



机械工人
活叶学习材料

409

鑲齒圓鋸片的 使用和刃磨

应書阳編

机械工业出版社

一 概述

切割金屬的方法很多，人們可以用切斷刀或帶鋸、弓鋸、圓鋸片、切斷砂輪以及摩擦鋸等來切割金屬。但是，究竟選用哪一種方法合適那要根據具體情況來決定。如果我們要切割許多大截面的毛坯，那麼採用鑲齒圓鋸片是較為合理的。因為這種鋸片在切割大型毛坯的時候有許多優點。

由於機械製造業的迅速發展，現場中切割大件的活已逐漸增多，所以鑲齒圓鋸片在工廠使用得較為廣泛。截面小的材料，通常在銑床上用整體圓鋸片來切斷；截面大的就在專用的鋸床上用鑲齒圓鋸片（圖1）來切斷。把圓鋸片制成鑲齒式的，可以節省許多高貴的高速鋼；一般從 $\phi 275$ 公厘以上的圓鋸片都做成鑲齒的型式。

鑲齒型式的鋸片具有以下優點：

1) 能大量節約高速鋼。根據蘇聯資料的介紹，鑲齒圓鋸片

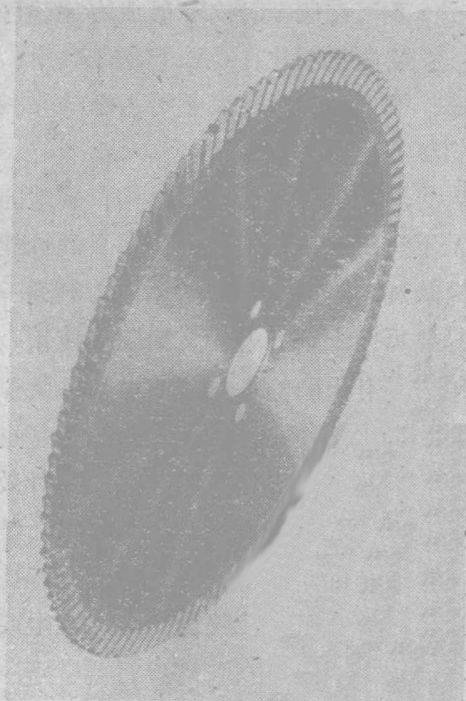


圖1 金屬用鑲齒圓鋸片。

按其結構的不同，比整體作成的鋸片，大約可節省高速鋼60～90%。

2) 使用壽命長；生產效率高，比弓鋸床鋸斷金屬效率要高數十倍。

3) 在使用中刀片有損壞的時候，可以隨時調換。刀體還可以反復地使用。

4) 簡化製造過程。整體制成的鋸片，熱處理工藝很困難，若做成鑲齒就容易了。

5) 在製造時材料的成本比整體低。

鑲齒圓鋸片在我國切削工具中，還是較年青的，對於它的性能、使用、刃磨、調整等方面的知識也還缺乏。所以本書着重介紹這方面的內容。

眾所皆知，刀具的結構、製造即使都很好，如果使用、調整得不適當，不但不能發揮刀具的性能，還可能損壞了刀具。上面談過，鑲齒圓鋸片的鋸齒刃磨到一定程度後，不能再使用時，只要更換上新的刀片又能繼續使用。但在調換刀片的工作中，必須掌握有正確的工作方法，如果裝配得不够正確，鋸片就不能順利地進行工作。另外，鋸片的刃磨也十分重要，有些同志對鋸片的刃磨重視得不够，因此在使用時效率較低，鋸齒容易磨損等。

正確掌握鑲齒圓鋸片的使用、裝配和刃磨，不但可以提高鑲齒圓鋸片的工作效率，而且可以延長它的使用壽命。編者希望通過這本小冊子，使鑲齒圓鋸片在生產中能夠充分發揮它的使用效能。

二 鋸片的構造

1. 鋸片的結構 鑲齒圓鋸片的結構有很多型式，各有它的優

缺点。现将普通的几种结构作以下的比较。

一、单一型锯齿（插入齿）的锯片——单一型锯片（圖2）的结构，是一种最老的型式。它的刀片是一个一个地固定在圆盘中。先在圆盘上用铣刀铣出沟槽，再将刀片插入沟槽中；在刀片的纵向上，用筋条的键插入圆盘与刀片相接触的两侧面上，使刀片固定住。为了防止刀片沿半径方向拔出，在刀片的下部作出一个半圆形的小孔，穿入铆钉把它铆牢。



