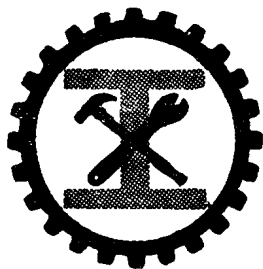


機械工人活葉學習材料

# 怎樣磨銑刀

陳宜述編著



機械工業出版社

---

## 編者的話

怎樣磨銑刀是磨工同志經常遇到的工作。銑刀磨得好壞，與銑出成品的質量有密切的關係。本書作者詳細地介紹了各種銑刀的磨法、操作的步驟，各部尺寸和角度的規格，以及在工作中應注意的地方等，這都是磨工同志所必須學習的材料。

本書內容是適合八級工資制四、五級磨工學習的。

---

1953.3.12

編著者：陳宜述 編輯者：機械工人編委會 責任校對：曾 瑚

---

1952年12月發排 1953年3月付印 1953年3月初版  
書號 0155-8-18 31×43<sup>1</sup>/<sub>32</sub> 16印刷頁 1—11,000冊 定價 1,100元(丙)  
機械工業出版社(北京盛甲廠17號)出版 中國圖書發行公司總經售

工業技術

0155-8-18

1,100 元

要使銑切工作能達到最高的效率，最主要的是要保持刀刃的鋒利。當銑刀剛用鈍了的時候，我們一定要立刻就去磨。如果鈍的刀口還繼續使用下去，不但發熱太大，還會影響加工面的光滑，嚴重的時候，還可能損傷刀子。因此我們必須經常地保持鋒利的刀刃。銑刀刃口的鋒利，不但可使工作表面光潔，工作效率提高，同時磨刀的時候，只要磨去極少的部分就可使用。這樣，既可以節省磨刀的時間，又可以增長刀具的壽命。這一點對銑切工作是很重要的。

磨銑刀普通都是在工具磨床上進行的，我們可以利用不同的附件，磨出各種不同的刀具。工具磨床，不但要很堅固而且要很準確，主軸和軸套間的配合，要使主軸能自由轉動，而沒有震動的現象。台面下的V形導軌應該正而直，齒托也要結實，不能有彈性；齒托頂部要光滑；和刀具相接觸的地方，應該完全密合；否則極易變形，使磨出的工件（刀具）不正確。

## 一 砂 輪

磨銑刀選用砂輪，是一個非常重要的問題：在不同條件之下，必須應用不同的砂輪。因此在選用砂輪時，需先要明瞭砂輪性能。影響砂輪性能的因素很多，現簡單說明如下（這裏所介紹的，都是國產的砂輪性能和它的規格）：

1 磨粒（又名金剛砂） 磨粒通用的有兩種，就是氧化鋁、有褐

色的簡稱‘A’原料、有白色的簡稱‘WA’原料，另一種是碳化矽；有黑色的簡稱‘C’原料，有綠色的簡稱‘GC’原料。氧化鋁磨粒略富韌性；而碳化矽磨粒，則比較硬、脆、銳利。

**2 粒度(磨粒粗細)** 粒度是指金鋼砂的顆粒的大小，例如一種砂子正好通過每吋 30 篩孔，或每平方吋 900 篩孔的篩子，這種粒度的砂子，就稱為 30 號砂粒。一般磨銼刀及精細加工，可選用 24~60 號的粒度；極精細加工，可選用 60~100 號的粒度。我國現在標準粒度，如表 1 所示。

表 1 磨砂標準粒度表

| 最 粗 | 粗  | 中 等 | 細   | 最 細   | 微 粉 |
|-----|----|-----|-----|-------|-----|
| 6   | 12 | 30  | 70  | 150   | 280 |
| 8   | 14 | 36  | 80  | 180   | 320 |
| 10  | 16 | 46  | 90  | 220   | 400 |
|     | 20 | 54  | 100 | 240   | 500 |
|     | 24 | 60  | 120 | F     | 600 |
|     |    |     |     | F F   |     |
|     |    |     |     | F F F |     |

