



机械工人
活叶学习材料

396

木加工用鋸的修复

張望 編著
白鋒 校對

机械工业出版社

一、木工鋸修整的必要性

“鋸”這個名詞，是大家所熟悉的，都知道它是解剖木材或金屬用的工具。本書只敘述了木加工用鋸的修復。

根據鋸的用途，我們知道它是屬於刀具之類的，因此就有人以為它也和其他的刀具一樣，在用鈍了以後，只要磨一磨或銼一銼就能恢復它的使用性能了！其實，它的修復可不僅限於磨或銼；磨與銼在修鋸工作上說來，所占的地位不大，而重要的是刃磨之後的“撥齒”及矯正（即修整）工作。

撥齒俗稱為“扳鋸路”或“壓鋸路”。這一工序就是把鋸齒的尖角向兩側面稍微彎曲，使切割面的寬度大於鋸身的厚度，減少鋸口對鋸側面的摩擦，使之在切割中順暢無阻。因此，倘不修好鋸路，即使把鋸齒的尖刃磨得和刀子一樣鋒利，也不好使。

更重要的是鋸的矯正工作。這一工作可以說占了修整工作一半左右的地位。因為，無論任何刀具，刀身都是比刃部厚或寬，這樣就使它具有了超於刃部的抗力、耐熱性等。而鋸呢？鋸則是全部為同一厚度，有的還薄於齒部（木刨鋸和金屬加工圓鋸）。因此它就會在經過多次切割後，失去原有的平直情況，使鋸身變形彎曲，倘不加以矯正，就像人的生理一樣，空有銳利的牙齒，因內部有病不能消化食物一樣。所以，鋸的五分矯正、三分撥齒、二分刃磨的說法，雖無科學根據，但從經驗證明，其中也有一定的道理。鋸因有上述的變形特點，就產生了鋸身矯正的必要性。

二 鋸的分类及功能

鋸的种类很多。从使用方法上来分,可分为手用和机用两种。从切割功能上,可分为切金屬与切木材的两种。从制造形式上,又分为圓鋸和帶鋸两种。

在我国社会主义建設的飞跃發展中,所需木材为数龐大,已非落后的手工鋸所能应付。因此在生产中已采用了大量新式鋸割工具,如火鋸(蒸汽机带动的)、电鋸、風动鋸等。这些机械化的生产工具,提高了生产率,減輕了工人的劳动强度。目前只有制造模型、家俱等細木装配工程还暫用部分手工鋸。这里先介绍木材加工圓鋸。圓鋸根据木材的組織性質,分为縱切与橫切两种。平行于木紋切割的称为縱切圓鋸;垂直于木紋切割的称为截鋸。今一般習慣統呼圓鋸。圓鋸是一块圓形鋼片,中心鑽一个中心軸孔。在其外周边緣上切出等距的不同功用的齿。