圖2 单一型锯齿。

这种结构较为简单，装卡也较便利。但工艺性很差、使用寿命也短；锯片厚，锯缝大，材料浪费多，所以很少采用。

二、钩型刀片的锯片——上面讲的这种锯片，稍加改变后就成为钩型刀片的锯片（圖3）。这种刀片安装在圆盘上的时候，它的背面与次一刀片的前面互相接触；刀片的安装与上面讲的锯片相同。由于键与锯沟的配合，使它在侧面方向上固定了；而铆钉就使它在半径方向上固定住。

这种结构的锯片比起前一种来，有几点改进：

- 1) 切削压力分配在多數的刀片上；
- 2) 节距可以适当地减小，每个钩型刀片，还可以用铣刀多铣出一些齿，而成为复合钩型锯齿（圖4）；
- 3) 刀片的使用寿命较长，圆盘也能利用许多次；

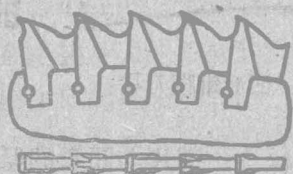


圖3 钩型锯齿。



圖4 复合钩型锯齿。

4) 工艺性比较好。

它的缺点也与上述结构一样，因此不常采用。

三、环节型（扇形）刀片的锯片——按其夹持方法的不同，大致有下述三种：

1) 刀片互相重叠夹持（圖 5），是将圆盘的一个侧面車成寬度一半的凸肩，同样在刀片的下部也車成一个凸肩，使刀片与圆盘能够相互地重叠配合。在侧面方向上的固定，是由圆盘和刀片的凸肩来担负的，而在半径方向的固定，是用三、四个铆钉来紧固的。各个刀片的接头处，都用一个铆钉来連結。

这种型式的夹持优点是：制造方便、工艺简化、热处理容易等。在缺点方面，夹紧不够牢固，刀片容易松动；因此在工厂中采用的也比较少。

2) 凹形鉗脚刀片的夹持（圖 6），这是将圆盘的两侧面車成留有凸緣的形状，而将下部鉗有沟的环节刀片，跨在圆盘的凸緣上。刀片与圆盘的紧固，在侧面方向是借圆盘和环节刀片的凸緣来固定的，而在半径方向



圖 5 刀片互相重叠夹持。



圖 6 凹形鉗脚刀片。

上的，是用三、四个鉚釘来固定的。鉚釘的位置和数量，应按照加工工艺性的方便，以及切削时锯齿受力的情况而决定。在各个环节刀片的接缝处，可以用一个鉚釘连接起来，这样就可以防止两块刀片間的松动。

这样的夹持方式，是目前各工厂中采用得最广泛的一种，在苏联国家标准ГОСТ 4047-52中，对它还有詳細的規定。

这种型式的优点：夹紧較為牢固，在軸向上刀片不会松动。缺点有两个：（1）刀片热处理工艺較為复杂；由于刀片的切削部分与夹持部分两处的硬度，不允許是一样的，这給热处理工艺增加了一定的困难。要是刀片的硬度全部相同，在鉚接时，夹持部分便要碎裂。（2）刀片的使用寿命較短；因为刀片上硬度要求不一致，所以使用到一定的位置后，便不能担負起切削工件的能力，而不能再使用。

3) 凸形鉚脚刀片的夹持（圖7），这是在圓盘上車出沟槽来，而将环节刀片下面作出凸緣插入圓盘的沟槽中。



圖7 凸形鉚脚刀片。

它的夹紧方式与前述一种型式完全相同，仅仅是将刀片与圓盘的装卡方式相互对調，所以也同样具有上述型式的一些优点。此外，这种型式可以大大簡化热处理工艺，因为它的刀片硬度都一样，在鉚接时刀片不会碎裂，因此也增長了鋸片的使用寿命。根据使用工厂的經驗介紹，大致可比上述型式增長25%至40%。这种型式的缺点是，制造圓盘較為困难，由于圓盘的外圓較大，厚度又薄，要車出很深的窄槽来，是十分困难的。但是，如果掌握了

