

# 机械工人学习材料

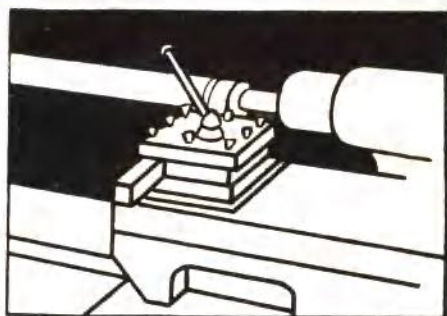
JIXIE GONGREN XUEXI CAILIAO

## 硬质合金车刀的合理使用

(修订第二版)

王 健 编 著

车工



机械工业出版社

# 目 次

|                                                                                                                                                         |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 一、硬质合金的性质和选择.....                                                                                                                                       | 1  |
| 1 硬质合金生产的一般知识(1)——2 硬质合金的性质及对使用的<br>影响(2)——3 硬质合金的牌号与应用(6)——4 硬质合金刀片<br>的型号和用途(12)——5 硬质合金刀片的鉴别与保管(12)                                                  |    |
| 二、硬质合金车刀刀片的焊接.....                                                                                                                                      | 15 |
| 1 刀片焊接原理和工艺特点(15)——2 焊料与熔剂的选择(16)——<br>3 硬质合金车刀焊接前的准备工作(22)——4 氧乙炔钎焊(32)——<br>5 焦炭炉钎焊(34)——6 接触钎焊(35)——7 高频钎焊(39)——<br>8 刀片焊接缺陷及防止方法(43)——9 焊接质量的检查(43) |    |
| 三、硬质合金车刀的刃磨和研磨.....                                                                                                                                     | 47 |
| 1 砂轮刃磨法(47)——2 硬质合金车刀的研磨(55)——3 几种新<br>的刃磨方法(59)——4 刃磨和研磨的质量检查(65)                                                                                      |    |
| 四、硬质合金车刀的正确使用.....                                                                                                                                      | 67 |
| 1 正确使用硬质合金车刀的基本要求(67)——2 硬质合金螺纹车<br>刀的正确使用(72)——3 硬质合金切断刀的正确使用(79)——4<br>硬质合金机械夹固式车刀的应用(86)——5 节约和合理利用硬质<br>合金刀片(91)                                    |    |

## 附表

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 附表1 硬质合金新旧牌号对照表 ..... | 97 |
| 附表2 切削用硬质合金型号 .....   | 97 |

在工厂里，车削加工应用得非常广泛。硬质合金车刀是我们车床工人的重要武器。有了好车刀，并能合理地使用它，我们就可以多快好省地完成生产任务，为革命多做贡献。

随着机械工业的发展，硬质合金的生产水平越来越高，为我们不断革新刀具提供了有利条件。硬质合金具有很多优越性，它不仅是高速切削和强力切削的主要刀具材料，并且也是控制加工精度和制造成型刀具的理想材料。因此，在生产中已得到广泛应用。

由于硬质合金硬度高、脆性大，容易崩刃；另外它还含有稀有元素，价格比较贵，所以必须注意合理使用，才能充分发挥它的作用。最重要的要注意以下几点：

- 一、要按照硬质合金的性质和加工条件，来选择刀片和车刀的结构与几何形状；
- 二、要正确地焊接和刃磨；
- 三、要正确操作，不断革新刀具，充分发挥先进车刀的性能。

下面就详细地谈谈这些问题。

## 一、硬质合金的性质和选择

### 1 硬质合金生产的一般知识

硬质合金俗称钨钢，是由一种或多种难熔碳化物用粉末冶金方法制造的。根据制造方法，也叫烧结合金或陶瓷合金。硬质合金具有极高的硬度、良好的红硬性和足够的使用强度，是一种新

