

沿海及內河船舶初專班教材

船舶鉗工基本工藝

下 冊

船舶教材編寫組 編



人民交通出版社

目 录

第七章 金属切割	2
第一节 手锯.....	2
第二节 剪刀.....	10
第三节 割刀.....	15
第八章 金属的矫正、弯曲及扩管	17
第一节 金属的矫正.....	17
第二节 金属的弯曲.....	22
第三节 扩管.....	42
第九章 焊接及轴承浇铸	43
第一节 焊接.....	43
第二节 轴承浇铸.....	58
第十章 扳手和手动起重工具	81
第一节 扳手.....	81
第二节 手动起重工具.....	93
第十一章 精密量具	110
第一节 游标平卡尺.....	110
第二节 千分分厘卡.....	125
第三节 其他精密量具.....	140

目 录

第七章 金属切割	2
第一节 手锯.....	2
第二节 剪刀.....	10
第三节 割刀.....	15
第八章 金属的矫正、弯曲及扩管	17
第一节 金属的矫正.....	17
第二节 金属的弯曲.....	22
第三节 扩管.....	42
第九章 焊接及轴承浇铸	43
第一节 焊接.....	43
第二节 轴承浇铸.....	58
第十章 扳手和手动起重工具	81
第一节 扳手.....	81
第二节 手动起重工具.....	93
第十一章 精密量具	110
第一节 游标平卡尺.....	110
第二节 千分分厘卡.....	125
第三节 其他精密量具.....	140

第七章 金屬切割

在各种型鋼上落料，分割加工工件或割去工件上不必要的部分，这种工作叫做金屬切割。切割时使用的工具叫金屬切割工具。金屬切割工具的种数很多，在大型鋼材、大型工件的割断或大量生产时的落料工作中，一般都利用机械切割、氧炔焰切割和电弧切割等方法，金屬切割的具体情况不在本書范围内，所以从略。本章所講的，主要是鉗工在裝配或修理时以及輪机人員在机艙检修工作中切割薄鋼板、紅黃銅皮、白鉄皮、鉄絲、管子和尺寸不大的型鋼等所使用的切割工具。

第一節 手 鋸

手鋸是利用鋸条上一系列形状相同的齿刃来切削，它好像是用一排同样形状的小齿子在工件上連續齒切。鋸割法主要用来把工件分割成几个部分，如鋸断各种原材料、鋸掉工件上不必要的部分或在工件上鋸槽等等。

1. 手鋸的种类及构造

手鋸是由鋸弓、鋸柄和鋸条組成，如图267所示。它的种类有图265所示的固定式手鋸和图266所示的活动式手鋸。固定式手鋸只能装一种长度的鋸条，根据經驗，这种手鋸最好采用鋸条长度为300毫米的鋸弓。活动式手鋸的长度可以調整，因此能装不同长度的鋸条。手鋸向前推的时候发生切削作用，所以把鋸条装上鋸弓时，必須注意鋸齿尖端要朝着前推的方向，如图267放大部分所示。

2. 鋸条

鋸条的长度普通分200毫米(8")、250毫米(10")、300毫米(12")和350毫米(14")四种，其中300毫米为最常用的一种



图265 手鋸

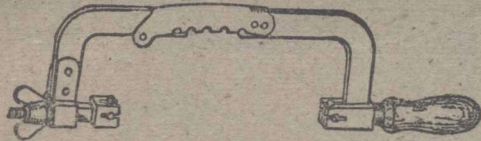


图 266

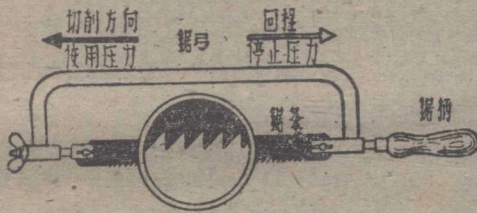


图 267



交叉槽开齿

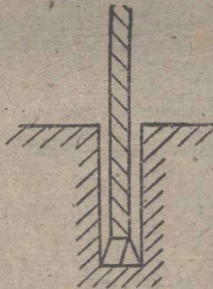
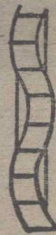


