

內 部  
參 考 資 料

# 硬質合金刀具 制造与使用的調查总结

(第 53 期)

第一机械工业部机械科学研究院

1960年1月 北 京

## 目 录

|                              |        |
|------------------------------|--------|
| 概 述.....                     | ( 1 )  |
| Ⅰ. 硬質合金刀片生产情况調查 .....        | ( 1 )* |
| Ⅱ. 关于上海工具厂硬質合金刀具生产情况調查 ..... | ( 4 )  |
| Ⅲ. 硬質合金刀具合理使用与扩大使用的調查 .....  | ( 6 )  |



## 概 述

1960年机械工业在过去两年跃进的基础上将继续跃进，在切削加工中使用硬质合金刀具可以提高切削速度，从而充分发挥机床的生产潜力，同时，节省当前供应还比较困难的高速工具钢。

1959年我国硬质合金的产量若与钢的年产量用每1000万吨钢消耗700吨硬质合金来计算，已完全能满足生产需要而有余，今年在适当解决硬质合金钴的代用材料后产量还可以增加，为了摸清当时我国机械工业中硬质合金刀具生产和使用情况，为继续扩大并合理使用硬质合金刀具提出具体意见，以便进一步试验、推广高速切削和强力切削的经验，我们于去年11月份用一个多月的时间对武汉、上海、无锡、株洲等地区的20个厂的生产和使用情况，作了比较深入的调查，同时参考了苏联А·И·普利赫纳专家在长沙的工作总结以及给上海市工业局的书面意见，针对目前的主要问题写成调查总结，供有关部门参考。

## I、硬质合金刀片生产情况调查

### 一、前 言

当前高速钢供应不足，不能满足生产的需要。当然解决这一问题应从多方面进行。而用硬质合金在适当条件下代替一部高速钢是其中有效措施之一，因为这样还可以同时达到提高生产率的目的。因此具有十分重要的意义。为使上述工作能够顺利地进行，按部指示：我院最近去上海灯泡厂、上海工具厂、株洲601厂等单位了解当前硬质合金刀片的生产情况。本文就目前上述单位的生产概况作介绍。

### 二、上海灯泡厂硬质合金刀片生产情况

目前上海灯泡厂主要生产BK粉及TK粉，供给121、791、804等厂进行烧结。目前由于钴的缺乏，因此所供应的粉末一般都是未加钴的炭化钨粉及炭化钨——炭化钽粉。此外也供应少量的粉末给上海工具厂烧结。而自己烧结成刀片的，其数量很少，仅占总产量的三十分之一。该厂目前生产的品种有BK8、BK6、T15K6等三种牌号。三者之间产量并无一定比例，而是根据总产值、用户订货情况来确定各种牌号的生產数量。该厂今年计划产量是280吨，但从今年10月份产量31吨来看，年生产能力可能超过350吨。但是目前刀片的烧结能力十分薄弱，每月仅能烧结2吨左右。

从产品质量情况来看，由于目前尚缺乏必要的检验设备，如金相检验、抗弯强度检验、切削试验等所需设备。因此所检验的项目要较规定的少得多。这样尚不能全面看出质量情况。该厂目前对粉末仅检验一项游离炭的含量、刀片也只检验硬度与比重等二个指标。必

須指出：抗彎強度與耐磨性是硬質合金刀片二個很主要的質量指標，但該廠均沒有進行檢驗。一般講來，按目前所檢驗的項目來講，產品質量是能夠達到要求。

該廠從金屬鈷制成鈷粉的利用率為95%較目前601廠的97.8%為低。

據一般反映，該廠刀片價格較大連鋼廠、601廠要高。而了解結果如下：

TK粉成本42.05元/公斤，TK刀片成本65.87元/公斤，TK刀片銷售價170—240元/公斤。

BK粉成本：37.05元/公斤，BK刀片成本55.2元/公斤，BK刀片銷售價99—140元/公斤。

歸納起來，目前該廠存在下列幾個問題：

- (1) 缺少鈷。
- (2) 石墨粉純度不高。
- (3) 燒結能力不足。
- (4) 缺少金相組織檢驗、抗彎強度試驗、切削試驗等必要試驗設備。

### 三、上海工具廠硬質合金刀片生產情況

上海工具廠生產的硬質合金刀片主要是滿足本廠製造硬質合金刀具的需要，目前因限于條件，只生產BK 8一種牌號。粉末由上海燈泡廠供應。生產的刀片規格有2005、四角形、八角形等三種。燒結工藝與燈泡廠相同。目前生產能力每天15—20公斤。

刀片質量方面，目前該廠一般也只檢驗硬度、比重二個項目。根據該廠將自制刀片與其他各廠刀片進行了硬度、比重、孔隙度、顯微組織等項目的比較。其結果如下：

1. 硬度：

601廠>上海燈泡廠>上海工具廠

2. 比重：

上海燈泡廠>601廠>大連鋼廠>上海工具廠

3. 孔隙度：

上海燈泡廠>601廠>上海工具廠>大連鋼廠

4. 顯微組織：

601廠>上海燈泡廠>大連鋼廠>上海工具廠

5. 平行度：

大連鋼廠>上海燈泡廠>601廠

6. 厚度：

上海燈泡廠>601廠>上海工具廠>大連鋼廠

7. 長度：

601廠>上海燈泡廠>上海工具廠>大連鋼廠。

從上述情況看來，該廠目前刀片質量，尚較國內其他廠為差。又據601廠對該廠刀片進行切削鑒定的結果，認為其耐磨性只達到標準的60%，與目前601廠的耐磨性為標準的160%比較起來，差得很遠。

