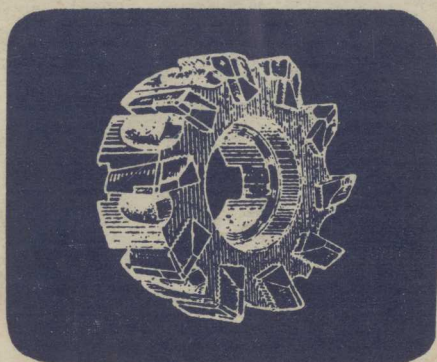


胡秀林編著

怎樣製造鑲刀齒銑刀



521.23
271



編著者：胡秀林

書號 0575 (工業技術)

1954 年 10 月第一版第一次印刷 0,001—7,000 冊

787×1092 $\frac{1}{32}$ 28 千字 1 $\frac{1}{4}$ 印張

機械工業出版社(北京區甲廠 17 號)出版

機械工業出版社印刷廠印刷 新華書店發行

北京市書刊出版業營業許可證出字第 008 號

定價 1,900 元

出版者的話

6

祖國正在進行着大規模的經濟建設，大量的新工人將要不斷地參加到工業建設中來，同時現有的技術工人，由於在舊社會沒有學習的機會，經驗雖豐富，但理論水平較低。爲了使新工人能够很快地掌握技術的基本知識，並使現有工人也能把實際經驗提高到理論上來，因此，我們出版了「機械工人活葉學習材料」。

這套活葉學習材料是以機器工廠裏的鑄、鍛、車、鉗、銑、鉋、熱處理、鉗、鉚等工種的工人爲對象的。每一小冊只講一個具體的題目，根據八級工資制各工種各級工人所應知應會的技術知識範圍，分成程度不同的「活葉」出版。

這本小冊子主要敘述鑲刀齒銑刀的製造方法。先從鑲刀齒銑刀的基本概念、構造和應用談起，最後詳細地講解製造鑲刀齒銑刀的加工工序。此外，作者還根據蘇聯金屬切削工具、刀具的設計與計算等書搜集了一些有關鑲刀齒銑刀的資料。可供從事於製造鑲刀齒銑刀的機工同志作參考書。

目 次

一 鑲刀齒銑刀的基本概念	3
二 鑲刀齒銑刀的各部名稱和構造	4
三 鑲刀齒銑刀的種類和應用	5
1 鑲刀齒的圓柱銑刀—— 2 鑲刀齒的圓盤銑刀—— 3 鑲刀齒的端面 銑刀—— 4 鑲刀齒的錐柄銑刀 —— 5 鑲刀齒的圓柱組合銑刀	
四 楔形刀齒和槽	8
五 鑲刀齒銑刀的製造法	17
1 怎樣製造鑲刀齒銑刀—— 2 製造刀體的機械加工工序詳細說明—— 3 製造刀齒的機械加工工序詳細說明—— 4 鑲刀齒銑刀的裝配工序詳 細說明	
六 其他	36
附表	
1 鑲刀齒圓柱銑刀的尺寸	37
2 鑲刀齒三面圓盤銑刀的尺寸	37
3 鑲刀齒錐柄銑刀的尺寸	38
4 鑲刀齒端面銑刀的尺寸	38
5 鑲刀齒圓柱組合銑刀的尺寸	39
6 端面銑刀尾部鍵和鍵槽的尺寸	40

一 鑲刀齒銑刀的基本概念

銑刀是銑床上的切削工具，把它作成各種不同的形狀，可以製造出各式各樣複雜的工件。主要是製造出來的銑刀要符合工件的要求，並且要跟機床或輔助工具（如接頭、套管、刀桿等）配合好，以及切削部位的幾何形狀都要設計得好，不然的話，銑刀在切削工件時就不好用。大家都知道，用來製造銑刀的材料都是工具鋼，這種材料價錢很高，如果我們把它很好的利用起來，把銑刀的切削部分用工具鋼作，非切削部分用普通的材料來代替，這樣就可以節省很多的工具鋼，但是小直徑的銑刀不能用這種方法。