图 268



波状推开齿

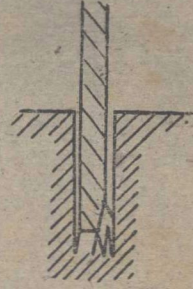


图 269

鋸條。

為了避免在鋸割時鋸縫與鋸條摩擦而咬住，鋸齒的型式應使鋸縫的寬度大於鋸條的寬度，為達到這一目的，應使鋸齒向二旁錯開排列。錯開的形式如圖268所示，一齒稍向左，一齒稍向右，一般在每25毫米長度上有16~22齒的鋸條都屬這種型式，稱為交叉式撥開齒。圖269所示為成隊的齒偏左偏右地撥開，一般在每25毫米的長度上有22~32齒的鋸條都屬於這種型式，稱為波狀式撥開齒。

3. 鋸齒的選擇

鋸齒的粗細必須和工件的硬度、強度和斷面形狀相適應。材料愈硬，鋸齒應愈小，否則鋸齒會很快磨損；工件愈薄，鋸齒應該愈小，否則切削工作會集中在一兩粒齒上，鋸齒很快會脫落。總之，鋸齒粗細的選擇應根據二個原則：（1）保證有三個以上鋸齒同時進行鋸割；（2）鋸軟的材料或斷面大的材料應用粗鋸條，鋸硬的材料或斷面小的材料應該用細鋸條。鋸條選擇得正確，能使鋸工經濟合理。表24可供選擇鋸條時參攷。

鋸條選擇參考表

表24

每25毫米長度上的齒數	標記	適用場合
14	粗	硬橡皮、紫銅、鋁
16	粗	青銅、黃銅、軟鋼
18	粗	鑄鐵、低碳鋼
22	中	一般適用以及鋁中等硬度鋼、硬性輕金屬、厚壁管子、較薄的型鋼
24	中	管子（鋼管、銅管等）
32	細	鋸小而薄的型鋼、板料、薄壁管子、電纜、薄三角鐵

4. 手鋸的使用方法

1) 用右手握緊手柄，拇指在上，左手握着鋸弓前端，引導來回行程。向前推進是切削行程，身體上部向前；向后拉回是空走

行程，應該把手鋸略微提起，以免磨傷鋸齒。操作手鋸的姿勢和所取的地位與銼削操作相似，如圖270所示。

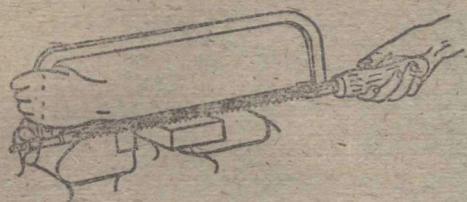


圖 270

2) 鋸割時的來回行程要大，以使鋸條的全部長度都被利用，這樣鋸割消耗才能平均分攤到全部齒上，鋸條的使用壽命也能相應延長。

3) 鋸割硬金屬時壓力應該大些，但要防止打滑現象。鋸切軟金屬時壓力應該小些，壓力太大會產生咬住現象，因而會折斷鋸條。當鋸割薄形紫銅管時，壓力似乎不加，才能避免咬住。

4) 鋸切速度須按材料的性質決定，材料對鋸齒的阻力，可以從材料的強度和硬度上加以分別。鋸軟性材料時，阻力較小，可以採用較大的速度；鋸硬性的材料時，阻力大，只能用較小的速度。現將鋸各種材料時的適當速度列於表25，以供參攷。