同时，該厂目前刀片成品率低80%，也較其他厂为低。

归納起来，目前該厂存在下列几个問題。

1. 刀片質量較差，成品率較低。
2. 缺少必要的檢驗設備。
3. 氬气供应缺乏，目前每天需用7瓶而只能供应3瓶，占需要量43%。

#### 四、601厂硬質合金刀片生产情况

該厂是我国目前規模最大的硬質合金制造工厂，具有現代化設備，目前生产的品种有BK 8、BK 6、BK 3、T5K10、T15K 6、T 30K 4等六种牌号。預計今年总产量可达1800吨（其中包括拉絲模、矿山用、鑽探用的硬質合金。）

从刀片質量来看，該厂所檢驗的项目是完整的，各項質量指标均达到或超过規定标准。以T 5 K10及T15K 6为例，其抗弯强度及耐磨性指标見表1：

表 1

| 刀 片 牌 号 | 抗弯强度 公斤/毫米 <sup>2</sup> |     |     | 切 削 耐 磨 性<br>以标准为100% |      | 备 注       |
|---------|-------------------------|-----|-----|-----------------------|------|-----------|
|         | 标 准                     | 平 均 | 最 高 | 平 均                   | 高 最  |           |
| T5K10   | 115                     | 139 | 169 | 1.33                  | 2.3  | 1959年第一季度 |
| T15K6   | 110                     | 113 | 133 | 1.3                   | 1.94 | 1959年2月份  |

但是，也必須指出，使用單位对該厂刀片質量的反映是不一致的。如汽車厂、上海工具厂均認為該厂質量很好，而武汉机床厂、武汉重机厂、江南造船厂則均認為其質量較差。工具研究所于1958年对各厂硬質合金刀片鉴定結果亦認為該厂質量較差。我院用該厂1958年刀片进行試驗时亦发现不及121厂出产的硬質合金刀片耐磨。

在新品种方面，最近該厂試制成功BK 4刀片及BK 6 M粉。BK 4刀片在一定条件下能够代替目前的BK 8刀片，并能較BK 8提高寿命2—3倍，同时提高切削速度23%。BK 6 M刀片可用来加工不銹鋼等难加工材料。

#### 五、用其他元素代鈷的研究情况

鈷在硬質合金中起着粘結剂的作用，我国因限于資源条件，供应十分不足，已影响到硬質合金刀片的生产，因此目前有好几个單位在研究用其他元素代鈷的問題。上海灯泡厂与材料研究所合作进行（其实主要是設備上互通有无，而各有自己的試驗方案）。目前情况是：

（1）灯泡厂以鎳代鈷，經試驗后，刀片的硬度、比重尚能满足要求，但是太脆，尚不能进行切削。

（2）灯泡厂以鉬代鈷，經初步試驗，沒有获得成效。

(3) 材料所以25%鎳及75%鉄代鈷，經過一阶段的摸索，目前硬度与抗弯强度均已达到要求，如代鈷后的“T15K6”其抗弯强度已超过120公斤/毫米，代鈷后的“BK8”其抗弯强度最大曾达177公斤/毫米<sup>2</sup>。但是，目前的主要问题是切削时耐磨性很差。尚不能在生产上使用。

另外如601厂目前亦正进行用鎳代鈷的試驗，尚未得出最后結果。該厂認為另一个节省鈷的措施是以低鈷合金代高鈷合金，如以BK3代BK6，T15K6代T5K10等，这样在一定条件下还可使生产率得到提高。但是，必須指出，用鎳代鈷，目前看来，是不适合于我国资源条件的。

## 六、目前存在的几个主要問題

归納起来，目前在硬質合金刀片生产方面，存在下列几个主要問題。

(1) 缺少鈷。

(2) 具有高效率的新牌号硬質合金刀片，还没有开始生产。如BK2、BK3M、BK4、BK6M、T60K6等。

(3) 标准不統一。如601厂与上海灯泡厂的质量标准便不完全一致，同时象601厂目前刀片質量已經常超出标准很多，这样失去了标准对質量改进的促进作用。

(4) 对改进現有硬質合金質量及創制新牌号硬質合金的研究工作沒有專門單位全面考虑。

(5) 上海灯泡厂、上海工具厂等缺乏必要的檢驗設備。

## II、上海工具厂硬質合金刀具生产情况調查

### 一、前 言

硬質合金标准刀具的集中生产是当前扩大硬質合金使用范围中存在的根本問題。十分明显，目前标准刀具均由各工具厂集中生产，因此，要在标准刀具中推广硬質合金，如果硬質合金标准刀具不进行集中生产是很难实现的。甚至根本不可能实现。

硬質合金标准刀具的生产在我国还是开始阶段，目前除上海工具厂生产为数极少的硬質合金面銑刀外，其他各工具厂均尚未有进行生产。目前各工具厂根据部、局指示，正在规划与安排明年硬質合金标准刀具的生产問題，因此，可以預計，明年硬質合金标准刀具的供应，将会出現一个新的局面。

### 二、基 本 情 况

上海工具厂自1957年开始試制硬質合金刀具以来，至今共試制了鑽头、銑刀、鉸刀等共17种。其中有10种曾投入批試或小批生产。目前該厂仅生产硬質合金車刀及面銑刀二种。

該厂由于生产硬質合金刀具的需要，成立了硬質合金刀片燒結工場与硬質合金刀具生产工段。硬質合金燒結工場目前有炭管爐1台、鉬絲爐2台、生产能力15—20公斤/天。出产的刀片質量較差，成品率只有80%。硬質合金刀具生产工段共有車、銑、磨等共14台机床。折合生产能力約为面銑刀2000件/月。刀具質量是按苏联标准进行檢查，但是有些項目达不到要求时便降低标准。因此，一般講来生产的硬質合金刀具質量尚差。