這項工艺，就能使鋸片的使用壽命提高很多。因此，目前有很多的工厂也广泛地制造这种結構型式的鋸片。

总之，以上所講的环节型刀片有以下优点：結構簡單、裝卡牢固、制造方便、刃磨容易、使用壽命長等。这种鋸片，当高速

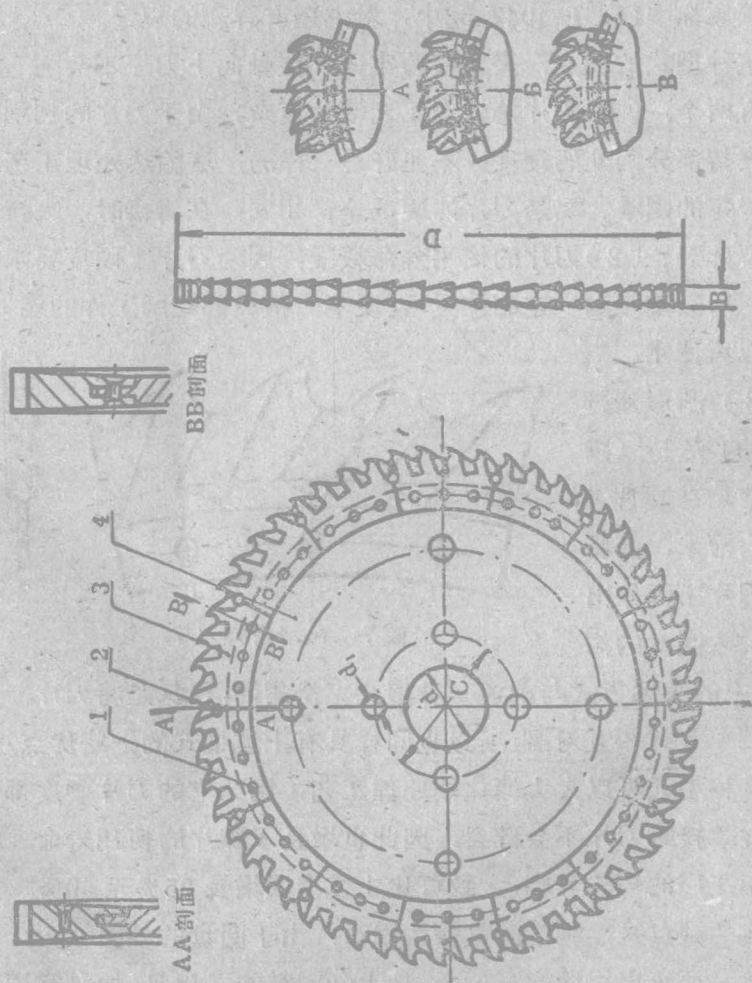


圖 8 鑲齒圓鋸片：

1—固定孔的鉚釘；2—接合孔的鉚釘；3—刀片；4—圓盤。

鋼部分的刀片，經過多次的刃磨而不能使用時，只要調換上新的刀片後又能夠使用。圓盤可以多次利用，這樣不僅延長了圓盤的使用壽命，而且購置工具的費用也可以降低很多。

缺點方面，在整個鋸片中有一鋸齒遭到破壞時，要立即換上新的刀片。此外，當刀片破壞時，嵌入圓盤中的部分往往會殘留在圓盤內。在去除殘留部分時，容易折彎圓盤的兩側，甚至把鋸片體也折彎，給修整工作增加了困難。

2. 鑲齒圓鋸片的主要尺寸 鑲齒圓鋸片的主要尺寸，見表1、表2。表上的有關符號請參看圖8。按ГОСТ 4047-52規定金屬用鑲齒圓鋸片。

細齒鋸片，用於加工硬度高的材料。每塊刀片上有8個鋸齒。

表1 鑲齒圓鋸片的主要尺寸

D	B	d	z			刀片	型式
			粗齿	中齿	細齿	塊数	
275	5	32	56	84	112	14	A
350							
410							
510	6	70	72	105	144	18	
610							
710							
810	7	80	80	120	160	20	
1010							
1430							
2000	10.5	150	144	216	288	36	B
2000	14.5	240	176	264	352	44	