鋸各種材料時的適當速度

表 25

材 料 種 類	每分鐘來回次數	鋸齒粗細程度	每25毫米長度的齒數
輕金屬：紫銅和其他軟性材料	80~80	粗	14~16
強度在60公斤/毫米 ² 以下的鋼	60	中	22
工具鋼	40	細	32
中等壁厚的管子和型鋼	50	中	22
薄壁管子	40	細	32
压制材料	40	粗	14~16
強度超過60公斤/毫米 ² 的鋼	30	細	32

5. 手鋸操作應注意的事項

1) 工具和工件的裝夾

(1) 鋸條必須裝得緊。如果鋸條在鋸弓上裝得鬆弛，鋸割時，鋸條即會扭歪而阻塞在鋸縫中，結果被折斷。

(2) 工件裝夾在虎鉗中應十分穩固，不能鬆動。工件伸出鉗口的部分要短，並且必須儘可能放在虎鉗的左面，這樣才可以防止在拉鋸時工件抖動，致使鋸條阻塞折斷，而且又可避免握在鋸弓前面的左手被虎鉗碰傷。

(3) 必須沿最長的縫口鋸割工件，這樣才能够獲得完善的鋸切面和最高的鋸割效率。

(4) 深的鋸縫要垂直地從上而下鋸割，一直鋸到鋸弓將要碰上工件時為止，如圖271所示。然後把鋸條迴轉 90° ，重新張緊，使鋸弓轉到工件旁邊，繼續鋸到畫綫為止，如圖272所示。

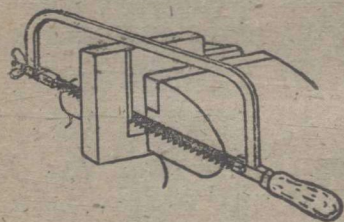


圖 271

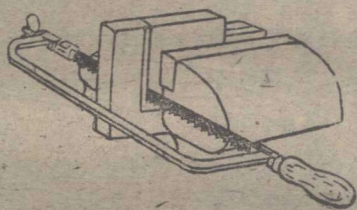


圖 272

(5) 在鋸切極薄的材料時，最好把工件夾在兩片木料或軟金屬中一同鋸下，這樣才不會損傷工作物。在比較薄的工件上鋸長縫時，最好把工作物夾在兩塊不等邊三角鐵中間，鋸條就會靠着它鋸下去，如圖273所示。

(6) 任何工件都不可橫着鋸，如圖274所示，橫着鋸既不好使勁，又不容易看清鋸縫，因此工作不會準確，並且鋸條會擦傷鉗口，鋸齒亦容易損壞。

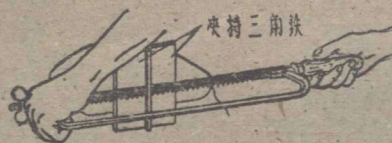


圖 273

2) 在工件上起鋸

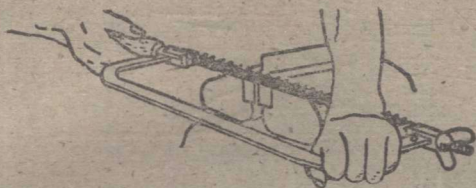


图 274

(1)在工件要锯割的地方，应该先画一条线，或用三角锉在工件的画线旁边锉出细槽，这比用锯条直接起锯更好，这样锯条可以立刻切入而不至于打滑。

(2)在任何材料上开始起锯时，必须要稳重，放锯角度要小，只应在一个稜边上起锯，压力要轻，来回距离要短，先对着二、三个齿在稜边上拉出一道沟，锯齿才容易切入而得到稳当的引导，然后慢慢及于画线的全部，如图275所示。