归納起来，目前該厂存在下列几个問題。

1. 多刃刀具的焊接問題：目前是采用高频焊接，在焊接鑽头时，經常有焊偏現象，有时焊层有气孔。焊接的次品率有时要达到30%。

2. 刃磨問題，目前由于砂輪規格品种不能滿足要求，給刃磨带来困难，表现在刃磨出来的刀刃有裂紋，有鋸齿形。刃磨生产率低。在新产品試制时，为了达到要求，往往用金刚石砂輪进行刃磨。但这种方法在正式生产中不适宜采用。又如該厂目前生产的硬質合金車刀由于缺乏砂輪，因此不經過刃磨便卖给使用單位。

3. 質量較差：目前刀具在按苏联标准进行檢驗时，有些項目达不到要求，便降低質量标准。如刀刃經刃磨后規定不允許有鋸齿形缺口，但是实际达不到。因此也就算了。另外象麻花鑽头在切削試驗时有时发生崩刃；制造时次廢率有时达50%。

4. 生产品种少。目前該厂除生产車刀外只生产套式面銑刀一种，产量1000件/月。同时目前硬質合金刀具的生产能力也十分不足。

### 三、1960年硬質合金刀具生产规划

該厂根据部局指示，拟訂了1960年硬質合金刀具的生产规划。見附表。

附表

| 序 号 | 产 品 名 称    | 产 量 (件) | 硬質合金需<br>要量 (公斤) | 备 注 |
|-----|------------|---------|------------------|-----|
| 1   | 硬質合金直柄麻花鑽  | 250,000 | 780              |     |
| 2   | 硬質合金錐柄麻花鑽  | 100,000 | 2,106            |     |
| 3   | 硬質合金套式扩孔鑽  | 1,000   | 31.2             |     |
| 4   | 硬質合金錐柄扩孔鑽  | 1,000   | 12.5             |     |
| 5   | 硬質合金直柄机銑刀  | 1,500   | 3.9              |     |
| 6   | 硬質合金錐柄机銑刀  | 1,500   | 19.5             |     |
| 7   | 硬質合金套式机銑刀  | 3,000   | 33               |     |
| 8   | 硬質合金直柄鏤槽銑刀 | 1,000   | 7                |     |
| 9   | 硬質合金錐柄鏤槽銑刀 | 1,000   | 33.9             |     |
| 10  | 硬質合金錐柄立銑刀  | 1,000   | 50               |     |
| 11  | 硬質合金套式面銑刀  | 30,000  | 6,760            |     |
| 12  | 硬質合金装夹式面銑刀 | 2,000   | 6,240            |     |
| 13  | 硬質合金車刀     | 150,000 | 3,900            |     |
| 14  | 硬質合金装夹式車刀  | 100,000 | 29,900           |     |
| 合 計 |            |         | 50,000           |     |

該厂計劃生产50吨硬質合金刀具，需要建造一个硬質合金車間（包括硬質合金刀片燒結工場）；需要增添机床150台（不包括厂內調撥数），国家共需投資300万元。

#### 四、关于硬質合金代替高速鋼的初步估算

我們認為在估算时應該考虑下列諸因素。

1. 目前整体高速鋼刀具應該考虑到改为嵌片的可能性。
2. 高速鋼刀具的刃磨次数較硬質合金刀具多。
3. 硬質合金刀具一次刃磨后加工的另件数較高速鋼刀具为多。
4. 硬質合金刀具的質量尚不够穩定，同时工人开始使用时技术不够熟練，意外損耗較多。
5. 高速鋼刀具采用新工艺（如扭制鑽头）会降低材料消耗。

在沒有考虑上述因素时，我們初步估算一吨硬質合金可以代七吨高速鋼。我們認為考虑上述因素后大約一吨硬質合金可以代3—4吨高速鋼。

### III、硬質合金刀具的合理使用与扩大使用的調查

#### 一、各厂自制硬質合金刀具的情况

##### 1. 前 言

我国四大工具厂（上工，哈量，哈尔滨第一工具厂，成都工具厂）过去沒有制造过硬質合金刀具，仅有上海工具厂在1957年开始試制硬質合金刀具，到目前为止已先后試制过17种鑲焊硬質合金的刀具，目前已投入生产的只有二种（面銑刀及車刀）供应数量也极少。各工厂不得自行制造，甚至有少数的工厂（如武汉重型机床厂，上海柴油机厂）分散在各車間制造。

因为各工厂的需要量不是很大（如消耗量最大的武汉重型机厂各类型的硬質合金刀具平均10000把/月，上海机床厂，大隆机器厂等全厂平均3000把/月，明精机床厂等中型的机器制造厂平均600—700把/月），所以不可能采用先进的設備与工艺装备，同时，各厂在合金刀具制造方面所配备的設備、人員由于条件的限制也不是很理想的，目前普遍硬質合金刀具制造成本高，質量差。

#### 2. 刀杆材料及其加工

##### （1）刀杆材料

目前一般工厂使用的刀杆材料系45号鋼，但也有35号鋼、甚至3号鋼及球墨鑄铁的刀杆代用，在使用时沒有根据加工条件及刀具結構的特点进行选择，往往容易发生材料强度不够的現象。