从齿的几何形状可以看出,縱切圓鋸与截鋸的功用不同,并且亦不可通用。加工金屬和加工木材的鋸片更是不能通用的(如图1)。

木材加工帶鋸,是一条带状的薄鋼条,在它的一边切出等距的齿。再按所需的長度切好,将两端相对的用銼刀銼出焊口(斜

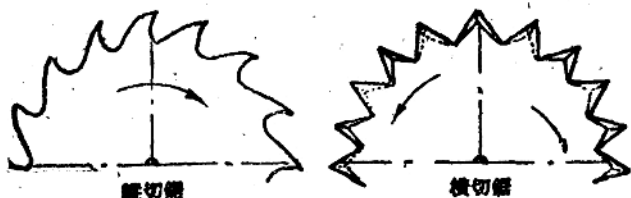


圖 1

面)，焊接成一环状的带锯条。带锯条也分縱切与橫切两种。鋸条形式如圖 2。

圓鋸的規格种目很多，由 8 吋到 72 吋；有數十种。目前直徑 50 吋以上的大鋸片，已受帶鋸的影响，極少有人使用；12 吋以下

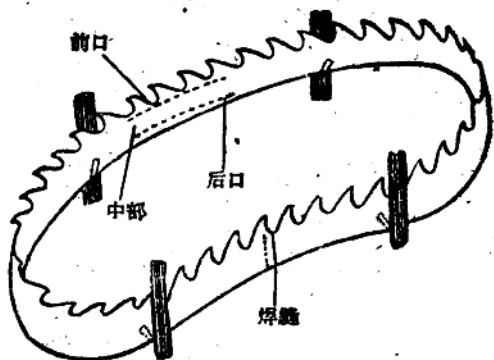


圖 2

常用圓鋸規格表

鋸片直徑		鋸片厚度		應有齒數		應用馬力
英吋	公厘	英吋	公厘	縱切	橫切	
12	305	17	1.47	62	72	1
16	407	17	1.47	62	72	1
20	510	15	1.82	62	72	2
24	610	14	2.10	62	72	3
30	762	13	2.41	60	70	3
36	914	12	2.77	60	70	5
38	965	12	2.77	60	70	7 ¹ / ₂
40	1016	10	3.40	60	70	7 ¹ / ₂
42	1067	10	3.40	58	68	10
46	1168	9	3.76	53	68	12
48	1220	8	4.19	58	68	15
50	1270	7	4.57	58	68	15

的小鋸片，使用的也不普遍。因此，仅据尚被广泛使用的几种规格列于上表，以供参考。

三 鋸的变形原因

鋸是以每分鐘達千余轉的高速迴旋來進行木材切割的。當鋸齒切入木材時，鋸的切割力受到木材的強烈反應，立即產生了摩擦溫度。說到摩擦，且先舉一個大家易于體會的例子，如一般常用來劈木柴的斧頭，當剛剛刃磨後，刃薄鋒快，可是用過數月之後再看它的刃時，它變厚了、變鈍了，刃部的尺寸也變小了。是什麼緣故呢？是因為一部分金屬在使用中被木料磨蝕掉了。由此可見金屬與木材相摩擦，不僅是傷及木材，金屬物也會受到一定的影響。鋸的摩擦溫度即由此理而來。如鋸在正常切割的情況下，所生溫度很小，大約為幾度而已，這種微小溫度隨着鋸身旋轉，當離開鋸口時，立即受到自然空氣的冷卻，但不可能立時全部消除，在鋸身急速迴轉中，仍然帶一點殘余溫度隨着鋸身又作下一周的切割。鋸身每一迴轉所遺留的余溫就使鋸齒尖的溫度逐漸增加，從而也就使其強度漸漸降低，齒尖就會磨蝕變鈍。

當鋸齒磨鈍後，應即時進行刃磨；倘再繼續使用，就會使鋸子變形。其原因是，鋸用鈍之後已失去切割能力，在使用時，只是將木材撕裂，此時溫度增長甚快，影響到鋸的外口（如圖3）發熱，因外口溫度高，膨脹系數大，使外口原來的繃緊度變為松弛；中部受外口傳來的溫度較遲較小，膨脹系數也小，形成中部由原來的鬆動（即內應張力），變為緊張。從而圓鋸片的外口就不再保持在一個平面上了，鋸片就變成“荷葉”的形狀（見斷面圖）；帶鋸條的前口就被拉長，形成前口長、後口短的向後彎的形狀（如圖4）。此外，由於切割速度太快，或有雜物，如木片塞進鋸口，