型的刀具材料。目前，常用的硬质合金有钨钴合金（YG合金）和钨钴钛合金（YT合金）两大类。图 1 是硬质合金的生产流程。

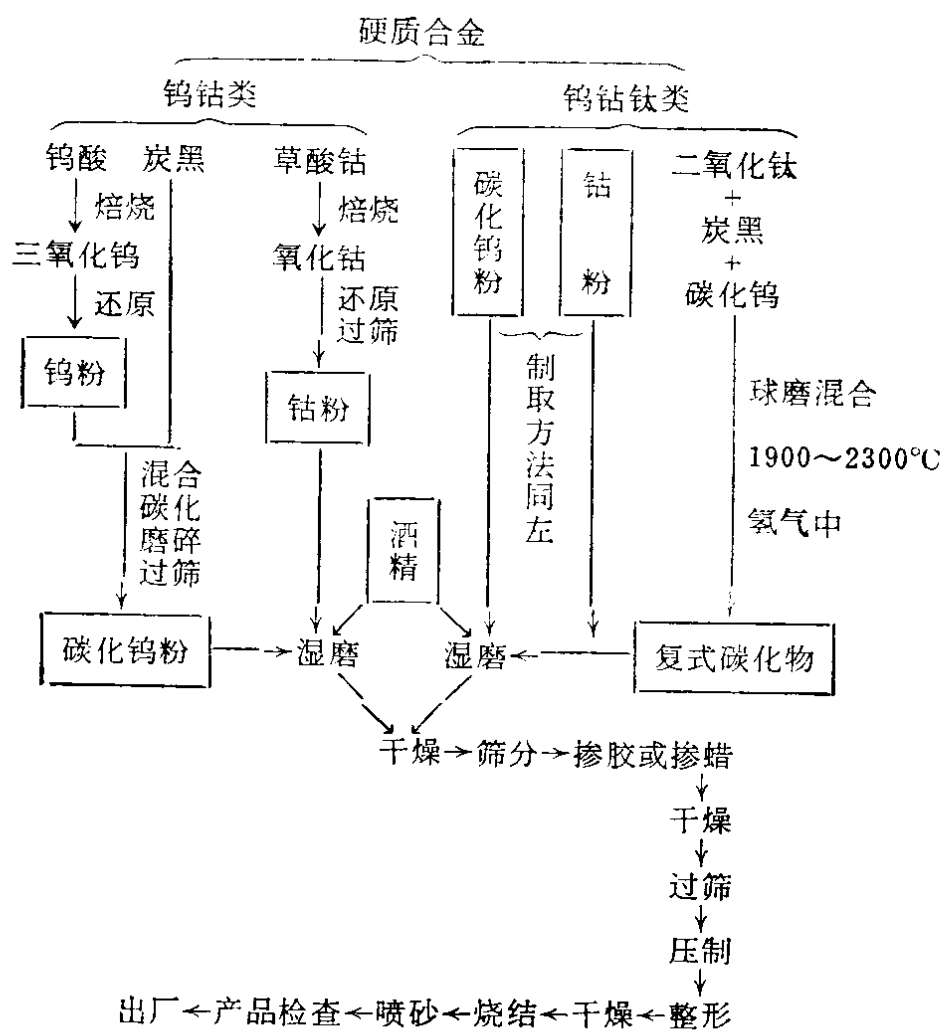


图 1 硬质合金的生产流程

## 2 硬质合金的性质及对使用的影响

硬质合金的性能可以分为三大类：物理机械性能、物理化学性能和使用性能。我们把它对使用上关系最密切的归纳为“五性”。下面具体谈谈硬质合金刀片的这“五性”：

一、冷硬性：冷硬性是指刀具材料在常温下所具有的硬度，硬质合金具有很高的硬度，可达 HRA87~93之间。所以，用它制

成的刀具，不需经过热处理就可直接使用。

在硬质合金中，碳化物（指碳化钨或碳化钛等）是整个合金的“骨架”，碳化物本身的硬度很高，合金中碳化物的含量增加，合金的硬度也随之提高，如 YT30 就比 YT15 硬。钴是粘结剂，是合金韧性的来源，合金的硬度随含钴量的多少而改变，含钴量越多，它的硬度就越低，如 YG 8 比 YG 3 的硬度就低。

各种碳化物相比较，碳化钛比碳化钨硬度高，所以在含钴量一样的情况下，YT 合金要比 YG 合金硬，如 YT14 要比 YG 8 硬一些。

硬质合金的硬度与碳化物颗粒的大小也有密切关系。无论是 YG 合金或是 YT 合金，它的晶粒越细，硬度就越高。如 YG 3 X（细颗粒合金）的硬度就比 YG 3 高，从单位体积来讲，YG 3 X 合金所含颗粒比 YG 3 多。