注：B型結構任選。

表2 我國鑲齒圓鋸片的主要尺寸（公厘）

鋸片直徑	d	d_1	c	n
275	32	12	62	2
350		16		
410	70	22	110	
510				
610	80	24	120	4
710				
810	120	27	185	
1010				
1430	150		225	
2000	240	37	320	

注：表內n為銷孔個數。

中齒鋸片，用于加工中等硬度的材料。每塊刀片上有6個鋸齒。

粗齒鋸片，用于加工軟性材料，它的齒數最少，每塊刀片上只有4個鋸齒。

鋸片的齒數要看被加工材料性質及切削條件來選擇。

三、鋸片的使用

在近代的機械製造工業中，已製造出各種不同類型的專門機床，用來加工各種不同形狀的工件。

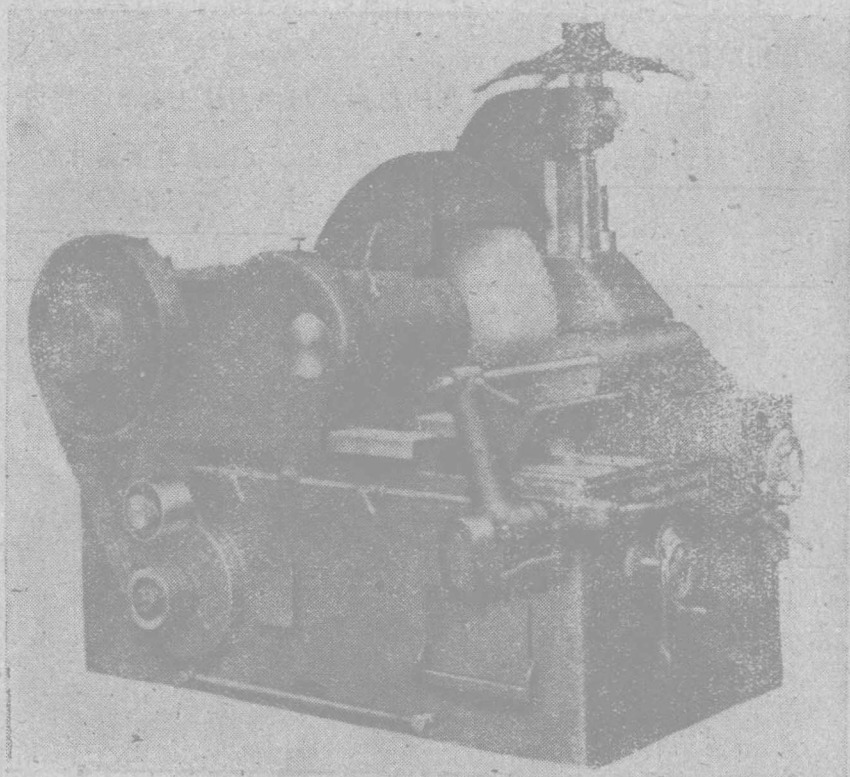


圖9 8A66型圓盤鋸床。

在工厂里使用得最多的是仿苏 8 A 66 型圆盘锯床。锯床的种类很多，它的使用条件也不相同，讀者可以参考有关書籍或机床說明書。本节仅講使用鋸片时应注意的几点事項。

1. 鋸片的安裝 为了使鋸片能正常的工作，它必須能正确而无偏心地旋轉，并使全部的鋸齒有均匀的切削作用。鋸片的偏摆，只有百分之几公厘，因而鋸片安裝到机床心軸前，必須擦清潔心軸及鋸片的內孔，才能把鋸片裝上，再用千分表測量鋸片的外圓偏摆。如果外圓的偏摆过大，鋸片上的个别牙齒在切削时会磨損得很厉害。此种事实，可以計算一下各个鋸齒的負担，就可以明白。假設进刀量为 6 公厘/轉，鋸片的齿数为 100 齿，那么切屑的厚度为 0.06 公厘；如果鋸片外圓有 0.03 公厘的偏摆，就是說当每一迴轉之間，切屑断面积增加了 50%。同时，切屑的压力也要按这比例地增大，使每个鋸齒的負荷过重。所以，鋸片最好能平靜地旋轉。此外，当鋸片安裝到机床上时，感到有些过紧或者不合适的地方，也不可銼刀来修鋸片的孔。因为这样更容易使孔变形，而产生更大的偏摆。