或因木节子过硬，由于木材性质的突然收缩，将锯夹住等等复杂因素，也能影响锯的强烈变形、灼伤、裂纹及各类局部变形。当

锯片产生上述的各种变形之时，说明它已完全失去了工作能力，不堪使用，就非加以矫正不可了。

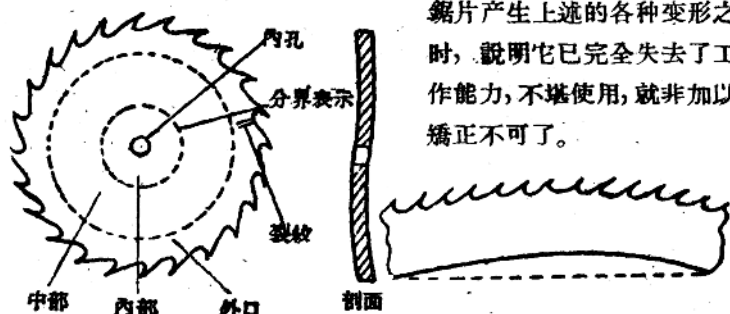


圖 3

圖 4

四 木加工圓鋸矯正

說明矯正之前，先介紹一下幾種常用的工具。

(1) 專用平台：方圓大小不限，其邊長或直徑約為 200~250 公厘；高度為 300 公厘（圖 5）。台面要求堅硬平整。不得在上面作其他釘鑄工作或亂敲。

(2) 單面錘：重兩磅，錘面直徑 50 公厘；錘頂 30 公厘形為錐度，錘身全長 15 公分，從錘面邊緣至錘身相距 8 公分的中間制成橢圓柄孔。

(3) 十字雙面錘：重量同前，長 8 公分；不得用其亂砸其他硬度高的物體，以免將錘面砸裂或形成凹紋，因為這樣會傷及鋸面（圖 6）。

(4) 量尺（亦呼平尺）：以 2×70 公厘厚度的鋼片製造，長短兩個，長尺等於鋸片最大直徑；短尺等於半徑。量尺不可翹曲、擦斜，必須平直（圖 7）。

(5) 木圓規：它是用一塊厚和寬為 8×50 公厘、長等於鋸片半徑的硬木板制成的。將其一面划好中心綫，在其一端的中間



圖 5



圖 6



圖 7

釘一厚為 25 公厘、直徑 20 公厘的圓木塊作軸。并於距木塊 50 公厘之處鑽一可以容納粉筆的小孔，然後每隔 30 公厘即鑽一同樣小孔，鑽至另一端。孔旁可用阿剌伯字碼標明 1、2、3、4……等號（如圖 8）。為了使各種圓鋸的不同大小的中心孔都能適用這種圓規，木圓規需另附一件圓柱形襯套，其外徑按各種鋸片的孔徑做，內徑是統一的（見圖 8）。

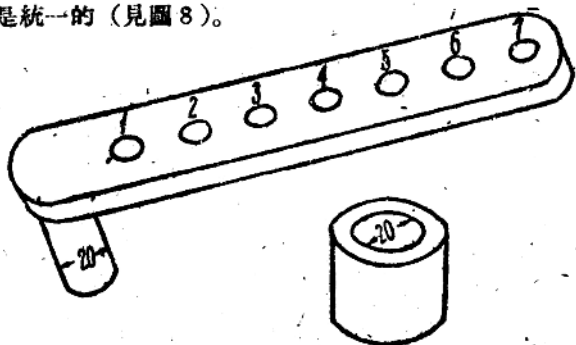


圖 8

為了使大家更容易體會鋸片變形的情况，我們可以作一個下述的試驗。用一個杯口大的小鐵環，其周邊有對稱的偶數小孔，孔數至少四個，或為六個，八個，十個……。再將另一個大于面盤

并带有同样孔数的大铁环，与小铁环同心对称的用繩按孔扎住，綑紧成为車輪形状（見圖9）。用一手将其垂直地紧按于一个平面上，另一手握住中間小环用力推拉时，大环固定不动，被繩結扎的小环無論綑的如何紧，也必然会向二面松动。圓鋸的“內应張力”就是这种道理。松动的現象就表示鋸片中部松弛。圖9中，中間小环，代表鋸片受法兰盘夹持的内部；大环代表有鋸齿的外部；过于松弛的綫就表示鋸片的局部变形的松弛。因之形成其余全部緊張状态（如圖9所示）。