硬度高就耐磨，我们可以根据它的硬度不同，来加工各种不同材料的零件。

二、热硬性：刀具材料在高温下能够保持切削所需要的硬度，这种能力叫热硬性，也叫“红硬性”，通常以“红热硬度”来表示。硬质合金具有很高的红热硬度，它在温度增高到 $900\sim 1000^{\circ}\text{C}$ 时，仍能保持原有的切削性能，而一般碳素工具钢刀具只能耐热到 $250^{\circ}\text{C}$ 左右，高速钢刀具在 $600^{\circ}\text{C}$ 时就软化了。从热硬性上比较，YT 合金比 TG 合金更耐热。在 YG 合金中，含钴量越高，红热硬度越低；YT 合金的碳化钛含量越高，红热硬度也就越高，如 YT30 比 YT 5 高。添加碳化钽（铌）的 YA 6 及 YW 合金，具有更高的红热硬度。

三、耐磨性：硬质合金不同于其他刀具材料，它还有高度的耐磨性。耐磨性是抵抗摩擦作用的能力，这种性能与化学成分和硬度有关。合金硬度越大，耐磨性也就越高；碳化钨的颗粒越细，

其耐磨性也就越高。硬质合金的耐磨性，比最好的高速钢都高。

硬质合金的耐磨性，表现在钢材的连续车削上，效果尤为显著。这是由于 YT 合金在加工钢材的过程中，表面形成一层氧化钛薄膜，使钢屑不易粘在刀刃上，因而降低了切屑对刀片的磨损，所以它的耐磨性比 YG 合金高。这就是切削钢材时选用 YT 合金的一个重要原因。

四、坚韧性：这里所说的坚韧性，是指合金刀片能承受振动、压力和冲击的性能。它综合反映了硬质合金的抗压强度、抗弯强度和冲击韧性三项机械性能。从某种程度上来说，冲击韧性又可看做是合金的抗弯强度。所以合金的坚韧性集中表现在“坚”和“韧”两个方面。在“坚”的方面，是合金具有很高的抗压强度，以 YG 3 X 刀片为例，直到给它加上每平方毫米320公斤的压缩负荷才能把刀片压坏。在“韧”的方面，合金冲击韧性很小，对弯曲和变形的抵抗能力很低。也就是说，它非常脆，怕振动。在 YG 3 X 刀片上只要加到每平方毫米100公斤以上的弯曲载荷，刀片就要断裂。由此可见，刀片所能承受压力的强度，几乎比它能承受拉伸和弯曲力的强度大 3 倍。再拿硬质合金和钢相比，钢的冲击韧性要比硬质合金大 9 倍；而在高温时，钢的韧性要比硬质合金的韧性大几百倍。通过以上的分析比较，应该怎样判断合金的坚韧性呢？首先需要判明在“坚”和“韧”两个相互矛盾着的侧面当中，那个是矛盾的主要方面，当然“韧”是主要的。由此可见，坚而不韧，不是真坚。也就是说，硬质合金的坚韧性是很差的，性脆、怕振就成了它的主要缺点。

为了克服这个缺点，就要因性制宜，正确选用。比如，我们了解到合金的韧性与钴的含量有关，含钴量高，韧性就好（如 YG8 比 YG 3 韧性好）；粗颗粒碳化钨合金又比细颗粒合金韧性好。我们就可以把含钴量多的刀片应用于粗加工，以抵抗较大的切削冲

击力；把含钴量低的或细颗粒的刀片用于精加工。再如，针对合金在低温和高温时对冲击都非常敏感的特点，在焊接刀片时，不可对刀片作冲击性的压紧。另外，还要做到正确地刃磨，不要使刀片产生网状裂纹，网状裂纹会使刀片的抗弯强度大约降低1/2。

五、导热性：钢材的导热性用导热率来表示。硬质合金的导热率比一般钢材低。合金的导热率与含钴量有一定关系，YT合金的导热率又比YG合金低得多。在切削加工中，这一性能具有重要的意义。大家知道，切削过程中所产生的热量，主要是散布于刀具、切屑和所加工的零件上。热量的散布过程，与刀具的导热率有很大关系。如果刀具的导热率很大时，极大部分的热量传给刀具，极小部分传给切屑。而当刀具的导热率小时，热量就可大部集中于切屑上，使切屑受到强热而软化，有利于切削加工的顺利进行。YT合金含有大量的碳化钛，导热率比钨钴合金小，所以用它来切削钢材。

硬质合金的线膨胀系数较低(如YT 5合金比45钢低一倍)，焊接刀片时，在刀片、焊料和刀杆之间会产生很大的应力，会引起刀片裂纹或刀头脱落。焊刀片时必须采取一些措施，具体方法在后面介绍。