刀杆截面根据机床中心高选择，各工厂都按标准选择，但由于刀片的深度与刀杆的



高度比例选择不恰当,而影响刀杆的强度,象上海机床厂及明精机床厂就发现这样的问题。

## (2) 刀杆加工

目前刀杆的加工没有根据制造,刃磨,测量的必要基准进行加工,某些厂刀杆只加工一个底面,其他几个面很不平整,但某些厂不必要四面加工的也去加工了。

## 3. 硬質合金刀具的焊接

武汉、上海、无锡等地区的硬質合金刀具的焊接情况(见表一),根据脱焊现象来看,焊接质量较为严重的,一般标准车刀脱焊约占10—20%,割刀脱焊占50%左右,甚至象武汉重机厂高达70—80%,分析其原因:

各工厂硬質合金刀具焊接的调查情况

表一

| 序 号 | 厂 名    | 焊 接 方 法 | 熔 剂   |
|-----|--------|---------|-------|
| 1   | 上海机床厂  | 电接触焊接法  | 脱水硼砂  |
| 2   | 大陆机器厂  | 电接触焊接法  | 脱水硼砂  |
| 3   | 明精机床厂  | 电接触焊接法  | 脱水硼砂  |
| 4   | 无锡机床厂  | 电接触焊接法  | 脱水硼砂  |
| 5   | 上海工具厂  | 高频电流焊接  | 脱水硼砂  |
| 6   | 上海汽轮机厂 | 高频电流焊接  | 脱水硼砂  |
| 7   | 武汉重型机厂 | 高频电流焊接  | 脱水硼砂  |
| 8   | 长沙机床厂  | 煤或焦炭爐焊  | 不脱水硼砂 |
| 9   | 湖南农业机厂 | 煤或焦炭爐焊  | 不脱水硼砂 |
| 10  | 无锡柴油机厂 | 煤或焦炭爐焊  |       |
| 11  | 武汉机床厂  | 煤或焦炭爐焊  | 脱水硼砂  |
| 12  | 上海柴油机厂 | 气 焊     | 不脱水硼砂 |

| 序 号 | 焊 料 | 冷 却 方 法 | 备 注                   |
|-----|-----|---------|-----------------------|
| 1   | 黃銅  | 木炭屑上    | 小尺寸的刀具(割刀、螺絲刀用气焊)     |
| 2   | 紫銅  | 木炭粉或砂中  |                       |
| 3   | 紫銅  | 木炭粉中    |                       |
| 4   | 黃銅  | 木炭粉中    |                       |
| 5   | 黃銅  |         |                       |
| 6   | 黃銅  | 石棉桶內    | 大尺寸刀具用爐焊,小尺寸刀(如割刀)用气焊 |
| 7   | 黃銅  | 木炭屑中    |                       |
| 8   | 紫銅  | 木炭屑中    |                       |
| 9   | 紫銅  | 空气中     |                       |
| 10  | 黃銅  | 空气中     |                       |
| 11  | 黃銅  | 木炭粉中    | 割刀用鑲合金作焊料不易脫焊         |
| 12  | 黃銅  | 空气中     |                       |

(A) 各种不同设备的焊接技术没有很好的掌握。

現有的焊接方法多种多样，使用同样的設備往往質量相差很大，武汉重型厂机高频焊不及上工和上汽，据工人同志們反映高频焊不及土爐子，（主要由于掌握得不好）为数众多的中小型机械厂大部分使用爐子焊接，但其質量往往很不稳定。

#### （B）熔剂

目前各工厂大部分用脫水硼砂、还有部分工厂使用不脫水硼砂，影响焊接質量。根据苏联專家的看法焊接硼类刀具以硼砂70%，氯化鈦30%来代替100%的硼砂，能触使焊料迅速熔化，保証焊接質量。

#### （B）焊料

目前所用的焊料不出于黃銅和紫銅两种，各厂沒根据加工条件，加工时的溫度来選擇焊料，因此象長沙机床厂、湖南农业机械厂、明精机床厂所有的刀具都用紫銅作焊料、往往因加热溫度过份高，加热時間过份長而影响質量。而某些厂必需要用紫銅的地方不用，影响焊接質量。

（Г）焊接前的准备工作好坏在有些厂中往往注意不够的，大部分厂刀片焊前不清洗，支承面磨得不够平整。

（Д）焊前預热与焊后的冷却两个問題，往往是产生裂紋的根源。各厂在这方面注意得不够。

（E）各厂的焊接質量都不进行檢查，往往发现刀片焊后錯位，焊縫过厚，焊后有裂紋，焊接强度不够的現象。

因此，要稳定焊接質量，必需重視在焊接过程中的每一个环节，重視質量檢查工作。

## 二、硬質合金刀具的刃磨

目前各厂硬質合金刀具的刃磨情况（見表二）

各工厂硬質合金标准刀具刃磨情况

表二

| 厂名     | 加工性質     | 机床設備  | 磨速<br>(公尺/秒) | 使用磨輪磨膏的性質                                  |
|--------|----------|-------|--------------|--------------------------------------------|
| 上海机床厂  | 精磨<br>研磨 | 自制砂輪机 | 25           | 4H型KЭ 80—120砂輪<br>(一般刀具不經研磨)               |
| 上海汽輪机厂 | 精磨<br>研磨 | 3628  |              | 4H KЭ 60—80 CM <sub>1</sub> 砂輪<br>(不进行研磨)  |
| 武汉汽車厂  | 精磨       | 自制砂輪机 | 25           | ПП型KЭ 80CM <sub>1</sub> 砂輪                 |
| 明精机床厂  | 研磨       | 自制研磨机 | 2—3          | 200粒度砂化硼                                   |
| 上海柴油机厂 | 精磨<br>研磨 | 3628  | 25           | 4H型KЭ100CM <sub>1</sub> 砂輪<br>(不研磨也不用油石背刀) |
| 无錫机床厂  | 精磨       | 3328  | 25           | 4H型KЭ 80—100CM <sub>1</sub> 砂輪             |
| 大陆机器厂  | 研磨       |       |              | (不研磨用油石背刀)                                 |
| 武汉重型机厂 | 精磨<br>研磨 | 3628  | 25           | 4H型KЭ 80 CM <sub>1</sub><br>准备研磨           |