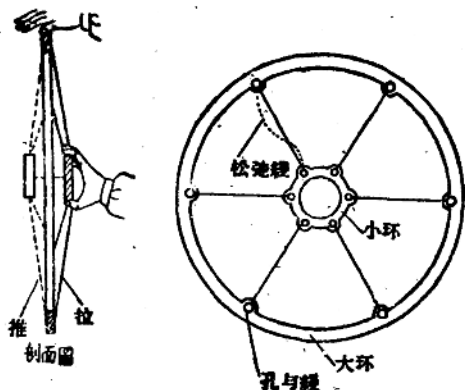


圖 9

檢查鋸片張力之有无，可将鋸片

平放台面上，以两手紧捏最大直徑相对的两端，两手用力地左上右下、右下左上反复扳动。如有張力时，其中間无何异状；如外部松弛，內部緊張而沒張力时，鋸片中心就在随手扳动时，忽隱忽現的出現松动紋，其紋成为交叉形状（如圖10）。

矯正鋸片之前，应先将鋸面上所粘的木屑杂物用油洗淨擦干。然后才能檢查出变形程度如何。檢查时，应先用一只手将鋸垂直地立在地面或木制工作台上，另一只手用長尺（見圖7）量其二面的凸凹情况。然后将凸状較大的一面向上平放于事先拭淨的專用平台上（見圖5），再按其薄厚軟硬及变形程度，来选择矯正的部位、落錘点及应施錘力的大小。使用平尺时应与鋸面垂直，不

許向二面傾斜，以免平尺出彎檢查不准。平尺使用角度與鋸為90度（如圖11）。

鋸片經長期切割木材，其外口逐漸因受熱而延伸，加以長時期的高速迴旋也可能使外口在離心力的作用下變鬆弛；用土話來

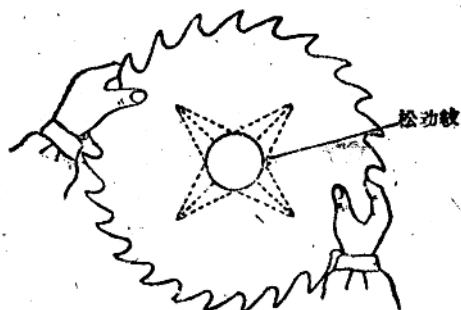


圖 10

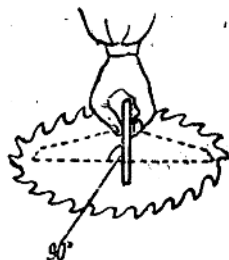


圖 11

說：“甩松了”。更由於每次刃磨時的磨削溫度所影響，就更要增進外口的變形。

鋸片受上述三種因素影響變形的稱為自然變形，多是外松內緊。矯正時，可用木圓規（見圖8）從內部與中部（見圖3）的分界處，將粉筆插入與此處相對的孔內。以插入鋸片中孔的木塊為軸，向鋸面划出一圈粉綫印，然後默記此綫的任何一點為開始點（最好是以打印商標之處為宜，因其明顯好記），用單面手錘沿綫輕輕敲去。敲時要注意不可使鋸與台面有中間空隙或夾雜物，倘鋸片翹離台面或有夾物時，不但噪音損耳，並且會由於一錘之差引起很大的差誤。用錘打鋸時不可猛砸，以免鋸片破裂；落錘要平穩端正，不可用錘稜落於鋸面，這樣會砸出凹痕。用錘時，不可握柄太死；只是用手虛握錘柄，用腕力將錘揚起，憑錘身自重落於鋸面。正常的情况是，錘頭落於鋸片上後，會由金屬彈力將