上面所谈的硬质合金的“五性”不是孤立的，而是互相联系、互相制约的。这“五性”大体是处于“三高、两低”状态，也就是说它的冷硬性、热硬性和耐磨性高，而坚韧性和导热性比较低。我们可以利用它很高的赤热硬度进行高速切削，利用它的高强度进行强力切削和加工硬质材料，利用它的耐磨性，车长轴、镗深孔、车大型零件和成型表面，以保持尺寸精度。对于它的主要缺点，如脆性大、怕振动、加工比较困难等，可以采取改进措施来解决，如根据加工条件正确选择和合理使用合金牌号，正确掌握焊接和刃磨技术，改进车刀几何形状等，这样就能发挥它的

特长，多快好省地进行车削加工。

为了便于记忆，编一段口诀：

|          |          |
|----------|----------|
| 硬质合金是个宝， | 耐磨耐热硬度高。 |
| 勤动脑筋搞革新， | 缺点也能转化好。 |
| 仔细焊接防裂纹， | 正确刃磨质量保。 |
| 合理使用威力大， | 多快好省定做到。 |

### 3 硬质合金的牌号与应用

目前，我国生产的硬质合金，大体可分为三类：钨钴硬质合金（YG 合金），钨钴钛硬质合金（YT 合金），通用硬质合金（YW 合金）。

硬质合金新旧牌号对照表列于附表 1。

一、钨钴硬质合金：钨钴合金由碳化钨和钴组成。在钨钴合金中，又分为粗晶粒合金（YGC 合金）和细晶粒合金（YGX）。字母 G 后面的数字代表钨钴合金中的含钴量，“C”代表粗颗粒钨钴合金，“X”代表用细颗粒碳化钨制得的钨钴合金。如 YG 6 合金是含钴量为 6 % 的一般钨钴合金，YG 6 C 合金是含钴量为 6 % 的粗晶粒钨钴合金，YG 6 X 是含钴量为 6 % 的细晶粒钨钴合金。

细晶粒合金和含钴量相同的一般合金比较，能提高硬度、增加耐磨性，而抗弯强度无显著的降低；粗晶粒合金和含钴量相同的一般合金比较，则能提高使用强度，而硬度和耐磨性稍有降低。

YG 合金在低速切削和断续切削的情况下，有时也用来加工钢件。如在低速下精车钢制大辊筒，空心辊筒容易产生振动，使车刀受到一个微量的冲击力，容易产生类似磨损的损坏现象。这时耐冲击问题突出为主要矛盾，切削温度退于次要地位，因此采用 YG 6 X 刀片比用 YT15 刀片有利。再如粗车铸件毛坯时，使用 YG 6 刀片比用 YT15 刀片要可靠得多。原因是毛坯表面不平整，

切削层厚度不均匀，表皮硬度又高，车刀上要承受较大的冲击力，冲击问题又突出为主要矛盾，用 YG 刀片就更有利。因此，在车削耐热钢和不锈钢时常常也用 YG 刀片。

近年来，我国试制成功的 YA 6 合金，是一种含有少量碳化钽(铌)的细颗粒硬质合金，这种钨钴钽(铌)类合金的耐磨性很高，可代替 YG 6 X 合金，适合于加工奥氏体不锈钢、耐热钢和硬质铸铁等，比用其他合金能成倍地提高工作效率。