鋸片是用傳动銷和墊圈緊固在机床主軸的凸緣上（圖10）。为了使用方便起見，

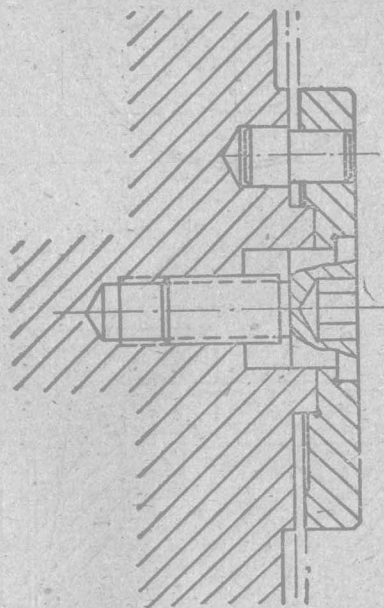


圖10 鋸片的固定。

鋸片的孔徑、傳动銷孔、中心距尺寸都有統一的規定，以便互換。

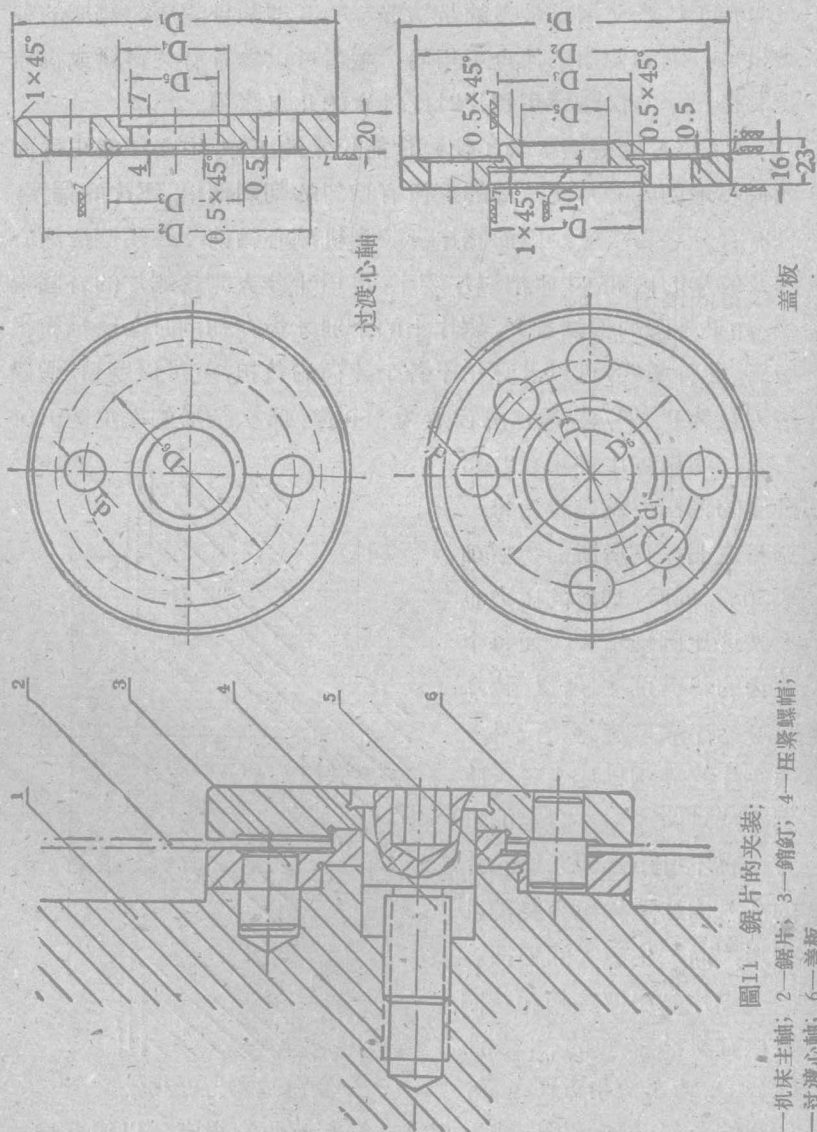


圖11 銀片的夾裝;