銑刀在切削工件的時候，只有銑刀的幾個刀齒在進行切削，其餘的部分都沒有參加切削，因此，我們就可以利用鑲刀齒的辦法來製造銑刀。把銑刀的刀齒用工具鋼或硬質合金來作，銑刀的刀體用普通材料製造，然後裝成一把鑲刀齒的銑刀，這樣的銑刀和全部用工具鋼製造成的銑刀的使用價值是一樣的，並且成本很低，如果要修磨銑刀也很方便，只要把刀齒移動一下，使銑刀的直徑增大增寬，然後重新磨製刀齒；銑刀經過重磨以後，便可以切削工件了。如果銑刀切削工件的時候，不小心把刀齒打壞一個齒，也可以重新換上一個刀齒，這樣就不會使整個銑刀報廢。從以上看來，鑲刀齒的銑刀是有一定的優越性的；至於怎樣去發揮這些優越性，那就要看我們如何去運用它了。

鑲刀齒的銑刀，在製造時比一般的銑刀比較麻煩，因為它要在刀體上作出很多的齒槽，並且要作出許多的刀齒，然後把它們裝成一把銑刀，所以刀齒和齒槽都要作得很精確才能配合的好。如果

製造時馬虎一點，刀齒和齒槽就不能緊密接合，那末在切削時刀齒就會鬆動，慢慢就要脫離刀體，甚至把刀齒打壞。當我們作鑲刀齒銑刀的時候，必須要按一定的精度等級製造，這樣才能保證所製出的銑刀在切削時有良好的結果。

二 鑲刀齒銑刀的各部名稱和構造

鑲刀齒銑刀各部位的名稱如圖 1 所示：刀體 1 是銑刀的主要

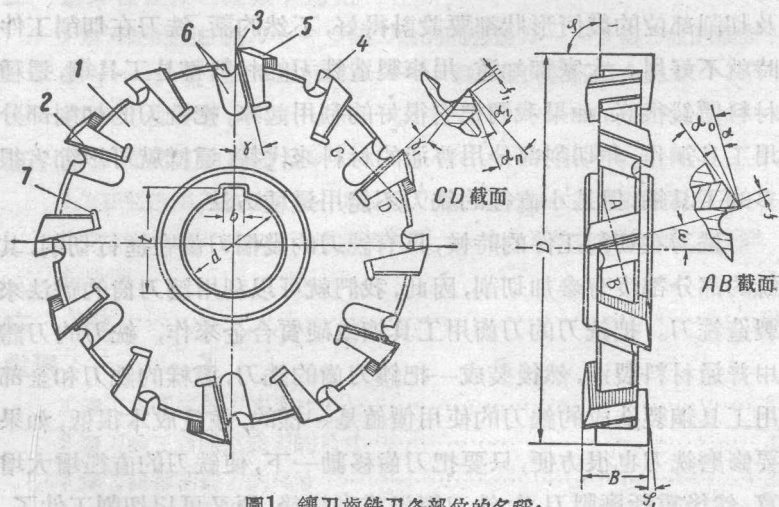


圖1 鑲刀齒銑刀各部位的名稱：

1—刀體；2—刀齒；3—刀刃；4—前面；5—後面；6—出屑槽；7—鑲刀槽。

部分，在它的圓周上作出許多準備鑲入刀齒用的楔形的齒槽；刀齒 2 的形狀像楔一樣，在刀齒的背面製成 $1.5 \times 90^\circ$ 的齒溝，刀齒就插入刀體的齒槽內；刀刃 3 是切削的主要部位；前面 4 是刀齒的前面；後面 5 是刀齒的後面；出屑槽 6 是讓切削下來的鐵屑，順利的經過這槽掉下去；鑲刀槽 7 是在插 $1.5 \times 90^\circ$ 的齒溝時好鑲刀。圖中的 D 是銑刀的直徑， B 是銑刀的寬度， d 是銑刀的孔徑， t 是銑

刀孔徑的鍵槽高度， b 是鍵槽寬度， γ 是銑刀的前角， α 是銑刀後角， α_0 是副後角， f 是刀面寬度， γ_1 是銑刀邊齒的前角， α_n 是邊齒副後角， f_1 是邊齒的刀面寬度， φ 是銑刀的主偏角， φ_1 是銑刀的副偏角（有人叫齒隙角）， ω 是刀齒的螺旋角， z 是銑刀的齒數。