**3 硬度** 砂輪硬度是指砂輪內部粒子與結合劑結合的強度，或砂與砂中間黏着程度大小而說的。由於使用結合劑多少的不同，因此砂輪硬度也各不相同。結合劑多就硬，少就軟。我國砂輪標準硬度表，如表 2 所示。

**4 組織** 砂輪的組織是針對它的結構鬆緊的程度而說的，也就是磨粒間間隙的大小。但使用同一粒度的砂輪，因為組織不同，它的研磨能力也各不相同。我國砂輪標準組織，如表 3 所示。

**5 結合劑** 砂輪的磨粒是依靠結合劑，互相黏着在一起，使砂

表 2 砂輪標準硬度表

| 極 軟 | 最 軟 | 軟 | 中 軟 | 中  | 中 硬 | 硬  | 最 硬 |
|-----|-----|---|-----|----|-----|----|-----|
| 1   | 5   | 7 | 10  | 13 | 14  | 17 | 20  |
| 2   | 6   | 8 | 11  |    | 15  | 18 | 21  |
| 3   |     | 9 | 12  |    | 16  | 19 | 22  |
| 4   |     |   |     |    |     |    | 23  |
|     |     |   |     |    |     |    | 24  |
|     |     |   |     |    |     |    | 25  |
|     |     |   |     |    |     |    | 26  |

表 3 砂輪標準組織表

| 間 隙 | 小          | 中       | 大                   |
|-----|------------|---------|---------------------|
| 等 級 | 0, 1, 2, 3 | 4, 5, 6 | 7, 8, 9, 10, 11, 12 |

輪在高速迴轉時不致破裂。當某一磨粒變鈍時，結合劑就允許它脫落，同時結合劑本身也應該脫落，讓下面新的銳利的磨粒露出繼續來磨，這樣才能發生磨的切削作用。通常結合劑有下列五種：

- 1) 黏土結合劑(簡稱 Vit)
- 2) 矽酸鈉結合劑(簡稱 Sil)
- 3) 蟲膠結合劑(簡稱 Shel 或 Elas)
- 4) 人造樹脂結合劑(簡稱 Res)
- 5) 橡膠結合劑(簡稱 Rub)

由於以上的說明，我們知道砂輪表示方法：

比如有一個砂輪，它的表示符號是 A-36-15-5-Vit。那麼，在符號中的‘A’是表示磨粒種類；‘36’是指磨粒粗細(粒度)；‘15’是表示它的硬度；‘5’是表示組織；‘Vit’是表示它的結合劑種類。

磨銑刀所用砂輪，要用比較柔軟和疎鬆的砂輪（8~14 硬度的），因為硬而緊密的砂輪，砂粒既不易深入工件表面，砂輪也容易變鈍，又容易使被磨的刀刃回火。如果用太軟的砂輪，砂粒非常容易脫落，也很難磨出鋒利的刀刃。

被磨的材料，與砂輪選擇極有關係，如選擇的不適當，不但影響砂輪的效率，而且影響工件的精度。如高拉力強度的材料，如高速鋼、合金鋼、可鍛鐵，及青銅等可選用氧化鋁砂輪；低拉力強度的材料，如鋼料、生鐵，及硬質合金、玻璃等，可選用碳化矽砂輪。