其彈起。落錘形式如圖12。

鋸片如法錘打一周后，再用木圓規在鋸片上划一較上次大一點的圓，然后再依法錘打。一面錘打三二周后，再將鋸片翻轉來

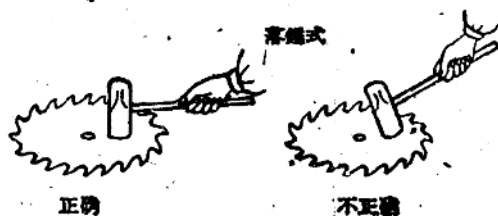


圖 12

依法錘打。兩面所施的錘力要平衡，不可輕一錘重一錘的亂敲。直徑大于一公尺的鋸片反復錘打5~7周；小于一公尺者3~5周。錘打后，二面的凸出度不一定会平衡，這時可于其凸出度較大的一面上用錘顛平。

然后再用小平尺檢查其半徑面上是否局部有核形凸包或縱橫的皺紋(即長形的凹凸)，如果有，則用單面錘將核狀凸包打平；或用十字錘的窄錘面按皺紋方向打平。到看起來，兩面都与平尺相合，沒有凹凸狀態時，再用長尺檢查其全徑的平度。其方法是一手持平尺、另一手將鋸片徐徐移轉，看其外周邊緣全周各點是否能接觸平尺的兩端，如有局部未與二端接觸，就是局部松緊不適合，需要再作局部的修理；如果鋸片外徑全周各點都与平尺兩端相接觸時，再看中間有無縫隙，沒有縫隙是張力不夠，還需如前法錘打中部，使鋸兩面與尺間現出弧綫的隙縫。隙縫大小根據直徑大小，鋸片厚薄來決定。如果鋸片的厚為3.4公厘，直徑為一公尺，一般標準縫隙應為10公厘。除此之外，還要根據切削速度、木材軟硬、切割面大小和氣溫變化等條件加以調整。總之，鋸

片直径由 300~1400 公厘，其中間縫隙最低不得小于 0.5 公厘；最大不得超过 15 公厘。如 3.4 公厘的鋸片用到直径只剩 300 时，就沒有隙縫了。应用張力的大小，很难定出統一規定。总之，矯正鋸片的要領，是要使張力空隙均匀，并且两面的松动性平衡。当檢查張力及松动的凸出度时，將鋸用一手垂直立于平面上，并向外傾斜 15~20 度，另一手持平尺立向中心。这时扶鋸片之一手应将鋸片移轉。視鋸片全面縫隙一致时，再檢查其反面。傾斜角度要与前一面相同，不可此大彼小，以致两面凸性不平衡。檢查張力形式（如图 13）。橫切鋸片的“張力”縫隙，因切割情况不同，必須較縱切鋸的“張力”小 30% 到 40%。