注：表中粗磨不列在内，粗磨机床都是一般双头砂輪机，磨速在25—35米/秒的范围内，使用砂輪（ЛП型KЭ26—46 CM<sub>1</sub>）。

磨削时进给量及操作压力凭工人自行掌握。

根据调查各厂刃磨情况来看，仅限于用砂輪进行刃磨，对于导电砂輪磨、化学机械刃磨以及阳极机械刃磨等方面注意得不够、对于刃磨的质量也不够重视，因此，质量普遍下降，达不到工厂标准上所规定的表面光洁度、几何角度往往超出公差范围，分析其原因：

(1) 没有普遍进行集中磨刀或集中磨刀进行不彻底。

(2) 刀具不经研磨。

目前各厂一般都只经粗，精磨两道工序，取消了刀具的最后研磨工序，只有极个别的武汉汽车厂，坚持刀具研磨、各厂非但不研磨而且也不经油石背刀、刀具表面光洁度差、象武汉机床厂、明精机床厂刀具制造任务紧张后就不经研磨、无锡机床厂有研磨机也不用，根据苏联历年来的经验，刀具经研磨后提高使用寿命50%以上。

(3) 精磨设备精度差。

目前各厂所用的精磨设备，一部分是武汉机床厂出的3628硬质合金磨刀机，一部分是各工厂自己制造的精磨机、速度偏高，机床精度差，武汉机床厂目前出产的3628硬质合金磨刀机转速已改为二挡、粗磨12米/秒，精磨24米/秒，砂輪的轴向摆动量由0.02毫米减小到0.01毫米，而各厂自制设备精度更差，如明精机床厂砂輪机振动大，磨后细小的网状裂纹严重，在加工过程中常崩裂，而且一般厂习惯都不用冷却液，但无锡机床厂几年来一直坚持使用冷却液，磨后裂纹很少。

(4) 各厂对切钢时磨制断屑槽的技术掌握不够，磨制圆头鉋刀也没专用夹具来保证圆弧的正确性。

(5) 碳化砂輪不能满足生产上的需要，同时砂輪质量也差，因此用ΠΠ型代ЧΠ型，也有ЧΠ型已磨得象ΠΠ型那样还在继续使用，明精机床厂以氧化铝砂輪代碳化砂輪，很不恰当。

(6) 对不同类型的机床，磨削不同牌号的硬质合金要求不同型号砂輪粒度，硬度，粘结剂等注意不够，普遍存在“有啥吃啥”的思想。

(7) 刃磨后的质量检查也不严，尤其重磨后的刀具，几何角度不进行检查。

因此，各工厂必需注意提高刃磨质量，避免发生裂纹，延长刀具的使用寿命，同时积极推广阳极机械刃磨减少砂輪消耗。

阳极机械刃磨硬质合金刀具在国内只有少数几个厂在使用，如山西经纬纺织机械厂及青岛纺织机械厂，其优点：一次装夹就能正确的得到所要求的几何角度。可以代替一部份碳化砂輪及代替昂贵的碳化硼磨料。根据馬赤享同志试验证明：阳极机械刃磨后的硬质合金切刀，比研磨后的切刀，耐用度高25%，但其缺点生产力低而且还没有象砂輪刃磨各种刀具那样万能，水玻璃伤害皮肤，容易干涸、机床操作维护不方便、加工 $T_{30}K_4$ 也会发生裂纹。有部份厂有阳极机械刃磨机因生产率低，操作维护不方便而停止使用，上海仪表厂用另外一种电解液代替水玻璃，根据他们使用生产率每班磨100把左右，但也有严重的裂纹，所以目前必需迅速解决阳极刃磨工艺问题，同时作一些试验研究工作。已有阳极磨刀机的

工厂可以組織一次經驗交流会，促使生产上迅速应用，在成功的基础上大力推广使用。

### 三、硬質合金刀具的使用情况

#### 1. 硬質合金刀具的使用范围

硬質合金刀具具有其优良的切削性能，因此很快的在机械加工中各工种中使用，目前所有主要的机械加工厂在車、鉋、銑、鏜方面都已使用了硬質合金刀具。有部份工厂已扩大到鑽、鉸、鉸刀以及部份成形刀、复合刀，但只仅限于极少的專用工具上出現，主要用在車削、鉋削和銑削方面。

##### (1) 車削方面

在主要机械加工厂中除了成形刀、部份割刀，螺絲刀外，都采用了硬質合金車刀，但在一些中小型地方厂应用得并不广泛。

##### (2) 鉋削方面

在龍門鉋上加工鑄鐵件的鉋削加工，除成形刀外，基本上已应用硬質合金鉋刀，鑄鋼件的鉋削只有在武汉重型机厂，上海电机厂等少数厂使用，但为数众多的中小型厂，大部份还是使用高速鋼、牛头鉋上也沒广泛使用。