表1 硬质合金牌号、化学成分和物理机械性能

| 合金牌号  | 化 学 成 分 (%) |      |              |    |    |    | 物 理 机 械 性 能 |              |                               |
|-------|-------------|------|--------------|----|----|----|-------------|--------------|-------------------------------|
|       | 碳化钨         | 碳化钛  | 碳化钽<br>(碳化铌) | 钴  | 镍  | 钼  | 比 重         | 硬 度<br>(HRA) | 抗弯强度<br>(公斤/毫米 <sup>2</sup> ) |
| YG3X  | 97          |      |              | 3  |    |    | 15.0~15.3   | 92           | 100                           |
| YG3   | 97          |      |              | 3  |    |    | 14.9~15.3   | 91           | 120                           |
| YG4C  | 96          |      |              | 4  |    |    | 14.9        | 90           | 140                           |
| YA6   | 91~93       |      | 1 ~ 3        | 6  |    |    | 14.6~15.0   | 92           | 140                           |
| YG6   | 94          |      |              | 6  |    |    | 14.6~15.0   | 89.5         | 140                           |
| YG6X  | 94          |      |              | 6  |    |    | 14.6~15.0   | 91           | 135                           |
| YG8   | 92          |      |              | 8  |    |    | 14.4~14.8   | 89           | 150                           |
| YG8C  | 92          |      |              | 8  |    |    | 14.35       | 88           | 175                           |
| YG11C | 89          |      |              | 11 |    |    | 14.0~14.4   | 87           | 200                           |
| YG15  | 85          |      |              | 15 |    |    | 13.9~14.2   | 87           | 200                           |
| YG20  | 80          |      |              | 20 |    |    | 13.4~13.7   | 85.5         | 260                           |
| YT5   | 85          | 5    |              | 10 |    |    | 12.5~13.2   | 89.5         | 130                           |
| YT14  | 78          | 14   |              | 8  |    |    | 11.2~11.3   | 90.5         | 120                           |
| YT15  | 79          | 15   |              | 6  |    |    | 11.05~11.3  | 91           | 115                           |
| YT30  | 66          | 30   |              | 4  |    |    | 9.35~9.7    | 92.8         | 90                            |
| YN10  | 15          | 62   | 1            |    | 12 | 10 | 6.3         | 92.5         | 110~125                       |
| YW1   | 81~87       | 6~10 | 1~3          | 6  |    |    | 12.6~13.0   | 92~92.5      | 140~188                       |
| YW2   | 85          | 4    | 4            | 7  |    |    | 12.4~12.9   | 91           | 150                           |

二、钨钴钛硬质合金：YT 合金由碳化钛、碳化钨和钴组成。字母“T”后面数字代表 YT 合金中的碳化钛含量。如 YT15 合金是碳化钛含量为15%的钨钴钛合金。

三、通用硬质合金：YW1和YW2属含碳化钽（铌）的硬质合金，又称“通用合金”或“万能合金”。这种通用合金的韧性比YT 合金好，而且具有较好的热硬性，可以用来切削各种 钢、铸铁、高锰钢、奥氏体钢、高速钢、不锈钢、可锻铸铁、合金铸铁、球墨铸铁和有色金属等材料。YW1适合于高速切削，YW2的切削速度应比YW1稍低一些。

硬质合金的牌号、化学成分和物理性能见表 1。表 2 是硬质合金的使用性能和用途。

选择硬质合金不但要根据合金的性能，而且应根据切削加工条件及机床——零件——工具系统的刚性来选择，推荐使用的合金牌号如表 3。

表2 硬质合金的使用性能和用途

| 合金牌号 | 使 用 性 能                              | 用 途 介 绍                                       |
|------|--------------------------------------|-----------------------------------------------|
| YG3X | 是钨钴合金中耐磨性最好的一种合金，冲击韧性较差              | 用于铸铁、有色金属及其合金的精镗、精车等。也可用于合金钢和淬火钢的精加工          |
| YG3  | 耐磨性仅次于YA6及YG3X，能使用较高的切削速度，对冲击和振动比较敏感 | 同上。并能作钢、有色金属及其合金线材的湿式润滑拉伸，非金属材料 的钻孔。地质勘探，回转钻进 |
| YG4C | 属粗颗粒碳化钨合金，耐磨性高于YG8 合金，使用强度近于 YG8 合金  | 适于煤炭采掘工业中镶制电钻及风钻钻头                            |

(续)