三 鑲刀齒銑刀的種類和應用

根據銑刀的形狀可以分爲：

- (1) 鑲刀齒的圓柱銑刀。
- (2) 鑲刀齒的圓盤銑刀。
- (3) 鑲刀齒的端面銑刀。
- (4) 鑲刀齒的錐柄銑刀。
- (5) 鑲刀齒的圓柱組合銑刀。

鑲刀齒銑刀的應用：

1 鑲刀齒的圓柱銑刀（圖 2）

這種銑刀是用在臥式銑床上的，可以用來粗銑平面及精銑平面。

刀齒和刀體槽的配合，由作成 5°

楔形傾斜的刀齒和槽裝配而成；

齒溝是軸向的。

在刀齒和刀體裝

好後，磨銑刀的

前角 γ 和後角 α ，

刀齒的前面和後

面就形成了螺旋

線的曲面如圖 3

所示，鑲刀齒的

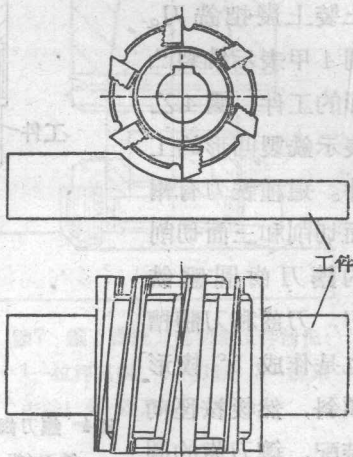


圖 2 鑲刀齒的圓柱銑刀。

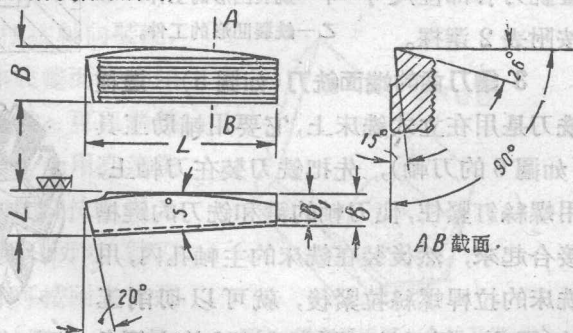


圖 3 鑲刀齒圓柱銑刀的刀齒。

圓柱銑刀尺寸按附表1選擇。

2 鑲刀齒的圓盤銑刀

這種銑刀也是用在臥式銑床上的。一般都是用於組合銑刀，就是一根心軸上裝上幾把銑刀。圖4甲表示銑製凸形的工件，圖4乙表示銑製凹形的工件。這種銑刀有兩面切削和三面切削的鑲刀齒圓盤銑刀，刀齒和刀體槽也是作成 5° 楔形傾斜，然後按徑向裝配，鑲刀齒的圓盤銑刀各部位尺寸按附表2選擇。

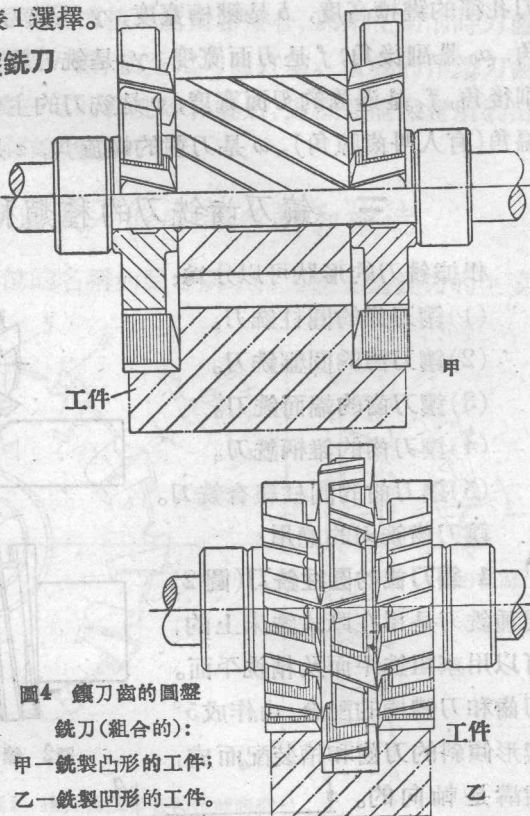


圖4 鑲刀齒的圓盤
銑刀(組合的):