##### (3) 銑削方面

在龍門銑上加工鑄鐵件基本上使用硬質合金，但銑鑄鋼件用得較少，目前仅限于面銑刀上应用。

#### 2. 硬質合金牌号选择

根据上海，武汉，无錫三个地区14个工厂的使用情况来看，极大部份使用BK<sub>6</sub>、BK<sub>8</sub>、T<sub>5</sub>K<sub>10</sub>、T<sub>15</sub>K<sub>6</sub>四种在牌号选择上目前存在三个問題，(1)具有高效率的BK<sub>6</sub>、T<sub>5</sub>K<sub>10</sub>使用极少，甚至不用。(2)各厂在不同程度上对各种牌号的性能区分不够清楚的，(3)牌号选择上簡單化，象上海机床厂粗，精鉋刀都用BK<sub>6</sub>而无錫机床厂BK<sub>6</sub>用得較多，上机車刀偏用T<sub>15</sub>K<sub>6</sub>而上汽偏用T<sub>5</sub>K<sub>10</sub>，而武汉机床厂把T<sub>15</sub>K<sub>6</sub>当作万金油，甚至以T<sub>15</sub>K<sub>6</sub>代BK使用，同时，目前一般厂的工人技术水平低，只分BK加工鑄鐵，TK加工鋼，至于T<sub>5</sub>K<sub>10</sub>用于粗車，T<sub>15</sub>K<sub>6</sub>用于精車就不加注意了，同时工艺科在这問題上沒起指导作用，但必需指出牌号选择不合理的現象，往往是由于刀片供应上的問題所造成的。①由于供应不能滿足生产上的需要，②供应的品种、规格、往往不能与需要密切的配合，往往大刀片供应較多，小刀片供应較少，为了保証正常生产不得不把大的鋸成小的，这就无形中消耗了很多貴重的金屬，浪費了很多人力，上海柴油机厂專用工具上刀片用得较多，不得不用六台切割机，整天的切割刀片。

#### 3. 硬質合金的几何形状及切削用量

几何形状及参数各工厂使用的前面形状大部份是平面形的，凹面形的应用很少，主要原因磨削困难，硬質合金損耗厉害。也有部份厂刀片上再焊上一块高速鋼来断屑，为了解决断屑問題，上海机床厂要求601厂硬質合金刀片本身就压成合阶形，一般使用的主偏角( $\varphi$ )有45°，60°，75°，90°，后角 $\alpha=6-8^\circ$ ，前角( $\gamma$ )=0°，5°，-5°，各厂去掉了研磨工序后角 $\alpha=6^\circ$ 、 $\alpha_1=8^\circ$ 但按工厂标准后角 $\alpha=6^\circ$ 、 $\alpha_1=8^\circ$ 刀杆后角等于10—12°，无錫机

床厂用油石背打出前面倒棱,后面不用油石背打,在加工过程中也不經常用油石背刀。

切削用量各厂都是凭工人的經驗确定,各厂的工艺科都沒起指导作用,往往由于切削用量选择不恰当而损坏刀具,切削用量一般达不到苏联高速切削用量手册的标准。(車鋼  $V=100$  米/分左右,  $t=2-3$  毫米,  $S=0.1-0.3$  毫米/轉,車鑄鐵  $V=70-90$  米/分,  $t=2-3$  毫米,  $s=0.2-0.4$  毫米/轉。)

明精机床厂全厂90多台設備只有6台达到1400轉/分以上,其他設備大部份是自己厂制造的C630最高轉速750轉/分所以硬質合金的切削性能不能充分发挥。

鉋鑄鐵粗加工  $V=30-40$  米/双行程  $t=5-10$  毫米  $S=1-1.5$  毫米

精加工  $V=15-25$  米/双行程  $t=0.2-0.4$  毫米  $S=1-2$  毫米

由于各厂的設備条件,工人的技术水平,工件材料的硬度等不一样,由此在切削用量的选择上有較大的出入。

#### 4. 硬質合金刀具的消耗及管理情况

目前硬質合金(車鉋)刀具消耗的情况(表三及表4)

各工厂硬質合金标准車刀的消耗統計表

表三

| 厂名     | 消耗量(把/月) | 統計說明                 |
|--------|----------|----------------------|
| 上海机床厂  | 9.6      | 根据全厂150台車床消耗1440把刀   |
| 大陆机器厂  | 8-9      | 根据富有經驗的專职干部估計        |
| 上海汽輪机厂 | 8-10     | 根据全年第一金工車間的統計        |
| 无錫机床厂  | 10-11    | 根据联合車間(軸工段)第3季度消耗量統計 |
| 武汉机床厂  | 12       | 該厂20把/月去除40%的非标准刀求得  |
| 武汉重型机厂 | 17-18    | 根据了解全厂的平均值           |

注:以上数据以每台机床三班制計算,其中不包括割刀、螺絲刀。

各工厂硬質合金鉋刀消耗統計表

表四

| 厂名     | 消耗量(把/月) | 統計說明(以三班制計算)      |
|--------|----------|-------------------|
| 上海机床厂  | 24       | 全厂25台鉋床消耗600把刀    |
| 上海汽輪机厂 | 20-30    | 根据今年統計第一金工車間的数据   |
| 武汉机床厂  | 22       | 車間下达指标实际消耗比这数字大   |
| 无錫机床厂  | 20-30    | 根据今年第3季度統計联合車間三工部 |
| 武汉重型机厂 | 30-40    | 根据該厂二个車間的統計       |

由表三可知一般工厂的平均消耗量9-10把的范圍內,但我們統計了上海机床厂3号車間第三季度平均每台机床消耗4.6把,比一般情况降低消耗50%,根据沈阳第一机床厂工艺試驗室統計該厂3号車間6月份平均每台机床消耗2-3把/月,由此可見,各厂硬質