| 合金牌号  | 使 用 性 能                                          | 用 途 介 绍                                                                                                                      |
|-------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| YA6   | 属细颗粒碳化钨合金，由于加入了少量稀有元素，合金的耐磨性和使用强度均有提高。比YG6X有许多优点 | 适用于硬铸铁、有色金属及其合金的半精加工，以及高锰钢、淬火钢、合金钢的半精加工及精加工                                                                                  |
| YG6   | 耐磨性低于YG3合金，对冲击和振动没有YG3合金敏感，能使用较YG8合金为高的切削速度      | 适于铸铁、有色金属及非金属的连续粗车，间断切削时的半精车、精车、小断面精车、粗车螺纹，旋风车丝，连续断面的半精铣与精铣，孔的粗扩与精扩。也用于钢、有色金属及其合金线材的干式润滑拉伸。地质勘探和煤炭采掘用的电钻及风钻钻头。制造机器与工具的易磨损零件等 |
| YG6X  | 属细颗粒碳化钨合金，其耐磨性较YG6高，使用强度近于YG6合金                  | 加工冷硬合金铸铁与耐热合金钢可获得良好的效果，也适用于普通铸铁的精加工                                                                                          |
| YG8C  | 属粗颗粒碳化钨合金，其使用性能近于YG15合金。而耐磨性较YG15高               | 广泛用作凿岩工具，压缩率大的钢棒、钢管拉伸，以及制造车刀、刨刀等                                                                                             |
| YG8   | 使用强度较高，抗冲击、抗振性能较YG6合金好，耐磨性和容许的切削速度较低             | 适用于铸铁、有色金属及非金属的粗车、粗刨、粗铣、深孔钻削和扩孔<br>钢和有色金属的棒材与管材拉伸，地质勘探钻头，易磨损零件                                                               |
| YG11C | 属粗颗粒碳化钨合金，使用强度较YG15合金稍好，耐磨性优于YG15                | 镶制重型凿岩机用的钻头等                                                                                                                 |
| YG15  | 使用强度较高，耐磨性较差                                     | 用于凿岩工具、压缩率大的钢棒和钢管的拉伸、冲压工具等                                                                                                   |

(续)

| 合金牌号 | 使 用 性 能                                                | 用 途 介 绍                                         |
|------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| YG20 | 强度很高、韧性好                                               | 用于冲击负荷较大的冲压模具                                   |
| YT5  | 在钨钴钛合金中强度最高，抗冲击和抗振动性能最好，不易崩刃，但耐磨性较差                    | 用于碳素钢及合金钢（包括钢锻件、冲压件及铸件的表皮）的粗车、粗刨、半精刨，非连续面的粗铣，钻孔 |
| YT14 | 使用强度高，抗冲击和抗振动性能好，稍次于YT5合金。耐磨性和容许用的切削速度较高               | 适用于碳素钢与合金钢的粗车，间断切削时的半精车与精车，连续断面的粗铣，铸孔的扩钻        |
| YT15 | 耐磨性优于YT5合金，抗冲击韧性较差                                     | 适用于碳素钢与合金钢连续车削，间断切削时的小断面精车，旋风车丝，连续面的半精铣与精铣、扩孔   |
| YT30 | 耐磨性和容许用的切削速度较YT15合金高，对冲击和振动敏感。要求按正确的工艺进行焊接与刃磨          | 适于碳素钢与合金钢的精车、精镗、精扩等                             |
| YN10 | 是TiC基以Ni-Mo为粘结剂的硬质合金，耐磨性、焊接性和刃磨性均较YT30好，生产效率及加工表面光洁度均高 | 适用于钢材精加工，可代替YT30合金                              |
| YW1  | 红硬性较好，能承受一定的冲击负荷，是一种通用性好的合金                            | 适用于耐热钢、高锰钢、不锈钢等难加工材料的粗加工和半精加工。普通钢材和铸铁的加工        |
| YW2  | 耐磨性好，使用强度高，能承受较大的冲击负荷和采用较高的切削速度                        | 同YW1合金                                          |

表3 根据车削条件选用硬质合金刀片

| 切削<br><br>刀具         | 刀 具 使 用 条 件                  |                   | 机床-零件<br>-工具系统<br><br>刚      性 |             | 推荐使用的合金牌号            |                                  |
|----------------------|------------------------------|-------------------|--------------------------------|-------------|----------------------|----------------------------------|
|                      |                              |                   |                                |             | 钢                    | 铸铁、有色金<br>属及其合金                  |
| 普通车刀、<br>端面车刀和<br>镗刀 | 粗<br><br>车<br><br>外<br><br>圆 | 不均匀断面和不连续<br>切削   | 良<br>正<br>不                    | 好<br>常<br>良 | YT15<br>YT14<br>YT 5 | YG6<br>YG6<br>YG8                |
|                      |                              | 不均匀断面和不连续<br>断面切削 | 良<br>正<br>不                    | 好<br>常<br>良 | YT 5<br>YT 5<br>YT 5 | YG6<br>YG6<br>YG8                |
|                      |                              | 断面较均匀和不连续<br>切削   | 良<br>正<br>不                    | 好<br>常<br>良 | YT15<br>YT15<br>YT14 | YG3<br>YG3、YG6<br>YG6            |
|                      | 半精车及<br>精车                   | 连续半精车             | 良<br>正<br>不                    | 好<br>常<br>良 | YT15<br>YT14<br>YT 5 | YG3<br>YG3<br>YG3                |
|                      |                              | 连续精车              | 良<br>正<br>不                    | 好<br>常<br>良 | YT30<br>YT15<br>YT15 | YG3<br>YG3<br>YG3                |
|                      | 精<br>镗<br><br>镗<br><br>刀     | 精<br>镗<br>(金刚镗类)  | 断续切削                           | 良<br>正<br>不 | 好<br>常<br>良          | YT30<br>YT15<br>YT15             |
| 连续切削                 |                              |                   | 良<br>正<br>不                    | 好<br>常<br>良 | YT30<br>YT30<br>YT15 | YG3、YG3X<br>YG3、YG3X<br>YG3、YG3X |
| 切断刀<br>和<br>切槽刀      | 用车床和车刀加工                     |                   | 良<br>正<br>不                    | 好<br>常<br>良 | YT15<br>YT14<br>YT 5 | YG 3<br>YG 3<br>YG 6             |