1. 軟而韌的材料，可採用粗粒度硬度大的，組織鬆的砂輪；
2. 硬而脆的材料，可採用硬度小，細粒度的砂輪。

表 4 砂輪規格表

| 刀具材料 | 加工情況 | 砂 輪  |         |               |         |
|------|------|------|---------|---------------|---------|
|      |      | 磨粒材料 | 磨粒粗細    | 硬 度           | 結 合 劑   |
| 碳 鋼  | 毛刀   | 氧化鋁  | 46~60   | 11            | 黏土結合劑   |
|      | 光刀   | 氧化鋁  | 100     | 8             | 黏土結合劑   |
| 高速鋼  | 毛刀   | 氧化鋁  | 60      | 11,8          | 黏土結合劑   |
|      |      | 氧化鋁  | 100     | 8             | 黏土結合劑   |
|      | 光刀   | 氧化鋁  | 80      | 678           | 黏土結合劑   |
|      |      | 氧化鋁  | 100     | 8             | 黏土結合劑   |
| 鑄鐵金屬 | 毛刀   | 氧化鋁  | 46      | 8, 11, 12, 14 | 黏土結合劑   |
|      | 光刀   | 氧化鋁  | 100~120 | 8             | 黏土結合劑   |
| 硬質合金 | 毛刀   | 碳化矽  | 60      | 7             | 黏土結合劑   |
|      | 毛刀   | 金鋼鑽  | 100     | *             | 人造樹脂結合劑 |
|      | 光刀   | 金鋼鑽  | 500以上   | *             | 人造樹脂結合劑 |

\* 係表示金鋼砂輪

因此我們在磨碳鋼和高速鋼的平銑刀、側銑刀和立銑刀的時候，我們所用的砂輪多是 WA-46-11-5-Vit、A-46-10-5-Vit 和 A-60-10-5-Vit 氧化鋁燒瓷的直盆形砂輪，或斜盆形砂輪。磨成形銑刀所用的砂輪，多用 A-46-10-5-Vit 氧化鋁燒瓷的碟形砂輪。材料不同的銑刀，所用的砂輪也不相同，它的規格如表 4 所示。一般用來磨銑刀的砂輪，它的形狀如圖 1 所示。另外用來磨硬質合金銑刀的砂輪，有用金鋼砂輪，詳細形狀如圖 2 所示。金鋼砂輪的

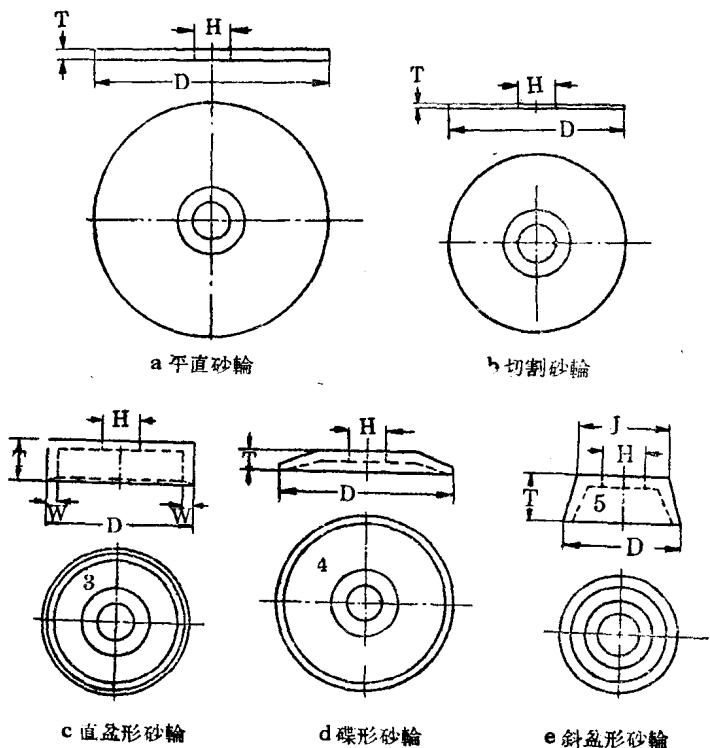
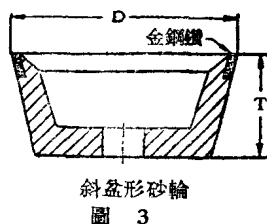
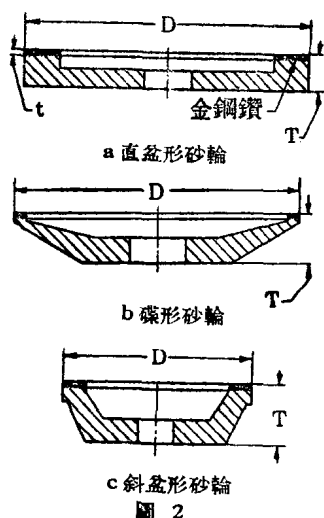


