.02 \sim 0.08$ 毫米， $s = 3 \sim 5$ 毫米/转，使用 1/10 的乳化液充分冷却。

三、使用效果

用上述方法能成功地加工 $\phi 4 \times 2000$ 毫米， $\phi 25 \sim 30 \times 3000 \sim 5000$ 毫米的细长杆，工件光洁度可达 $\nabla 7$ ，全长范围内精度在 0.01~0.03 毫米以内。车削一根 $\phi 12 \times 1200$ 毫米的 20 号钢细长杆，粗精加工仅需 15~25 分钟。

75° 大切深强力车刀

北京人民机器厂

一、刀具材料

刀片：YT5；刀杆：45 号钢。

二、刀具特点

1. 采用 75° 主偏角，在大切深情况下，轴类加工时可减小径向力，避免振动。

2. 采用较大的前角 ($\gamma = 20^\circ \sim 25^\circ$)，以减小主切削力（刀片焊接前角为 10° ）。

3. 为了保证刃口强度和耐磨性，采用数值等于前角的负倒棱 ($\gamma_{\text{负}} = 20^\circ \sim 25^\circ$)，宽 $0.5s$ 。

4. 工件不均匀时，采用正刃倾角，以弥补前角大而引起刀刃强度差的缺陷。一般 λ 为 $4^\circ \sim 8^\circ$ 时，耐冲击性好，保护了刀尖。

5. 采用直线型过渡刃， $\varphi_0 = 45^\circ$ ，宽 1~2 毫米（机床刚度大时用大值）。这样就增大了刀尖角，提高了刀尖强度，改善了散热条件，提高刀具耐用度。

6. 修光刃宽为 $1.5s$ ，或作 $R = 0.5$ 毫米的圆弧，以保证工件光洁度，减少振动。

7. 断屑槽夹角为 5° ，大端宽 4~6 毫米，深 1~1.5 毫米，断屑良好。

三、应用范围及使用效果

适用于加工余量大的中碳钢棒料及锻件的大切深强力切削。

四、切削用量

$v = 50 \sim 60$ 米/分， $s = 0.25 \sim 0.4$ 毫米/转， $t = 15 \sim 20$ 毫米。