#### **4 硬质合金刀片的型号和用途**

合理地使用硬质合金，不但要根据合金性质来选择，而且还要根据硬质合金刀片的型号和用途来选择。

选用刀片型号的原则。选用刀片型号要本着节约的原则，首先考虑不使刀片再进行加工就能顺利地放到刀杆的刀槽中进行焊接。其次是从车刀的主偏角、副偏角和刀头部分形状，来考虑得到尽可能多的重磨次数。如果磨损主要产生在刀片的后面，并在前面上产生月牙洼时，应选择厚一些的刀片；当刀片磨损仅发生在后面，前面没有月牙洼时，可选用薄一些的刀片。

硬质合金刀片有 24 种形状、239 个规格。新型号前二位数代表刀片形状，后二位数代表尺寸顺序号。凡有左右之分的刀片，最后一位数是单数的为右向刀，偶数的是左向刀。如 A101 其中 A 1 型是制造外圆车刀、镗刀、切槽刀用的刀片，01 是尺寸的顺序号，并且是右向刀。

各种硬质合金刀片的型号、规格及单片重量详见附表 2。

各种型号的硬质合金刀片用途可参考表 4。

#### **5 硬质合金刀片的鉴别与保管**

硬质合金是一种贵重的刀具材料，由于它的脆性大，容易崩裂，所以在搬运时要轻放。堆放不要过高，避免倒塌撞击，造成掉边缺角，影响使用。

硬质合金的牌号和型号很多，如果保管不当，很容易混杂在一起，在刀片牌号分辨不清的情况下，可用如下方法鉴别：

一、刀片上印有清晰的牌号印记：可以根据刀片上的牌号印记区来别。

二、根据刀片上的涂色区别：如果刀片上没有牌号印记，或涂有各种颜色的漆，可以根据颜色来区分，代表各种牌号的线条颜色为：

YG 3 —— 黑色;      YG 6 —— 蓝色;  
 YG 8 —— 红色;      YT 5 —— 黄色;  
 YT15 —— 绿色;      YT30 —— 浅蓝色。

三、水银鉴别法：对看不清牌号印记，又没有涂色标记的刀片，可用水银鉴别。因为水银的比重是 13.6，YG 合金的比重一

表4 各种型号的硬质合金刀片在车刀上的用途

| 刀 型            |                        | 推荐的硬质合金刀片型号        |                     |
|----------------|------------------------|--------------------|---------------------|
|                |                        | 合 适 的 型 号          | 可代用的型号<br>(在无合适型号时) |
| 直头车刀           | $\varphi = 45^{\circ}$ | A1; A2; A3         | A4; D1              |
|                | $\varphi = 60^{\circ}$ | A1; A2; A3         | A4; D1              |
|                | $\varphi = 75^{\circ}$ | A1; A2; A3         | A4; E3; D1          |
|                | $\varphi = 90^{\circ}$ | A4                 | A3; D1              |
| 两面精车刀          |                        | C2                 | C1                  |
| 宽面精车刀          |                        | A1; A2             | A3; D1              |
| 纵走偏刀           |                        | A4; A3             | A1; A2; D1          |
| 通孔镗刀           |                        | A1; A2; A3         | D1                  |
| 槽宽12毫米以下的切槽刀   |                        | C1                 | A1; A2; A3; D1      |
| 槽宽12毫米以上的切槽刀   |                        | A1                 | A4; D1              |
| 半圆槽切槽刀         |                        | B2                 | A3; C1; C3          |
| 三角皮带槽切槽刀       |                        | C4                 | D3                  |
| 尖螺纹车刀          |                        | C1                 | C3; D3              |
| 模数螺纹和梯形螺纹车刀    |                        | D3                 | C1; C4              |
| 方牙螺纹车刀         |                        | C3                 | A1                  |
| 半径在15毫米以下的圆角车刀 |                        | B2                 | C3; C1              |
| 半径在15毫米以上的圆角车刀 |                        | B4                 | A1; A4; B1; D1      |
| 倒棱刀            |                        | A1; A3; A4; B1; D1 | —                   |
| 圆形倒棱刀          |                        | B3                 | B2                  |
| 燕尾槽切槽刀         |                        | B1                 | —                   |
| 切断刀            |                        | C3                 | —                   |
| 大直径零件切断刀       |                        | A1                 | A4; D1              |