圖 1

表面，有一層金鋼鑽，一般磨硬質合金刀具都用這砂輪。還有一種斜盆形砂輪，有一層金鋼鑽在砂輪周圍，如圖 3 所示。這種砂輪，因為車整時金鋼鑽損失較少，所以比前一種較經濟。

其次，砂輪的切削量，是由砂輪磨粒的粗細而定的，如磨去的切削量多時，最好是用較粗粒砂輪；否則的話，宜用細粒砂輪。此外，速度低的宜用軟砂輪，因為砂輪速度過慢，工作效能較低，而且

砂輪消耗大。在一般的工作中，速度不能太高，如果速度過高，易使砂輪破裂，發生危險，因此磨刀具一般採用的速度都在 1370~1830 公尺/分 (4500~6000 呎/分)。



## 二 磨銑刀的基本理論

1 砂輪轉動方向 砂輪轉動方向，可分成向刀口和離刀口兩種。一般向刀口的裝置如圖 4 a 的箭頭所示。它主要的優點，不但可以磨出鋒利的刀口，沒有毛頭，而刀口也不容易被砂輪燒壞。但必須卡緊刀具，使砂輪轉動時不會把刀具帶動，離開齒托。否則刀

具就有發生破裂的危險。一般離刀口的裝置如圖 4 b 所示。雖然它在實際工作中應用得很多，砂輪轉動的方向能使刀具和齒托互相抵牢，不會把刀具帶動而使刀具離開齒托，但在磨過後的刀刃上有毛頭，因此在刀子磨好後，必須用油石來打光。如用盆形砂輪來磨銼刀，砂輪的轉動方向，應該和圖 4a 一樣。

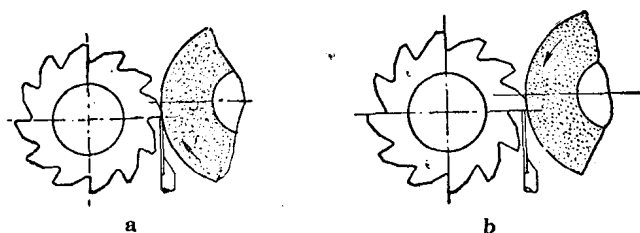


圖 4

**2 隙角** 正確選擇銼刀的隙角大小，是很重要的。如果隙角太小，刀具在工作的時候，刀刃會在工件上拖過，結果增加了工件和刀刃間的摩擦，使切削變慢。如果隙角太大，刀刃磨耗比較快，在工件上就會產生震

表 5 中型銼刀隙角表

動的痕跡。正確的隙角要看刀具形狀、直徑和被切削材料的硬度來決定。切削黃銅的刀具的隙角，較切削

| 切 削 材 料 | 隙 角     |
|---------|---------|
| 低碳鋼     | 5°~7°   |
| 高碳鋼、合金鋼 | 3°~5°   |
| 鑄鋼      | 5°~7°   |
| 鑄鐵      | 4°~7°   |
| 黃銅、軟青銅  | 10°~12° |
| 中級、硬青銅  | 4°~7°   |
| 鋁       | 10°~12° |

鋼料或生鐵的隙角要大。同樣，小刀具的隙角較大刀具的隙角要大。

現在一般廠中通用的規則，直徑 75 公厘刀具的隙角是 6°~7°

大於75公厘的是 $4^{\circ}\sim 5^{\circ}$ ，表5可作參考。但表5只適用於中型的銑刀，大型銑刀的隙角可以稍為減少，小型銑刀的隙角可以稍為增加。