甲—銑製凸形的工件;

乙—銑製凹形的工件。

3 鑲刀齒的端面銑刀(如圖5) 這種銑刀是用在立式銑床上，它要用輔助工具(如圖6的刀軸)，先把銑刀裝在刀軸上，用螺絲釘緊住，使刀軸的鍵和銑刀的鍵槽接合起來，然後裝在銑床的主軸孔內，用銑床的拉桿螺絲拉緊後，就可以切削工件(圖7)。這種銑刀可磨成 45° 的主偏角

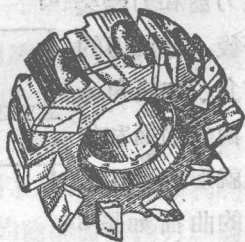


圖5 鑲刀齒的端面銑刀。

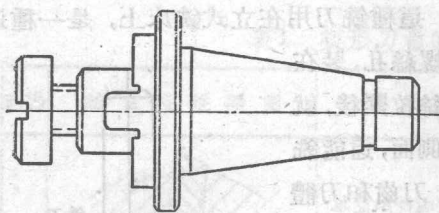
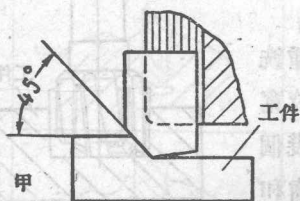
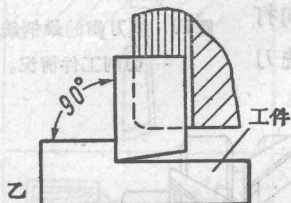


圖6 刀軸。



甲



乙

圖8 主偏角。

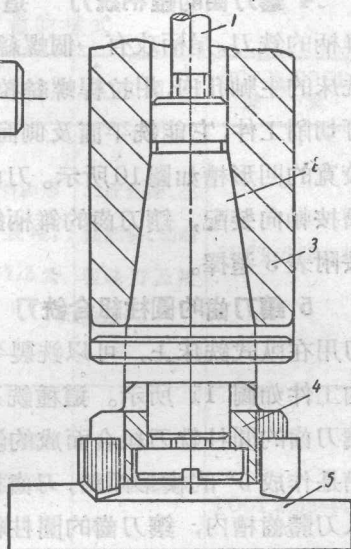


圖7 鑲刀齒銑刀的切削工件情況：

1—拉桿螺絲；2—刀軸；3—銑床主軸；4—銑刀；5—工件。

或 90° 的主偏角如圖 8 所示：甲是 45° 的主偏角，乙是 90° 的主偏角。刀齒和刀體槽按軸向裝配，最好把刀齒和槽作成雙面楔形傾斜的。當修磨的時候，可以調整銑刀的直徑和寬度。如用高速銑削，可在刀齒的切削部位上鉚上一塊硬質合金如圖 9 所示，鑲刀齒的端面銑刀尺寸可按附表 4 選擇，尾部鍵和鍵槽按附表 6 選擇。

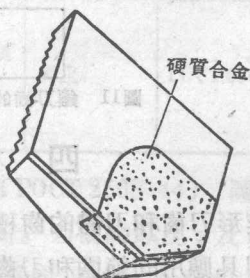


圖9 鉚有鑲硬質合金的刀齒。

4 鑲刀齒的錐柄銑刀 這種銑刀用在立式銑床上，是一種連錐柄的銑刀，尾柄攻有一個螺絲孔，裝在銑床的主軸孔內，用拉桿螺絲拉緊後，就可切削工件，它能銑平面及側面，還能銑較寬的凹形槽如圖 10 所示。刀齒和刀體槽按軸向裝配，鑲刀齒的錐柄銑刀尺寸按附表 3 選擇。