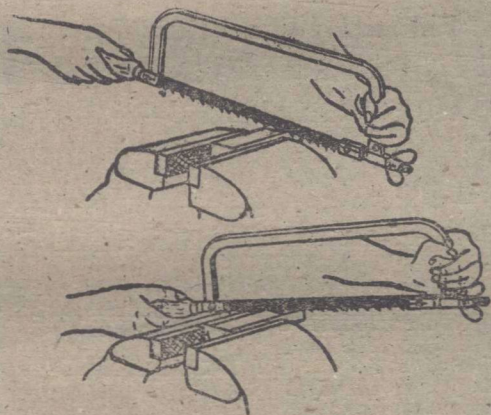


图 275

(3)起锯角度过大时，锯齿和工件的尖角相碰，锯齿会碰裂，如图276所示。

(4)起锯时如把锯条平放在工件上而没有起锯角度，就会切不进去，而且容易打滑，以致把工件表面擦伤，如图277所示。



图 276

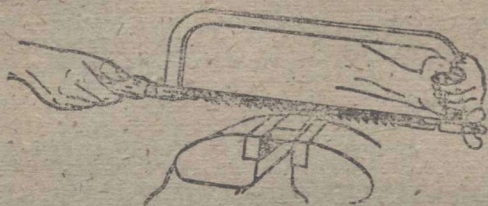


图 277

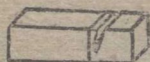


图 278

(5)只有在起鋸時保持正確的鋸縫方向，才能保證以後鋸縫方向正確。如果鋸縫已經鋸歪，如圖278所示，就難再把它改直。這樣不但使工件成為廢品，造成材料損失，而且還可能折斷鋸條，造成工具損失。改正的方法從工件割縫對面重新起鋸，或可挽救材料損失。

3)在鋸切過程中

(1)鋸切時，拉鋸推鋸的動作必須前後筆直，否則鋸條容易斷。

(2)拿鋸柄的手用力過大時，鋸條亦容易折斷。

(3)由於鋸齒選擇不當，如用大鋸齒鋸舊工件，鋸齒就會在工件上嵌住而在推鋸時被折斷，這時必須更換較細的鋸齒。

(4)新鋸條不能在舊鋸縫中鋸割，否則鋸條要剎住。因為舊鋸條的鋸路比新鋸條的窄，如果鋸割中途換用新鋸條仍舊從原縫鋸入，就會因剎住而折斷鋸條。因此新鋸條應從新的方向鋸割。

(5)當工件將要鋸斷時，要把手鋸稍稍提起，以免鋸齒被咬住。

6. 手鋸切割各種材料時的實例

下面介紹幾種型鋼的鋸割方法，以供參考。

1) 扁鋼的鋸割

為了要得到長的鋸縫，鋸扁鋼時應從寬面落鋸，如圖279所示。這樣，來回拉鋸的次數可以比較少，因而減少了鋸齒鈎牢和折斷的危險，保護了鋸條，並且鋸縫的深度較淺，鋸條也不容易被卡住。如果從扁鋼的狹邊鋸下去，如圖280所示，則不經濟，因為只有少數鋸齒和鋼料接觸，工件愈薄，鋸齒愈容易被鈎住而折斷。

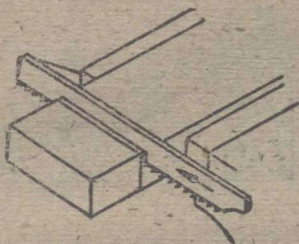


圖 279

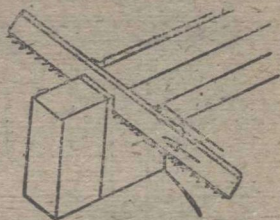


圖 280

2) 管子的鋸割

鋸管子時，不可一下子從一個方向鋸到底，而只可將管子的上面鋸穿為止，然後把管子向推鋸的方向轉過一些，再順着原有的鋸縫繼續鋸，這樣不斷地轉着鋸，直到管子鋸斷為止。如圖281所示。因為這樣轉着鋸，可以得到長的鋸割縫。如果把管子一下子從一個方向鋸到底，如圖282所示，鋸齒很容易鈎住內壁而折