- 1—机床主軸; 2—鋸片; 3—銷釘; 4—压紧螺帽;
5—过渡心軸; 6—盖板。

表 2 是我国鑲齒圓鋸片的主要尺寸（孔徑、傳動銷孔及中心距）。

2. 怎样扩大 8A66 型圓盤鋸床的使用范围 我們制造鑲齒圓鋸片时, 多用仿苏 8A66 型的圓盤鋸床。这种鋸床只能使用 $\phi 710$ 、 $\phi 610$ 两种規格的鋸片。因为該型号鋸床的主軸尺寸、傳動孔中心距及銷孔尺寸都是固定的。在鋸床种类不多, 鋸片規格一时还

表 3 8A66 型圓鋸床調整及切削規範

抗張極限 强度 (公斤/公厘 ²) 勃氏硬度 H_B	工作物 直徑 (公厘)	鋸片 轉數 (每分)	切削速度 (公尺/分) (鋸片直徑 710)	分度盤上 進刀量 (公厘/分)	壓力表上 壓力 (大氣壓)	機械時間 (秒)
$\sigma_b=30\sim40$ (公斤/公厘 ²) $H_B=80\sim110$	100	13.5	30.2	250	15~17	35~45
	120					45~60
	140				16~18	55~70
	160			60~80		
	180			17~19	70~90	
	200				80~100	
	220				90~110	
	240				110~130	
$\sigma_b=40\sim60$ (公斤/公厘 ²) $H_B=110\sim170$	100	9.5	21.2	150	16~18	45~60
	120					60~80
	140				17~19	70~90
	160			85~110		
	180			18~20	95~125	
	200				115~140	
	220				125~150	
	240				150~190	

(續)

抗張極限 強度 (公斤/公厘 ²) 勃氏硬度 H_B	工作物 直徑 (公厘)	鋸片 轉數 (每分)	切削速度 (公尺/分) (鋸片直徑 710)	分度盤上 進刀量 (公厘/分)	壓力表上 壓力 (大氣壓)	機械時間 (秒)
$\sigma_b=60\sim85$ (公斤/公厘 ²) $H_B170\sim230$	100	6.75	15.1	100	16~18	60~90
	120					75~105
	140				17~19	100~125
	160			125~160		
	180			18~20	145~190	
	200				180~220	
	220				210~240	
	240				240~300	

不齊全的情況下，应尽量設法擴大機床的使用範圍。現在介紹擴大此型號機床的方法：

使用前只要稍加改裝，增添幾個零件：蓋板、過渡心軸、銷釘等；其尺寸如圖 11 件 5, 6 所示。需用時只要將這些零件套在鋸床主軸上（如圖 11 所示），將鋸片裝上即可使用，不用時拆卸也很方便。

經過這樣改裝後，可能在切削速度與進刀量方面有些不太合適，但可以根据現有鋸床的條件，進行適當的調整，見表 3。

3. 工件的夾緊與安裝 在鋸床上夾緊工件的裝置很多，用得最多的是虎鉗（如圖 12）。用虎鉗的優點是夾緊牢固、工作方便、製造簡單。用在 8A66 型圓鋸床上的有垂直虎鉗和水平虎鉗兩種。在切割圓料時，宜用垂直虎鉗，而不用水平虎鉗；由於材料置於菱形導板內，它可用手板夾緊。當切割型料時，應該用水平虎鉗。