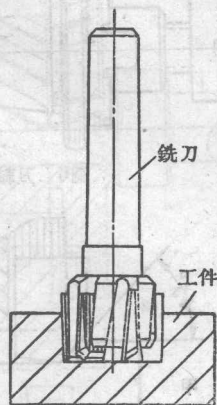


圖 10 鑲刀齒的錐柄銑刀切削工件情況。

5 鑲刀齒的圓柱組合銑刀 這種銑刀用在臥式銑床上，可以銑製平面較寬的工件如圖 11 所示。這種銑刀是幾個鑲刀齒的圓柱銑刀組合而成的。刀齒和槽是作成 5° 的楔形傾斜，刀齒按軸向打入刀體齒槽內，鑲刀齒的圓柱組合銑刀尺寸按附表 5 選擇。

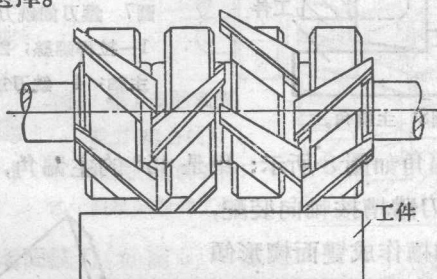
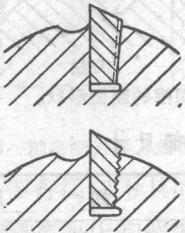
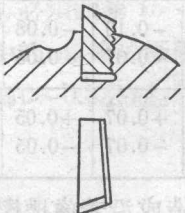
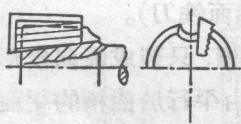
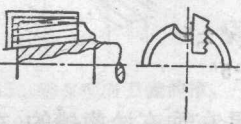


圖 11 鑲刀齒的圓柱組合銑刀切削工件情況。

四 楔形刀齒和槽

楔形刀齒和刀體的齒槽，有單面楔形傾斜及兩面楔形傾斜的，根據刀具應用的範圍和刀齒與刀體齒槽裝配方向來決定（參看表 1）。

表1 楔形刀齒的樣式

式樣	固定特性略圖	結構名稱	應用範例	OCT 及 ГOCT 號 數
楔形的刀齒及槽		單面傾斜楔形的刀齒及槽，齒距為 1.5 公厘。	二面圓盤、三面圓盤、和端面銑刀及滑鑽等。	ГOCT 2568-44
		雙面傾斜楔形的刀齒及槽，齒距為 1.5 公厘。	端面插柄銑刀。	ГOCT 2568-44
		齒距 1 公厘的刀齒及槽。	鑲齒滑鑽及鉸刀。	ГOCT 2568-44
		齒距 0.75 公厘刀齒及槽的。	同上	ГOCT 2568-44

1. 楔形刀齒和槽（按蘇聯國家標準 ГOCT 2568-44）圖 12 是楔形刀齒和槽的斷面形狀。齒的高度 h_1 。刀齒的厚度 g 及 g_c ，和槽的寬度 G 及 G_c 的極限偏差指示在表 2 內，刀齒的公稱尺寸按表 4、7、8 和 9，指示在表 2 內 h_2 的偏差是加號，數值沒有限制。在

槽20齒以下的長度上，齒距的極限偏差是 ± 0.03 公厘，二分之一角度的極限偏差是 $45'$ 。

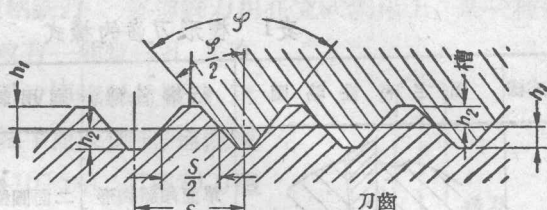


圖12 楔形刀齒和槽的斷面形狀。

表2 楔形刀齒和槽的各部尺寸

齒距 s	1.5	1	0.75	刀齒和槽 的尺寸		齒 距		
						1.5	1	0.75
角度 φ	90°			刀齒	g	-0.10	-0.08	-0.07
齒高 h_1	0.32	0.20	0.14		g_c	-0.07	-0.05	-0.04
凹槽最小深度 h_2	0.32	0.20	0.14	槽	G	+0.07	+0.05	+0.04
					G_c	-0.07	-0.05	-0.04