前面說的鋸面划綫形式如图 14。

修好的鋸片，將其垂直立于地面上，一手捏其上端，向两面一抖，鋸面就会向二面顫动。如果向任何一面傾斜 15~20 度时，

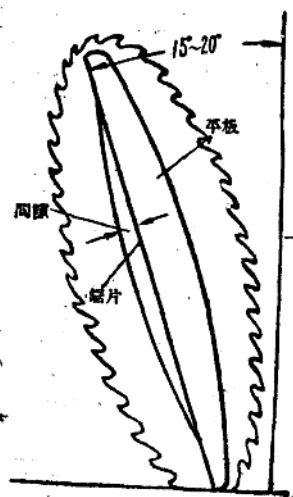


圖 13

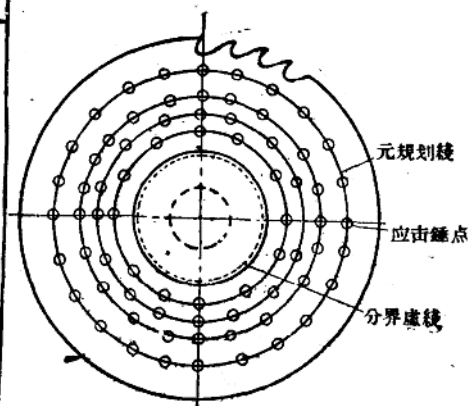


圖 14

鋸面又有像中心下沉的形状。这时，如果将其直立着用平尺量其鋸的任何一面都是平的（如圖 15 中之 1、2）。

修正皺紋凸狀時，用十字錘的窄面將其打平（如圖 16）。

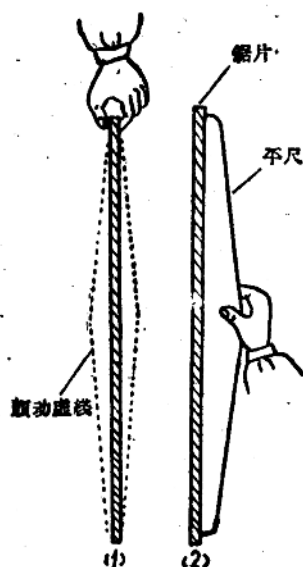


圖 15

矯正局部變形的鋸片，也是用圓周劃線形式二面進行，只是應先將灼傷部分的圓或橢圓的核狀凸包打平。凸包處經過錘打即變鬆弛，所以在按綫錘打圓周時，此處不再落錘；至最

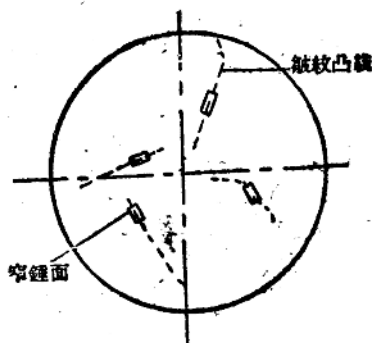


圖 16

後找平階段，附帶把它找平（如圖 17 所示）。

裂紋鋸片，其裂縫的周圍已然鬆弛，錘至此處不可再打。該處留待最後處理，其方法與修整灼傷的方法相同。只是矯正完畢後，應在裂縫終點處鑽一個 2.5~3.0 公厘的小孔，以免裂紋繼續向長發展。也可用沖孔（因沒有鑽具）。沖孔與鑽孔對鋸片的影響不同，鑽孔的膨脹係數小；沖孔者孔周圍的金屬膨脹係數就大，會影響鋸片張力減小（圖 18）。

局部緊張或鬆弛的鋸片，是先錘打緊張部分，後與鬆弛部分

配合矯正。即外部松弛先打內部；內部松弛先打外部；中間有局部松弛打其外圈全部；中間緊張時打完之後再矯正外部。總之，緊張松軟必須矯正適宜，鋸片才能恢復切割能力。外徑局部松弛如圖19。

矯正上述各種不同程度變形的鋸片，除用上述的“圓周錘擊

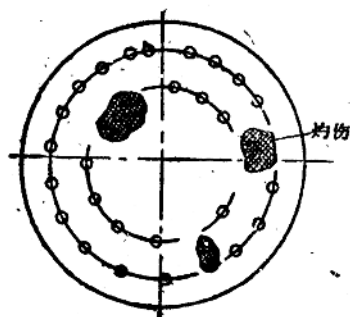


圖 17

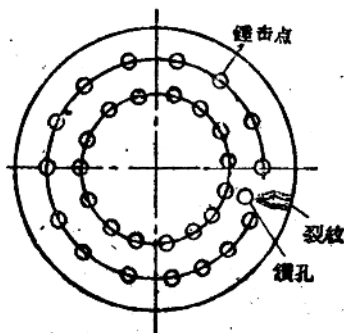


圖 18

矯正法”之外，還可用“對稱錘擊矯正法”。

此法比較簡便省時，且能收到同樣效果。矯正自然變形的鋸片尤其省事，只須將鋸片按不同的松緊程度，照直綫錘打就行。具體的作法是在鋸片的圓周上用粉筆分劃出對稱的八個點子，並將各點通過中心連成綫段。如果鋸片的外口松時，可由鋸半徑約二分之一處，用單面錘沿綫向內打。每綫段上所著的錘點、錘數、錘力都應一樣。將一面打完后，再將鋸片轉來打另一面。這裡應該注意的一點是鋸片兩面所劃的綫必須重合，落錘點也要重合，錘數錘力要相等。兩面如法打完一次即可。倘還有些沒能全部恢復時，可在假想綫上每段補加一二錘就行（如圖20）。