**3 刀口寬度** 普通刀口的寬度，要依刀子形狀和大小來決定，不過一般的尺寸多數是1~2公厘。銑刀磨過很多次以後，刀口的寬度就增加了，這樣，銑刀的刀根就容易跟工件相接觸。因此我們才用次間隙來控制刀口的寬度。一般次間隙的寬度應該是刀口寬度的一倍，次間隙的角度約為 $20^{\circ}\sim 30^{\circ}$ ，如圖5所示。

在磨的時候，先磨好刀口，再磨次間隙，如虛線所示。這樣可以控制刀口的寬度。

**4 隙角計算法** 安置砂輪、銑刀、齒托三者 in 適當的位置，來決定銑刀的隙角，普通有三種方法。這三種方法要看所用的砂輪

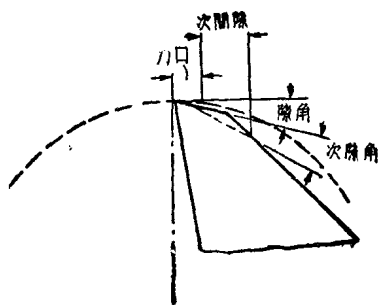


圖 5

來決定。如果銑刀的刀口比較狹窄的，可用直形砂輪；刀口較寬的，可用盆形砂輪；假使寬的刀口用直形砂輪，可把砂輪主軸從 $0^{\circ}$ 處旋轉約 $\frac{1}{2}^{\circ}\sim 1^{\circ}$ 後也可以使用。

適當的升高或降低砂輪架主軸(或台面)的距離，可以得到我們所要求的隙角。如果我們用的是直形砂輪，這距離隨砂輪直徑而改變；我們用的是盆形砂輪，這距離隨銑刀的直徑而改變。現在把各種方法分別說明如下。

一、直形砂輪計算法——圖6是說明用直形砂輪來磨銑刀的

方法, 隙角的大小要看銑刀和砂輪兩者中心線間的距離  $C$  來決定。

下面說明求隙角的辦法。

1) 使砂輪和銑刀的中心線都在台面平行線的一直線上。

2) 固定齒托在機器的台面上, 並用高度規調節齒托和銑刀軸在同一高度上。

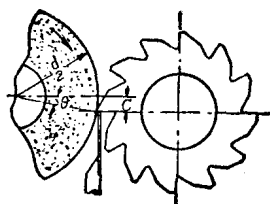


圖 6

3) 升高(或者降低)砂輪架於適當的位置, 以得到我們所要求的隙角。但有的工具磨床, 砂輪頭固定, 而台面可以升降, 這也能得到同樣的結果。

直形砂輪決定距離  $C$  的計算方法如下:

$d$  = 砂輪直徑(公厘)

$\theta$  = 銑刀隙角(度)