2. 齒距： $s=1.5$ 公厘的刀齒和槽，製造成沿着齒槽楔形傾斜，或兩面楔形傾斜，以及橫過齒槽（用於端面銑刀）。

3. 齒距： $s=1$ 公厘和0.75的刀齒及槽，只製成縱向楔形傾斜。

4. 縱向楔形傾斜角度：這個角度是由平行於齒槽的平面，及垂直於刀齒槽的光滑面（圖 16、18、19、20 和 21）確定：

當槽距 $s=1.5$ 和 1 公厘 $5^\circ \pm 5'$

當槽距 $s=0.75$ 公厘 $3^\circ \pm 5'$

5. 橫向楔形傾斜的角度：這個角度是在垂直於齒槽的，在刀齒槽光滑的平面上的投影方向測量（圖 19 和 20）確定為 $2^\circ 30' \pm 5'$ 。

6. 軸向齒的刀具●的刀齒和槽（圖 18 和 22），刀齒的齒溝第

● 當修磨刀具時，把刀齒重新裝置另一個齒溝，可以調整刀具的直徑，但是跟表 3 的 m_1 尺寸有關係，這表上的 m_1 是離邊最小的尺寸距離。

一齒(圖 13) m 的尺寸, 槽的齒溝第一個凹坑 m_1 (圖 14) 按表 3 排列。

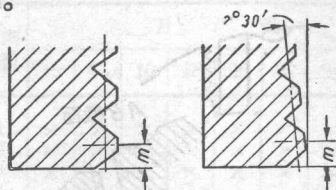


圖 13 軸向齒刀具刀齒的齒溝第一齒。

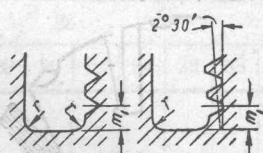


圖 14 軸向齒刀具槽的齒溝第一個凹坑。

7. 帶有徑向刀具的

表 3 軸向齒刀具的尺寸

槽, 刀體端面上的齒溝的排列, 必須跟圖 15 一致, 圖中的 m_2 等於極限偏差, 為 0~0.2 公厘。

齒距	1.5	1	0.75
m	0.75 ± 0.2	0.5 ± 0.15	0.3 ± 0.1
m_1	1.8 ± 0.2	1 ± 0.2	0.6 ± 0.2
γ	0.5	0.3	0.2

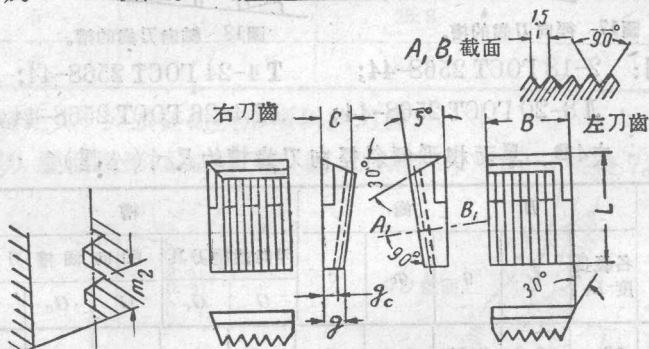


圖 15 帶有徑向刀齒的槽。

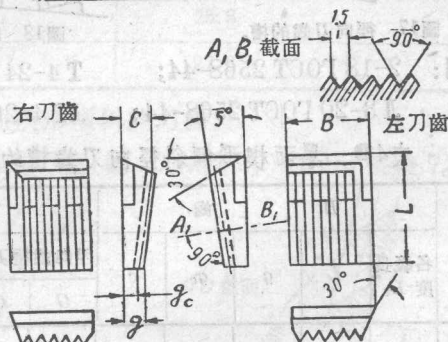


圖 16 徑向刀齒。

齒距 1.5 公厘單面楔形傾斜的刀齒和槽。

8. 徑向刀齒(圖 16)和槽(圖 17), 或軸方齒(圖 18)的尺寸按表 4、表 5 和表 6。

9. 刀齒的標記是用表 4、表 6 的刀齒號數, 寬度 B (公厘) 和 ГОСТ 號數組成。用於左刀齒的標記, 在數字前面加上字母 [Л];