用此法矯正局部變形的鋸片時，方法與圓周矯正法一樣，可

由半徑二分之一處向外打，打法同前（圖21）。

無論矯正任何變形程度的鋸片，均不許可用錘齒打凹處，因為此面的凹處正是反面的凸處。凹處的下面與台面貼實，毫無空隙，錘打下去只能使鋸的厚度變小，鋸面的徑向膨脹系數較大。可

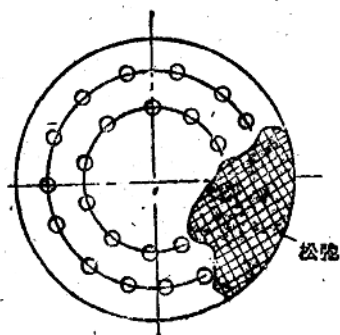


圖 19

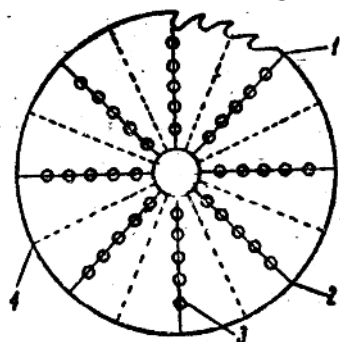
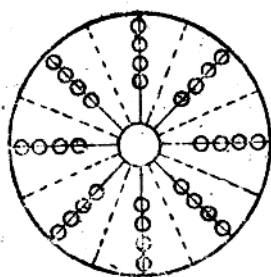


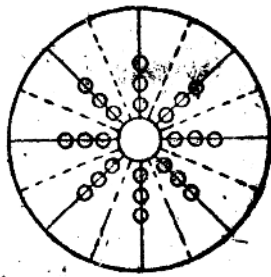
圖 20

能將鋸片打壞。因此，絕大多數人不敢打鋸面凹入部分，只反復的錘打凸起部分。倘不注意將鋸打壞時，非用大力將鋸面打出許多錘痕是修不

注：圖中1、2為圓周上各點與中心的連接線；3是推的各錘點；4是假想的十字線。



內部松弛打法



外部松弛打法

圖 21

过来的。所以，常有人说，鋸面、台面、錘面是修鋸工的脸面。

鋸片硬度低于标准者（一般不小于40度），在修整时不能保持表面光滑。因每逢矯正，只要用錘輕打就会有凹入的錘疤留在上边。

五 鋸为何要有內应張力

根据金屬冷縮热脹的原理，鋸在切割木材时，受到摩擦，其外口因發热就要膨脹。但其膨脹的方向受到与其連为一体的中間部分的限制，不得向徑向發展，只好向兩側偏下去，将木材割坏，将鋸片灼伤。因此就要将鋸片中部由人工用錘敲軟，使其中間松动，外口拉紧。这样，当外口發生延伸变化时，由于鋸的中間部分松动就不会妨碍它發展。外口受到內部調节的效果，使偏向力变为切割力。所以鋸身的中部松动，在切割木材工作中，有决定性的意义，因此，我暂时給它起了个名，叫它为“內应張力”。至于張力的大小如何来确定，要看下面的条件来临时决定才行。