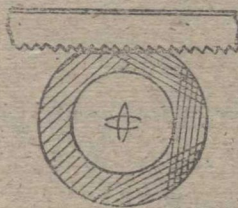


圖 281

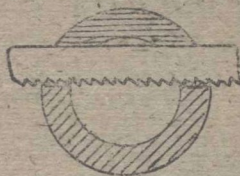


圖 282

断，而且这样锯出来的锯缝，由于锯条跳动不会平整。

3) 型钢的锯割

决定锯型钢的程序时，应儘量在长缝口上起锯，因此工件必须多次改变装夹位置。例如锯割槽钢时，即应从三面锯，先如图283所示，在宽面上锯槽钢的一边，然后如图284所示，把槽钢翻转夹持，锯中间部分的宽面，最后如图285所示，再把槽钢侧转夹持，锯另一边的宽面。这是正确的操作顺序。如果顺一个方向将槽钢一次锯开，如图286所示，则切割效率极低，因为在锯高而狭的中间部分时，锯齿容易被折断，锯缝亦不平整。

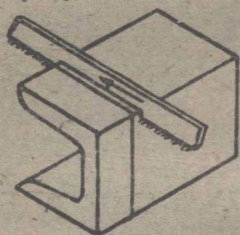


图 283

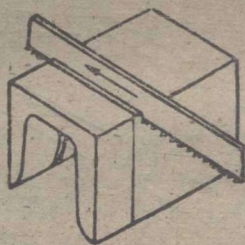


图 284

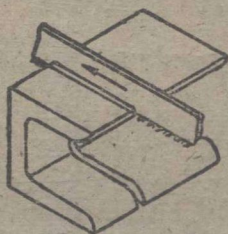


图 285

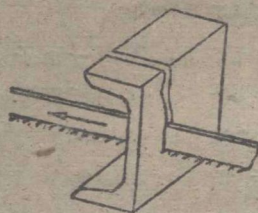


图 286

第二節 剪 刀

剪刀用来分割薄型板状材料，为白铁匠的主要工具之一。轮机人员在修换主辅机轴承和导板垫片时，掉换管件纸柏衬垫时，修配气缸罩壳、油壶、油盘，以及做其他薄型板材工作时，都要使用剪刀来分割材料。用剪刀分割比用凿子分割经济便利得多。

1. 剪刀的型式和种类

剪刀的种类很多，有手剪、杠杆剪和机器剪。机器剪不在本书讨论范围内，故从略。

1) 手剪。钳工使用的手剪的型式和平常用的剪刀两样，左右相反，即上刀刃在左，下刀刃在右。使用这种剪刀剪切时，剪刀本身不会遮住工件上的画线。图287中1)、2)所示为旧式剪刀，它上面限制刀口咬合度的碰合点，恰好在手掌的地方，容易夹手，所以使用不安全。新式手剪上面的限制刀口咬合度的碰合点，移到了手掌的工作范围以外，所以避免了夹手的危险如图中3)所示。图中4)、5)所示是单柄固定手剪，手柄较长，因此适宜于剪较厚的板料，使用时夹在虎钳上，但多数装在木座上使用，如图中6)所示。图中7)所示为凸型曲刀口剪。图中8)所示为凹型曲刀口剪。图中9)所示为直刀口剪。这三种剪刀剪割较薄板料很方便，白铁匠都使用这种剪刀。