$$C = \frac{d}{2} \sin \theta$$

當  $\theta = 1^\circ$ ,  $d = 1$  公厘時

$$C = \frac{1}{2} \sin 1^\circ = 0.0087 \text{ 公厘}$$

假設銑刀的隙角是  $\theta$ , 砂輪的直徑是  $d$  公厘的時候, 砂輪上升的距離是

$$C = 0.0087 d \theta$$

**例** 用直徑 100 公厘的直形砂輪來磨隙角  $7^\circ$  的銑刀, 求砂輪架上升的距離是多少?

$$\text{解 } C = 0.0087 \times 100 \times 7 = 6.09 \text{ 公厘}$$

爲方便計, 現將直形砂輪的隙角列表如下;  $C$  是齒托頂在砂輪

中心線以下的距離(如圖 6 所示)。

表 6 直形砂輪調準中心高度差表

| 砂輪直徑<br>(公厘) | C    | C     | C     | C     | C     |
|--------------|------|-------|-------|-------|-------|
|              | 3°隙角 | 4°隙角  | 5°隙角  | 6°隙角  | 7°隙角  |
| 70           | 1.83 | 2.44  | 3.05  | 3.66  | 4.27  |
| 75           | 1.96 | 2.62  | 3.27  | 3.92  | 4.57  |
| 80           | 2.09 | 2.79  | 3.49  | 4.18  | 4.87  |
| 85           | 2.22 | 2.96  | 3.70  | 4.44  | 5.18  |
| 90           | 2.36 | 3.14  | 3.92  | 4.70  | 5.43  |
| 95           | 2.49 | 3.31  | 4.14  | 4.97  | 5.79  |
| 100          | 2.62 | 3.49  | 4.36  | 5.23  | 6.09  |
| 110          | 2.86 | 3.83  | 4.79  | 5.75  | 6.70  |
| 120          | 3.14 | 4.19  | 5.23  | 6.27  | 7.31  |
| 130          | 3.40 | 4.53  | 5.67  | 6.79  | 7.92  |
| 140          | 3.66 | 4.88  | 6.10  | 7.32  | 8.53  |
| 150          | 3.93 | 5.23  | 6.54  | 7.84  | 9.14  |
| 160          | 4.19 | 5.58  | 6.97  | 8.36  | 9.75  |
| 170          | 4.45 | 5.93  | 7.41  | 8.89  | 10.36 |
| 180          | 4.71 | 6.28  | 7.84  | 9.41  | 10.97 |
| 190          | 4.97 | 6.63  | 8.28  | 9.93  | 11.58 |
| 200          | 5.23 | 6.98  | 8.72  | 10.45 | 12.19 |
| 210          | 5.50 | 7.32  | 9.15  | 10.98 | 12.80 |
| 220          | 5.76 | 7.67  | 9.59  | 11.50 | 13.41 |
| 230          | 6.02 | 8.02  | 10.02 | 12.02 | 14.02 |
| 240          | 6.28 | 8.37  | 10.46 | 12.53 | 14.62 |
| 250          | 6.54 | 8.72  | 10.90 | 13.07 | 15.23 |
| 260          | 6.80 | 9.07  | 11.33 | 13.59 | 15.84 |
| 270          | 7.07 | 9.42  | 11.77 | 14.11 | 16.45 |
| 280          | 7.33 | 9.77  | 12.20 | 14.63 | 17.06 |
| 290          | 7.59 | 10.12 | 12.64 | 15.16 | 17.67 |
| 300          | 7.85 | 10.46 | 13.07 | 15.68 | 18.28 |

二、盆形砂輪計算法——圖 7 是說明用盆形砂輪來磨銑刀的方法，隙角的大小要看銑刀及砂輪兩者中心線間的距離  $C$  來決定。下面是說明求隙角的辦法。

1) 固定齒托於砂輪架上，用高度規來調節砂輪、齒托、銑刀，使三者在同一平面上。

2) 降低砂輪架到適當距離，使我們得到所要求的隙角。

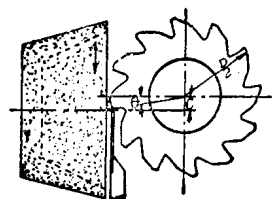


圖 7

盆形砂輪決定距離  $C$  的計算方法如下·

$D$  = 銑刀直徑(公厘)

$\theta$  = 銑刀隙角(度)