1. 与进料速度有关：

送料快、切割溫度就高，張力就要大一些；送料慢、溫度就低、張力就要小一些。

但木材加工全是手工进料，快慢不匀，很难捉摸到合适的規律。

2. 与迴轉速度有关：

轉數多，張力应小一些，反之則应大一些。

3. 与鋸片直徑大小有关；鋸条寬窄有关：

直徑大的鋸片和寬的鋸条切割力大，产生溫度也大，張力也就要大；直徑小的鋸片和窄的鋸条，切割力小溫度也小，張力也

就要小些。

4. 与鋸的厚度有关:

厚的鋸，耐磨性大發熱就慢，張力就要小；薄的鋸，耐磨性小發熱快，張力就要大。

5. 与切割直徑有关:

切割木材直徑大、發熱快，張力應大一些；木材直徑小發熱也慢，張力就該小一些。

6. 与木材硬度有关:

切割硬木和多節疤的木材溫度也高，張力亦應大；切割無節的軟性木材溫度低，張力應要小一些。

7. 与木材含水量大小有关:

新采伐的鮮材切割時溫度低，張力要小一些；隔年陳木材水分較少，切割溫度高于鮮材，張力應加大少許。

電爐干燥的木材，切割溫度很高（因水分最少），其張力較以上都應大。

8. 与气温有关:

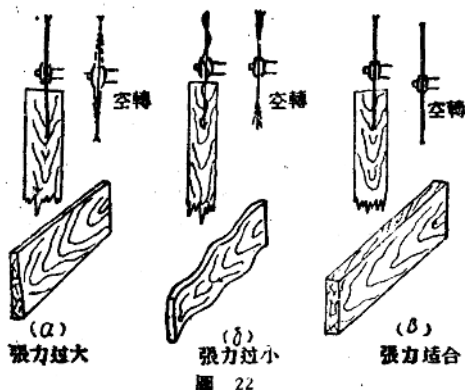
寒冷的冬天，切割木材所產生的溫度很快在空氣中散掉，張力應該小一些；酷熱的夏天，切割木材的溫度散去很慢，張力就要大一些。

、总之，要做到鋸片在旋轉中不許有橫向的擺差。根據以上的复杂因素，矯正鋸的張力是比較复杂的。

六 一般的圓鋸矯正質量檢查

擅長修鋸技術者，要想看鋸片矯正質量如何，可用前述的矯正工具進行檢驗。他們能很快地檢查出鋸片的缺點在那里。如果缺乏使用矯正工具的經驗的話，亦可從木材規格及鋸片運轉情況

中看出一些鋸片存在的缺欠。張力過大的鋸片，空轉時，鋸片很平穩，但一切割木材，受到阻力時，因中部過松，外口就會變成偏向切割，割出來的木材雖然也是平整的，但不符合規格。張力過小的鋸片，外徑已鬆弛，呈荷葉邊的狀態，這時它雖然有很大的離心力，亦不能使其甩成一條綫。並且在空轉時有很大的動搖差。切割木材時，即便沒有溫度，鋸外口亦不能正確的進行，一定是向二側游動，將木材割成廢料。張力適合鋸片，空轉



亦不摆动，切出的木材，才能平正光潔符合規定（圖22）。

七 圓鋸撥齒

撥齒，亦名“分齒”和“扳鋸路”。是將鋸齒上的左右二個“切割外角”（見圖23）向二側面彎去少許，便于擴大鋸口，使鋸的二側面與木材的切割斷面減少摩擦，和避免切割中木材特性常有的突然合攏將鋸夾住。再者，最主要的是鋸路的“導向”作用。因其左右對稱地處在鋸齒的最前鋒，控制着切割方向。

撥齒要均勻，倘有任何一面的鋸路數值較大，鋸片就要向鋸路大的一面偏向切去。所以我們常看見有些有經驗的鋸木工人和修鋸工人經常利用修鋸路來臨時調整張力不平衡的鋸片。如果在切割中發現鋸片切割偏斜時，停車檢查鋸路亦很對稱，外切割角又