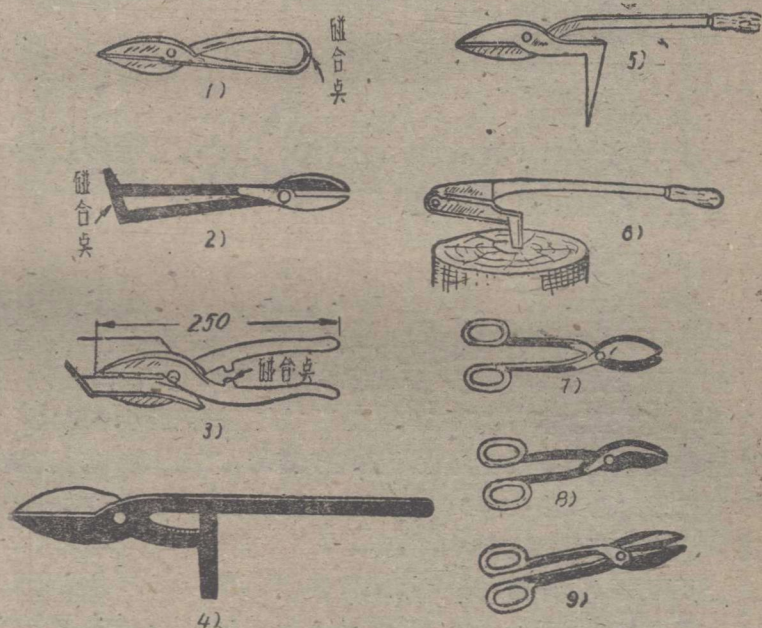


图287 剪刀

2) 杠杆剪。手剪的缺点，是剪割较厚的板料时需要用很大的手劲，非常费力，甚至使手皮磨泡。如果使用简单的或成组的利用杠杆作用的手剪，剪切就比较省力。图288所示即为杠杆剪刀：下刀片装固在架子上，它的刀刃是直的。上刀片装在转轴上，它的刀刃略微弯曲，这样可使上刀片在任何地位都有较好的开口角度。剪切时，上下刀片的剪力作用线彼此相距大约一个刀片的厚度。因此使工件发生侧转的力矩很大，剪较厚的板料时，这种力矩更大，所以需要把工件按压住。图289所示为侧刀剪，剪刀柄的对面装有平衡重锤。若加用可以调节的挡条，则能剪割多数同样的、平行的或斜形的薄板，尺寸可以一律。在剪切时，必须用左手把压住板料的按压装置压下来，然后才能落剪。没有这种装置时，就应设置保护手指的护板，以防发生危险。这两种剪刀比较省力，轮机人员有可以自己锻造淬硬磨成。

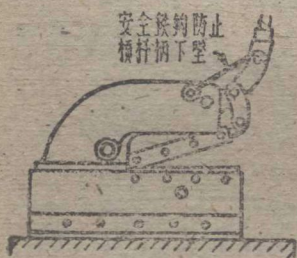


图 288



图 289

2. 剪刀刀刃的形状

剪刀的刀刃也是楔形的，有楔角 β 和后角 α ，如图290所示。楔角愈小，刀刃愈容易剪入工件，但刀口崩裂的可能性亦愈大。剪切的时候，刀刃受力很大，因此楔角大都做成 $75\sim 80^\circ$ 。为了减少剪刀刀刃的侧面和被剪工件的摩擦，剪刀的刀刃应磨成 $2\sim 3^\circ$ 的后角。剪刀刀刃相咬合得愈接近，工件的剪切断面就愈光滑。但是上下刀片过份靠攏，就会互相摩擦，既费力，又容易使刀刃变钝。因此在剪刀二个刀片中间需要保留一定的缝隙，如图291

所示。刀刃中間离縫的大小和工件的厚度有关，手剪的刀刃中間离縫不得超过0.02毫米。刀刃中間的离縫如果太大，工件剪切的断面就不会光滑而且有毛头，有时甚至可使工件夹在刀片中間弯轉过来，如图292所示。

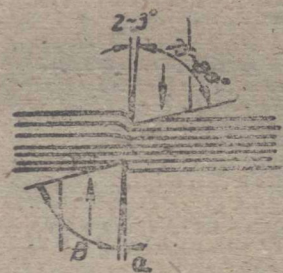


图 290

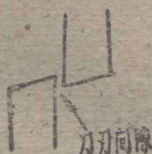


图 291



图 292

3. 手剪的应用范围

手剪仅用于手力能够胜任的工作，用手剪能剪的材料厚度列于表26。

表26

材料名称	厚度(毫米)	材料名称	厚度(毫米)
硬 鋁	<1.0	鋼	<0.7
軟 鋁	<2.5	黃 鋼	<0.8
紅 紙 柏	<5.0	紫 鋼	<1.0
紙 板	<6.0		