$$C = \frac{D}{2} \sin \theta$$

與前法同理

$$C = 0.0087 D \theta。$$

例 用盆形砂輪來磨 75 公厘直徑， $5^\circ$  隙角的銑刀；決定砂輪架下降距離是多少？

解  $C = 0.0087 \times 75 \times 5 = 3.27$  公厘

為計算方便起見，現在把盆形砂輪調準中心高度差( $C$ )列表如下(如表 7)； $C$  是齒托頂在銑刀中心線以下的距離(如圖 7 所示)。

三、圖解計算法——用圖解的方法，比上面的更為方便，現在把它的方法說明如下：

在表 8 中，左邊第一線的刻度，代表用盆形砂輪磨切時的銑刀直徑，或者用直形砂輪磨切時的砂輪直徑，單位是公厘；中間的直

表7 盆形砂輪調準中心高度差表

| 銑刀直徑<br>(公厘) | C    | C    | C    | C     | C     |
|--------------|------|------|------|-------|-------|
|              | 3°隙角 | 4°隙角 | 5°隙角 | 6°隙角  | 7°隙角  |
| 6            | 0.16 | 0.21 | 0.26 | 0.31  | 0.37  |
| 8            | 0.21 | 0.28 | 0.35 | 0.42  | 0.49  |
| 10           | 0.26 | 0.35 | 0.44 | 0.52  | 0.61  |
| 12           | 0.31 | 0.42 | 0.52 | 0.63  | 0.73  |
| 14           | 0.37 | 0.49 | 0.61 | 0.73  | 0.85  |
| 16           | 0.42 | 0.56 | 0.70 | 0.84  | 0.97  |
| 18           | 0.47 | 0.63 | 0.78 | 0.94  | 1.10  |
| 20           | 0.52 | 0.70 | 0.87 | 1.05  | 1.22  |
| 23           | 0.60 | 0.80 | 1.00 | 1.20  | 1.40  |
| 26           | 0.68 | 0.91 | 1.13 | 1.36  | 1.58  |
| 30           | 0.79 | 1.05 | 1.31 | 1.57  | 1.83  |
| 35           | 0.92 | 1.22 | 1.53 | 1.83  | 2.13  |
| 40           | 1.05 | 1.40 | 1.74 | 2.09  | 2.44  |
| 45           | 1.18 | 1.57 | 1.96 | 2.35  | 2.74  |
| 50           | 1.31 | 1.74 | 2.18 | 2.62  | 3.05  |
| 55           | 1.44 | 1.92 | 2.40 | 2.87  | 3.35  |
| 60           | 1.57 | 2.09 | 2.61 | 3.14  | 3.66  |
| 65           | 1.70 | 2.27 | 2.83 | 3.40  | 3.96  |
| 70           | 1.83 | 2.44 | 3.05 | 3.66  | 4.27  |
| 75           | 1.96 | 2.62 | 3.27 | 3.92  | 4.57  |
| 80           | 2.09 | 2.79 | 3.49 | 4.18  | 4.87  |
| 85           | 2.22 | 2.97 | 3.70 | 4.44  | 5.18  |
| 90           | 2.36 | 3.14 | 3.92 | 4.70  | 5.48  |
| 95           | 2.49 | 3.31 | 4.14 | 4.97  | 5.79  |
| 100          | 2.62 | 3.49 | 4.36 | 5.23  | 6.09  |
| 110          | 2.88 | 3.83 | 4.79 | 5.75  | 6.70  |
| 120          | 3.14 | 4.19 | 5.23 | 6.27  | 7.31  |
| 130          | 3.40 | 4.53 | 5.67 | 6.79  | 7.92  |
| 140          | 3.66 | 4.88 | 6.10 | 7.32  | 8.53  |
| 150          | 3.93 | 5.23 | 6.54 | 7.84  | 9.14  |
| 160          | 4.19 | 5.58 | 6.97 | 8.36  | 9.75  |
| 170          | 4.45 | 5.93 | 7.41 | 8.89  | 10.36 |
| 180          | 4.71 | 6.28 | 7.84 | 9.41  | 10.97 |
| 190          | 4.97 | 6.63 | 8.28 | 9.93  | 11.58 |
| 200          | 5.23 | 6.98 | 8.72 | 10.45 | 12.19 |