般都在14以上，而YT合金的比重最高不过13，所以凡是放在水银中能够下沉的都是YG合金，浮在水银表面不下沉的就是YT合金。至于不同牌号的合金如YT15、YT5如何区分，可以用已知牌号的合金放在水银中，根据它下沉和上浮的速度来比较测定。YG合金还可以根据它浮在水银表面露出部分的多少来测定。YT30最轻，露出水银表面部分就大，YT15露出的就少，YT5露在上面的部分最少。不过这种方法并不十分准确，要多实践，才能掌握。

用水银鉴别时，因水银有毒，手不可接触水银，可用镊子夹持刀片进行测定。水银的价格很贵，为避免洒落，应该在盛水银器皿下面放一个较大的盘子。比较大的合金刀片，最好垂直放入水银内，因为平放进去，由于表面张力的关系，有时即使是YG合金也不一定能沉下去。为了鉴别准确，可用小棒先把刀片压到水银中，看它是否还能浮上来。

四、化学鉴别法：用浓度50%的盐酸和双氧水先后滴在干净的刀片上(1~2滴)，这时不同的刀片会形成不同的颜色和气泡，如：

YG6——淡粉红色，气泡较大。

YG8——粉红色，没有气泡。

YT5——古铜色，气泡与YG8相同。

YT15——土黄色，气泡很少，不逸出。

YT30——淡黄色，气泡很少，不逸出。

五、火花鉴别等方法：有丰富实践经验的工人师傅，可以从刀片刃磨时产生的火花中，鉴别出合金的各种牌号。另外，根据刀片的色泽、重量，也能把YT合金和YG合金区分开来。经喷砂处理后的YG合金呈银灰色，表面平滑光亮。YG合金拿在手里有沉重感，YT合金则较轻。

综合以上三节的要领，其口诀：

硬质合金价值高，    节约原则要记牢。  
物尽其用为革命，    决不浪费半分毫。  
YG、YT要分清，    型号选用很重要。  
鉴别保管有良法，    勇于实践多创造。

## 二、硬质合金车刀刀片的焊接

硬质合金刀片的焊接质量很重要，如果焊接不好，就会出现裂纹、脱焊、氧化及过烧等现象，严重地影响车刀使用寿命和生产效率。

### 1 刀片焊接原理和工艺特点

把硬质合金刀片焊接在钢体刀杆上，属于一种硬焊料的钎焊工艺，也就是把焊料放在刀片与刀杆之间加热，使焊料熔化，形成一层相互溶解与扩散的焊缝，把两者紧密地焊接在一起。这种焊接方法的优点很多，如：具有足够的焊接强度和冲击韧性，能在较高的温度下正常工作，焊接工艺对刀杆所要求的镶嵌结构比较简单，焊接后的刀具外观平整、结构紧凑，化学稳定性高、不容易变形等。

目前采用的焊接方法，按加热形式不同，主要有：氧乙炔钎焊、焦炭炉钎焊、接触钎焊、高频钎焊及浸铜焊接等。其中，氧乙炔钎焊适用于少量车刀的焊接。批量稍大时，可以在焦炭炉中加热钎焊。接触钎焊多用于大、中批量的车刀。高频钎焊是比较先进的焊接方法，可以利用不同形状的感应圈加热，焊接多种形状复杂的刀具，随着高频设备的增加，将获得越来越广泛的应用。浸铜焊接适用于成批刀具的钎焊，是一种很有发展前途的方法，它主要应用在多刃刀具的焊接上，这里就不做具体介绍了。