4. 剪切操作方法举例

必須稳定握住工件，才能剪得准确齐整，所以握工件的左手要使下臂紧靠在身体上。剪刀是一种双臂杠杆，工件放入剪刀口里越深，剪切压力的杠杆臂越小，因而剪切压力越大，同时也充分利用了剪刀口的长度。但如果剪刀的开口角超过 15° ，剪刀刃口和工件之間的摩擦力太小，这样就会使工件向外滑出，因此剪刀的开

口角大約在 15° 之下才能开始剪切，如图293所示。剪切时剪刀口必須垂直地放在工件的画綫綫迹上，如图294中1)所示。如果傾斜了，剪切面就会和画綫之間发生誤差，而且剪刀面不会齐整，如图294中2)所示。剪切时，應該把剪刀柄稍微向上提起，如图295所示，使剪下来的工件板料能在手的下面伸过去，以免割伤手指。剪长縫用的翹柄剪刀用来剪长縫时，如图296所示，不会有伤手的危險。剪切时絕對不可一直剪到剪刀的尖端，因为这样在剪縫的末端会发生橫裂縫。剪圓形工件时，应沿順时針方向剪切，如图297所示。如果沿逆时針方向剪切，如图298所示，剪刀正好遮住画綫处，这是一种錯誤的剪法，可是这个錯誤最容易犯，我們平常用剪刀剪紙片或布料时，都是沿逆时針方向剪切的。



图 293

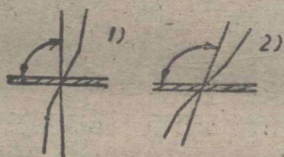


图 294



图 295



图 296



图 297

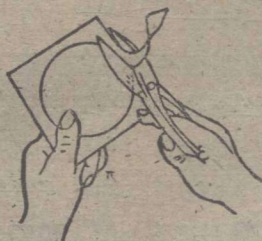


图 298

第三節 割 刀

現代的機械車間，都有汽壓、液壓操縱設備，所以管道的工作量很大。

在大型船舶上，各式各樣的管道系統更多，安裝是一個相當大而複雜的工程，其中很多導管的彎制和配裝要在就地進行，因此切管工作就顯得非常重要。

輪機員在機艙檢修工作中，要常常做很多的管子工作，所以管子的截割施工是一個重要問題。

小直徑的管子還可以用手鋸切割，但較大直徑的管子用手鋸切割是極不恰當的。因為用手鋸割切大直徑的管子時，非但需要工人的大量體力，而且需要占用很多的時間，對勞動力使用很不經濟，因此使用切管割刀就有必要了。

1. 割刀的型式、構造和使用

使用各種型式的割刀切割管子，都能得到良好的效果。這些工具的切削刃是一個刀輪，安裝在管子的外徑上，當旋轉螺釘或手柄杆上的螺絲時（進刀動作），刀輪即切入管壁內。迴轉割刀手柄（切削動作）就可以切斷管子。

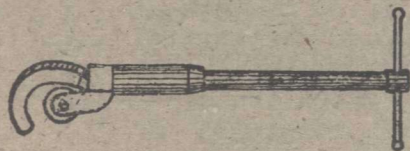


圖299 單輪割刀

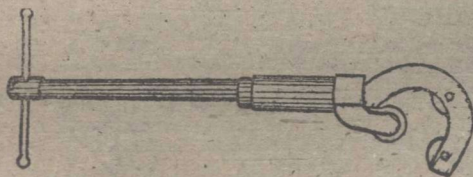


圖300 三輪割刀