線上刻度代表銑刀的隙角，單位是度；右邊的直線的刻度，就是銑刀中心線的上升高度，或砂輪中心線的降低度（即 C），單位是公厘。現仍用以前兩例來說明此表的用法。

砂輪直徑是 100 公厘，隙角是 7° 的銑刀，求距離 C 多少？把左

面第一線 100 刻度處，和中間直線  $7^\circ$  刻度處的兩點連成一直線①，並延長①和左邊直線相交於 6.09 公厘處，這就是要求的距離  $C$ 。另外砂輪直徑是 75 公厘，銑刀隙角是  $5^\circ$ ，用上法得 3.27 公厘，如第二根虛線所示。

**5 隙角的校對** 隙角是銑刀中很重要一個角度，我們要刀具的效率達到一定的要求，除選擇適當的切削速度和進刀量外，刀具角度的正確也極重要。因此刀具磨好後，隙角應設法校對。不同隙角使刀具產生不同的切削壽命，假使每個刀具的隙角都能磨得如要求的那樣準確，刀具的切削壽命至少可增加 20%，甚至還要多。

因此，在刀具周圍的隙角可用靠表來校對，詳細情形如圖 8 所示。任何寬的刀口，不同的隙角和在靠表上的讀數，可

表 8 砂輪調準中心高度差圖解表

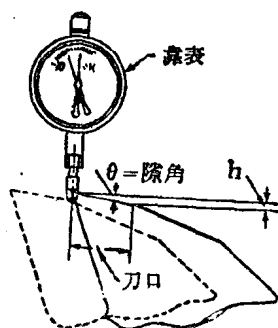
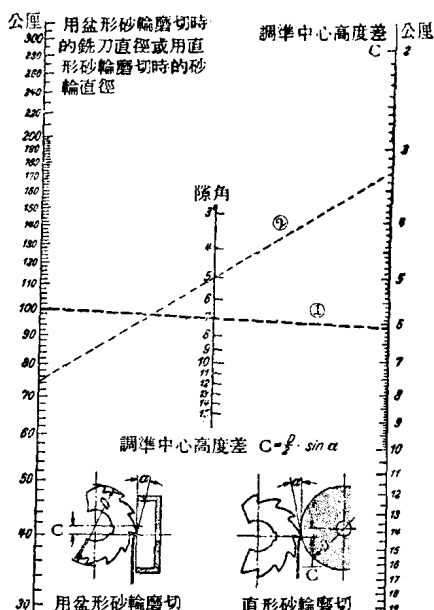


圖 8

由下列公式計算出來（當刀口的寬度等於 1.6 公厘時，每一度隙角，相當於靠表讀數  $h$  的 0.0254 公厘。

$$\theta = 57.32 \frac{h}{L}$$

式中  $\theta$  = 銑刀隙角(度)

$h$  = 靠表讀數(公厘)

$L$  = 刀口寬度(公厘)

### 三 銑刀的磨法

磨銑刀的方法，可分下列兩大類：

一類是銑刀被磨部分在銑刀的周圍或側面，其主要磨的部分是刀口後面的隙角，如平旋刀銑刀（直齒或傾斜齒）、側銑刀、平面銑刀、立銑刀、銑刀片等。

另一類是銑刀僅磨齒面，這齒面是向心的，如成形銑刀等。

**1 平旋刀銑刀** 磨平旋刀銑刀最大的困難就是，不但要保持刀口周圍半徑的距離相等（因為距離相等，各個刀口在切削時所承受的載荷都相等，各刀口磨耗平均），同時砂輪磨耗也要平均。要達到這個目的，我們把刀子在第一次粗磨完而開始磨第二遍的時候，可把第一次磨的起點齒的相對齒作起點（就是把刀子轉過  $180^\circ$ ），再開始第二次磨礪。如此數次，一直到我們所要求的刀口寬度時為止。但每次進刀不能超過 0.05 公厘。最後光刀愈小愈好，只要發現有少許的火花就夠了，這樣可得到較好的結果。現在把磨的主要步驟分述如下：

1) 把斜盆形砂輪固定在砂輪架主軸的右端，把砂輪架安置成