用於硬質合金的刀齒，字母是[T]（用於右刀齒）或字母[ЛТ]是（用於左刀齒）。

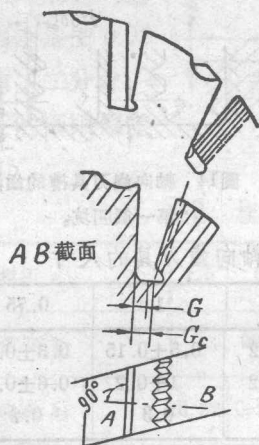


圖17 徑向刀齒的槽。

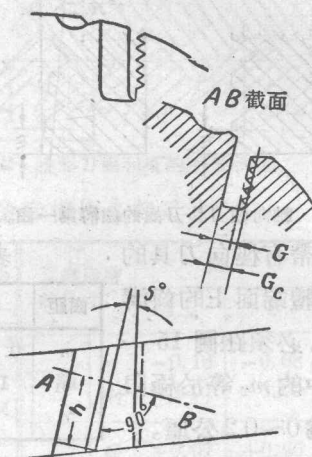


圖18 軸向刀齒的槽。

例： 2-18 ГОСТ 2568-44； T 4-24 ГОСТ 2568-44；
Л 3-20 ГОСТ 2568-44； ЛТ 4-26 ГОСТ 2568-44。

表4① 單面楔形傾斜徑向刀齒槽的尺寸(公厘)

刀齒 號數	刀 齒					槽				
	名義長 度 L_0	L	g	g_c	c	徑向齒槽刀具		軸向齒槽刀具		
						G	G_c	G	G_c	h
1	16	16.8	3.72	3.4	5	2.68	3	—	—	—
2	22.7	23.5	4.72	4.4	6.5	3.68	4	—	—	—
3	25.7	26.5	5.72	5.4	7.7	4.68	5	4.88	5.2	22
4	28.7	29.5	6.72	6.4	8.9	5.68	6	5.88	6.2	25
5	32.7	33.5	7.72	7.4	10.2	6.68	7	6.88	7.2	29
6	39.7	40.5	9.72	9.4	12.5	8.68	9	8.88	9.2	36

① 表4內的名義尺寸 L_0 跟磨刀有關係，尺寸 c 是用於在製造時的參考尺寸。

表5 單面楔形傾斜徑向刀齒的寬度(公厘)

刀齒 號數	刀 齒 寬 度 B													
	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	40
1	×	×	×	×	×	×	×							
2	×	×	×	×	×	×	×							
3	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		
4							×	×	×	×	×	×	×	×
5							×	×	×	×	×	×	×	×

註：記有×號的寬度可以符合刀齒的號數。

表6 端面插柄銑刀刀齒的寬度(公厘)

刀 齒 號 數	端面插柄銑刀刀齒寬度 B 按 ГOCT 1092-41		
4	15.3	19.3	23.3
5		25.3	
6		27.3	

齒距 1.5 公厘雙面楔形傾斜的刀齒。

10. 雙面楔形傾斜的刀齒(圖 19 和圖 20)的尺寸按表 7。

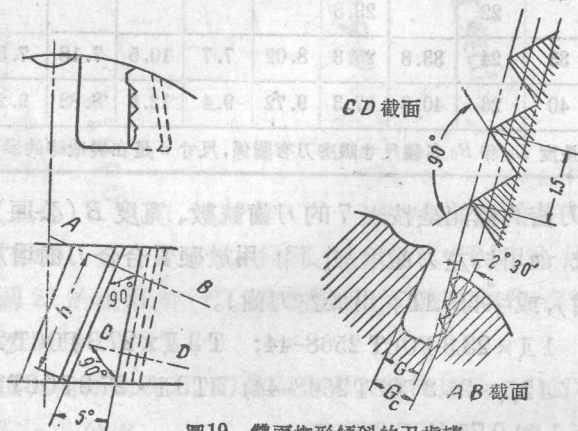


圖19 雙面楔形傾斜的刀齒槽。

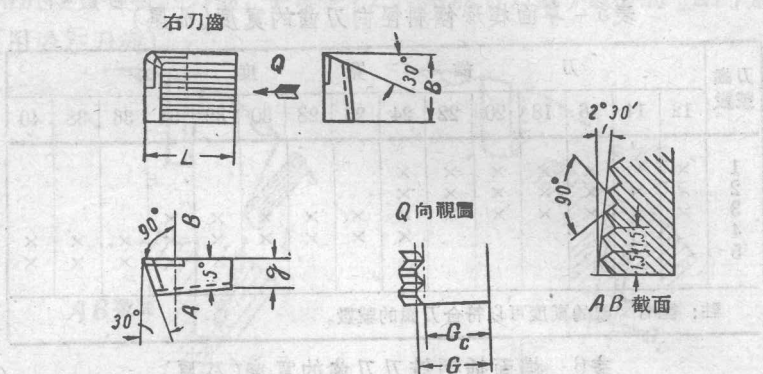


圖20 雙面楔形傾斜的刀齒。

表7 雙面楔形傾斜刀齒的尺寸(公厘)