合金刀具使用与制造的水平不一样的，甚至在一个車間使用水平也不一致。

由表四可知鉋刀的平均消耗水平，平均每台25把/月左右，但上海机床厂3号車間平均每台消耗20把/月。

根据这次調查情况来看，硬質合金标准車，鉋刀，至少有二分之一不是正常消耗（脫焊占10—20%，操作不当崩刃占30—40%，因此，降低硬質合金消耗量具有重大的意义，在扩大硬質合金刀具的同时，必需注意节约使用，降低不合理的消耗。

目前消耗量大的原因：

（1）硬質合金刀具制造方面

刀具沒有进行集中生产，普遍存在成本高、質量低，在制造中主要存在二个問題。

A. 焊接問題

B. 刃磨問題

（2）硬質合金刀具使用方面

A. 沒充分发挥硬質合金牌号的性能；

B. 合理选用刀具的几何参数及切削用量較差，先进刀具用得較少。

B. 工人同志們（三級工以下的工人或艺徒）操作时注意不够，操作不熟練。

Γ. 材料不均匀，有白口或沙眼。

（3）硬質合金刀片質量不稳定，据各厂反映某一个时期××厂的刀片質量好，但也有些厂确認為該厂質量不高，到目前为止沒有听到各厂同一个反映××厂刀片質量好。

（4）各工厂沒有适合于目前情况的工具消耗定額与刀具管理制度。

（2）硬質合金刀具管理情况。

目前极大部份厂已建立了健全的工具管理制度，硬質合金刀具管理方面也有專人負責，只有少数的工厂（如上海明精机床厂以及其他一些小厂尚未建立刀具的管理制度最近在武汉、上海、无錫等地区对刀具管理方面，集中刃磨方面，赔偿奖励制度方面，刀具监督方面进行了調查（表五）由于水平有限，对这方面工作不很熟悉，如有不妥当的地方，請有关部门提出批評，指正。

A）由表中可見目前在工厂中使用着两种不同的管理办法：第一、根据历年来的統計資料下达指标，平均每台机床每月的消耗数量，发给刀具，工人用鈍后到工具室調換刀具，如有损坏遺失必需报損。

第二、根据各小組自己提出需要量后，工具室負責发给工具管理員、工具室权力下放給組內，进行民主管理，发挥了工人同志們的积极性，加强了責任感，节约刀具，人人有責，因此在工作中大家相互监督，如遇崩刃或损坏現象，工具管理員組織大家分析，研究，进一步加强措施进行預防，同时通过分析教育了大家，提高了业务水平，小組制定消耗量后工人同志們非常注意节约刀具，硬質合金刀片用得只剩5—6立方厘米还在繼續使用，因此刀具消耗量也降低了，平均每台机床消耗4.6把/月而全厂平均消耗9.6把/月。但也有些工厂进行民主管理后造成严重的工具丢失現象，管理上混乱，使工具室不得不收回自己管理如明精机床厂，武汉机床厂行之无效，各厂正在摸索这套管理制度，但必需指出目前民主管理有它一定的优越性。

B）集中磨刀是近代先进的一种磨刀制度，目前在苏联已有集中磨刀站，甚至发展到

表五

| 項 目<br>廠 名<br>執行 情況 | 刀具的收发报損管理情况                                                                                              | 集中刃磨制度执行情况                                                                   | 赔偿奖励方面执行情况                                                       | 刀具监督方面执行情况                                                                         |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 上海机床厂               | 車間有專人負責，但該廠兩個車間的管理方面不一樣。三車間是根據平均消耗量，把刀具發給小組，各小組進行民主管理，如有損壞或遺失，各小組自己負責處理。二車間每合機床上發給定量的刀具后，磨損或損壞后到車間工具室調換。 | 刀具的集中刃磨分散在各車間進行，鑽頭、螺紋刀、銑刀、成形刀，都基本上集中刃磨，但三車間車刀有工人自己磨，集中刃磨后刀具的幾何角度也不進行檢查，質量不高。 | 過去有賠償制度，沒獎勵制度，大跃进以后已破，三車間損壞刀具后，進行分析不賠償，二車間刀具損耗有一定的限額，超过限額車間加以處理。 | 各車間都有專人搞刀具合理使用技術監督工作，損壞后進行研究分析，加以預防，實現民主管理后，組內的技术監督員实际上就是工人同志們自己選出來的工具管理員。         |
| 上海柴油機厂              | 根據每月工作小組提出來的需要量供給，工人用鈍刀具后到磨刀室集中刃磨，損壞后要求報耗，車間工具室對工具總庫提出需要量，對組內根據需要發給合金刀具，控制不嚴。                            | 刀具在各車間進行集中刃磨，標準車刀工人用鈍后交磨刀室，當即磨出，工人同志來回送刀，有時還需稍等磨磨刀浪費時間。                      | 合金刀具的消耗作經濟核算的一個項目，每個月計算一次，工具消耗少的給予表揚，沒有物質獎勵，不進行賠償。               | 車間民主管理，工人間相互監督，沒刀具監督員，損壞了很少進行分析。                                                   |
| 武汉重型机床厂             | 刀具管理制度比較混亂，工人自己訂定額后到工具室領工具，工具損壞要經技術監督員同意才能報銷，但為了保證正常生產大量供應刀具，刀具控制不嚴，消耗量大。                                | 全厂範圍內的集中刃磨尚未形成，個別有車間進行集中刃磨，磨后質量不檢查。                                          | 有賠償，獎勵制，大跃进后留于形式，消耗量過多者進行賠償，工人報損工具超过五元者不給予評獎。                    | 全厂共三名技術監督員，其中一人專搞工具翻新工作，該厂刀具消耗量大，技術監督員整天忙于推銷事務，很少有機會坐下考慮預防措施，由于缺乏經驗，分析出的原因工人往往不服氣。 |