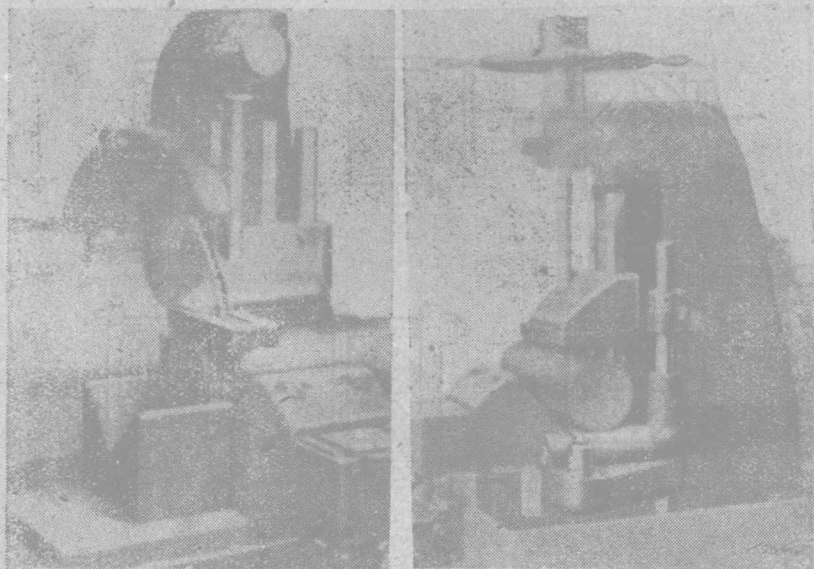


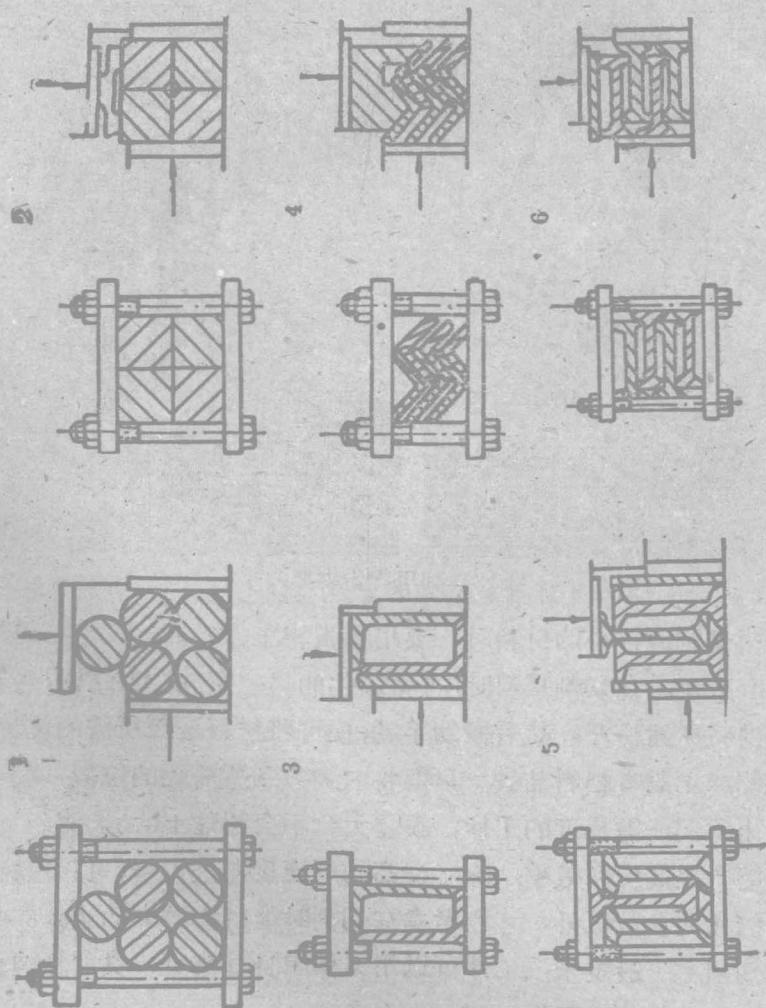
圖12 利用虎鉗夾緊。

当切割直徑小的材料时，要用垫板将工件垫高，使它与鋸片的中心齐平。在切割長料时，可将工件的另一端放在支架上，送料时只要将虎鉗松开，然后搬动手輪，便可将材料送至所需的位置。

鋸床上設有档料装置，只要将它調节到所需要的位置，就能鋸割下我們所需長度的工件，誤差大致不会超过 ± 0.5 公厘。

为了提高生产效率，除了提高切削速度与进刀量，以及选择正确的几何参数以外，还应考虑在切割时能够有較多的工件同时进行切割。一般說来，工件可以用多件同时切割时，只要按圖13所示方法进行装夹就行。

4. 鋸片的切削规范 鋸片的切削速度和进刀量，也和其他的机床一样，要按切削的材料，而作适当的变换。切削速度可从表4中选用；进刀量的选用，除了要依照材料的抗張力和工件硬度