刀齒 號數	刀 齒							槽		
	名義尺寸		L	B	g	g _c	c	G	G _c	h
	L ₀	B ₀								
1 Д	28	14 18 22	28.8	15.3 19.3 23.3	6.42	6.1	8.5	5.58	5.9	24
2 Д	33	24	33.8	25.3	8.02	7.7	10.5	7.18	7.5	29
3 Д	40	26	40.8	27.3	9.72	9.4	12.6	8.88	9.2	36

註：長度 L_0 和 B_0 名義尺寸跟磨刀有關係，尺寸 c 是在製造時的參考尺寸。

11. 刀齒的標記是按表7的刀齒號數、寬度 B (公厘) 和 ГОСТ 號數組成，如用於左刀齒增加 [Л]；用於硬質合金刀齒增加 [Т] (用於右刀齒)，或字母 [ЛТ] (用於左刀齒)。

例：1 Д × 23.3 ГОСТ 2568-44； ТЗ Д × 27.3 ГОСТ 2568-44。

Л2 Д × 25.3 ГОСТ 2568-44； ЛТЗ Д × 27.3 ГОСТ 2568-44。

齒距 1 和 0.75 的刀齒和槽。

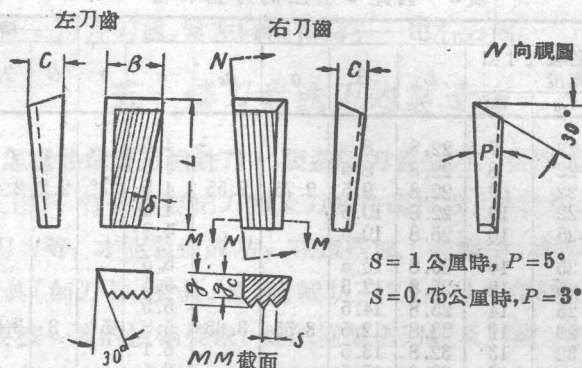


圖21 齒距 $S=1$ 公厘的刀齒。

12. 齒距: $s=1$ 公厘的刀齒(圖 21)和槽(圖 22), 刀齒和槽的尺寸按照表 8, 齒距 $s=0.75$ 公厘的刀齒和槽按照表 9 選擇。

13. 刀齒的標記按表 8 和表 9 的刀齒號數, 及 ГОСТ 號數組成, 如用於左刀齒, 標記增加字母 [Л]。

例: 01-5 ГОСТ 2568-44;

1-5 ГОСТ 2568-44;

Л 01-5 ГОСТ 2568-44; Л 1-5 ГОСТ 2568-44。

14. 圖 21 的楔形角 (P), 當齒距 $S=1$ 公厘時 $P=5^\circ$, 當齒距 $S=0.75$ 公厘時 $P=3^\circ$ 。

15. 徑向齒槽的銑刀, 刀齒固定在刀體內以後, 刀齒和槽之間的空隙留 2~3 公厘。

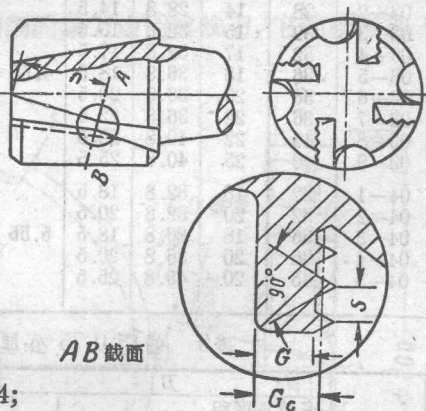


圖22 齒距 $S=1$ 公厘的槽。