(續)

| 項 目<br>廠 名<br>執行 情況 | 刀具的收发报损管理情况                                                             | 集中刃磨制度执行情况                        | 赔偿奖励方面执行情况                                                | 刀具监督方面执行情况                                                              |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 无锡机床厂               | 工人用钝刀具后到工具室调换已磨好的刀具, 刀具损坏后要經技术监督員同意才能报銷。                                | 全厂刀具集中在磨刀室刃磨, 一天要磨一千把刀, 磨后質量不檢查。  | 最近剛提出賠償制度, 沒奖励制度。                                         | 全厂有二名技术监督員每十天下車間一次, 处理损坏刀具, 分析损坏原因, 經常下車間指导工具合理使用, 并推广先进刀具, 廢刀具进行翻新等工作。 |
| 无锡柴油机厂              | 过去刀具发给工人自己保管, 現在下达一定指标, 工人用钝后到工具室調換, 管理制度不嚴, 发现有大量廢刀具在廢鐵屑里。             | 各車間集中刃磨, 刀具磨后不經檢查。                | 过去有賠償奖励制度, 現在不照这制度执行。                                     | 大跃进后技术监督員已去消。                                                           |
| 上海汽輪机厂              | 据小組提出的消耗量將刀具发给小組进行民主管理, 刀具管理制度清楚明了, 每个組随时能知道組內刀具消耗情况。                   | 刀具进行集中刃磨。                         | 沒有賠償奖励制度, 損耗工具人人有責, 帮助分析預防, 工具消耗作月底經濟核算的指标之一, 工具消耗少者給予表揚。 | 沒有技术监督制度, 刀具下放小組民主管理后, 有工具管理員負責刀具的合理使用与分析刀具损坏的原因, 加以預防。                 |
| 明精机床厂               | 沒有工具管理制度, 工人可直接到总庫領取工具, 总庫管理不嚴, 任何人都能进入, 损坏工具也无报銷制度, 管理混乱, 各車間提出刀具的需要量。 | 全厂进行集中刃磨, 刃磨后刀具不进行檢查, 也有个别工人自己磨刀。 | 过去曾有賠償制度, 大跃进已破。                                          | 沒有技术监督人員, 损坏刀具后很少进行分析。                                                  |

集中磨刀工厂，我国在一些主要的机械加工工厂都已建立了集中磨刀室，但刀具的集中刃磨，不够彻底，如上海机床厂3号车间用钝后的刀具工人自己磨，武汉重型机厂全厂范围内还没普遍进行集中刃磨，有些工厂磨刀室离工人操作位置较远，同时，厂内也没足够的周转量，工人往往用钝后的刀具还在使用，个别工人还以为能减少磨刀次数，节约辅助时间，但事实不是如此，往往刀具容易崩刃，影响产品质量，正常磨损一把刀能磨10—15次，甚至到20次，磨损剧烈只能磨4—5次，刀具消耗量大。

B) 过去我国曾经实现过计件工资制，那时普遍建立工具遗失或损坏的赔偿制度，但58年大跃进以后，计件工资制已成为不适应我国新形势下的工资制，恢复了计时工资，取消了工具赔偿制度，目前各厂正在摸索是否需要恢复赔偿制，无锡机床厂已拟定了赔偿制度的初稿，但在奖励方面注意不够，以教育预防为主，以赔偿为辅，否则将会影响工人同志们的积极性，目前在各工厂中已有不同形式的奖励办法：

1. 硬质合金刀具消耗量作为经济核算的指标之一，作为展开社会主义劳动竞赛的评比条件。

2. 根据历年统计资料以一定限额的刀具损耗费用分配给各小组，如有节约者，作为集体为国家节约的财富给予表扬。

3. 个人节约刀具使用、刀具损耗少者作为今后评比先进工作及今后升级评定的参考资料。

Γ) 根据1955年第一届全国工具会议的精神，各厂都相继建立工具合理使用的技术监督工作，尤其是硬质合金刀具，部份厂有专人负责，58年大跃进之后，各厂对刀具合理使用的监督工作重视不够，个别厂放棄了这项工作。目前在沒有普遍建立刀具民主管理的情况下，不应该放棄。根据这次调查的情况来看，各厂使用水平相差悬殊，消耗车刀的差数在10把左右，甚至在一个工厂有很大的差别。因此，必需加强刀具的技术监督工作。根据苏联哥罗门机床厂的统计建立刀具技术监督工作之后，四年來降低折断額28%。又如高尔基汽车厂两年內刀具降低消耗23%为国家节约几百万盧布，比該厂化在技术监督机构上的费用大約超过7—9倍。如果不去加强这方面的工作，不可避免将会浪费大量刀具，造成生产上重大的损失，但目前各厂现有的技术监督人员正在减少，例如：无锡机床厂只有二个人，同时一个人还在搞工具翻新，武汉重型机床全厂600多台设备，工具技术监督人员只有二位，平均每人要管300多台设备，由于缺乏丰富的经验，不能作出正确的结论，整天限于保銷的圈子里。最近无锡机床厂正对目前情况，拟定了工具技术指导組（即技术监督組）的职责条例，該厂在这方面的工.作做得比较好，非但經常下車間了解使用情况，同时还编写一些工具使用守则等适合于工人使用的讀物，定期給工人同志们上課，提高工人的使用水平。

#### 四、扩大硬质合金刀具使用的调查报告

目前主要的机械加工工厂，非但使用焊硬质合金刀片的車刀，鉋刀，銑刀，而且在孔加工刀具上还使用了焊硬质合金刀片的鑽头，扩孔鑽与鉸刀，各工厂扩大使用的情况列表六所示。