以外，还要考虑工件断面的形状，机床的构造及形式等；所以沒有直接可以选用的数值，而需灵活地掌握。一般的进刀量为 3~10

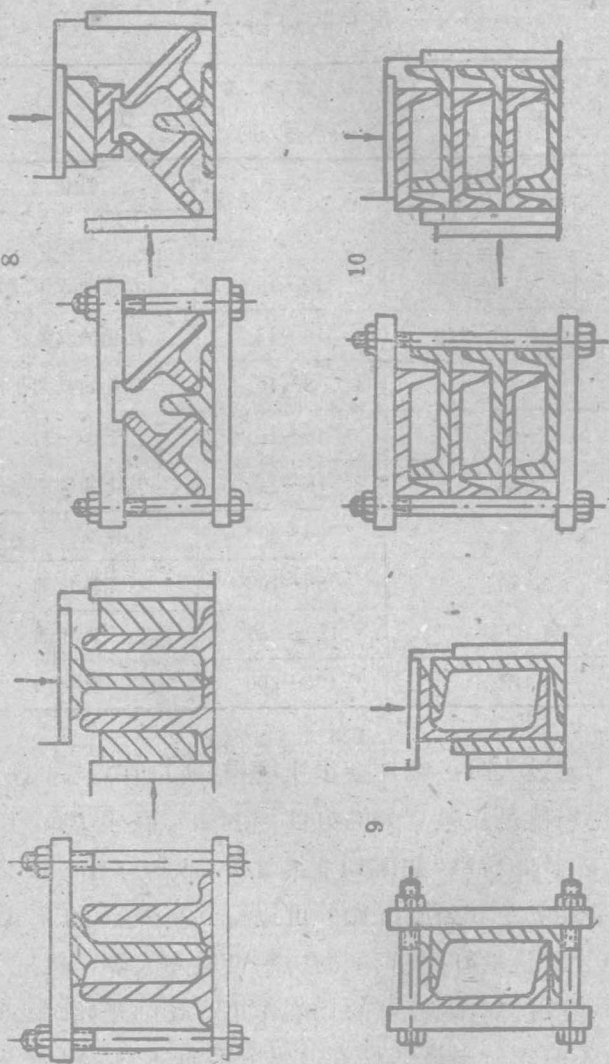


圖13 工件的多件裝夾：

1—圓料；2—方料；3—不等边角鐵；4—等边角鐵；5—I字鐵；6—I字鐵；7—丁字鐵；8—丁字鐵；9—槽鐵；10—槽鐵。

公厘/轉，但必須根據經驗或用試驗來決定。開始切削時要把進刀量調節小一些，直到機床與鋸片能發揮全部效能時，再把進刀量

表 4 鋸片的切削速度

工 件 名 稱		切 削 速 度 (公尺/分)	冷 却 液
鋼 σ_b (公斤/公厘 ²)	30~50	25~30	乳化油
	50~70	18~25	乳化油
	70~90	12~18	乳化油或菜子油
	90~110	10~12	乳化油或菜子油
	大于 110	8~10	乳化油或菜子油
灰 鑄 鐵		10~15	干(不用)
鑄 鋼		15~22	乳化油或肥皂水
鋁 和 鋁 合 金		200~500	乳化油或肥皂水
青 銅		80~100	乳化油
銅		150~350	乳化油
黃 銅		100~300	乳化油

增大。当进刀量过大时，鋸片会很快磨損，所以在連續的工作中，使用进刀的平均值是比較有效的办法，例如：直徑 100 公厘，抗張力 60 公斤/公厘²的材料，如果切削速度为 25 公尺/分，那么鋸片每轉的进刀量最好是 6 公厘，如此可以得到高效率的連續工作。然而，如果鋸片的質量好，被切削的材料性質不太硬，把进刀量增大到 10 公厘，也可以得到較好的切削作用。切削开始时必須特別注意，对性質不明的材料最初切入时要用手动进刀，謹慎地导引着；当鋸片已順利地切削时，才可以开始自动进刀。

根据苏联資料的介紹以及許多使用工厂的經驗，認為切削速度与进刀量，可以參照〔苏联高速鋼刀具切削用量手册〕一書所