

建築工地

程達群譯



建築工地修理機器的鉗工

M.Φ. 斯特拉牟斯 著

程達群 譯

本書簡短地介紹了關於修理機器所用的材料、測檢工具和鉗工修配工作。書中敘述在建築工地條件下的拆卸裝配工作和主要機器零件的修理技術。本書供給建築工程方面的司機和機器養護人員參考之用。

М. Ф. Страмоус
СЛЕСАРЬ ПО РЕМОНТУ МАШИН
НА СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКЕ
ГОС. ИЗД. ЛИТ ПО СТР. И АРХ. (Москва 1954)

* * *

建築工地修理機器的鉗工

程達群 譯

重工業出版社 (北京市灯市口甲 45 号) 出版

北京市書刊出版業營業許可證出字第〇—五號

* * *

重工業出版社印刷廠印

一九五六年三月第一版

一九五六年三月北京第一次印刷 (1—2,040)

$787 \times 1092 \cdot \frac{1}{32} \cdot 44,000$ 字 $\cdot 2 \cdot \frac{4}{32}$ 印張 $\cdot$ 定價 (9) 0.47 元

書号 0416

* * *

發行者 新華書店

目 錄

原序	4
第一章 修理机器用的材料	6
1. 黑色金屬	6
2. 有色金屬	12
3 輔助材料	14
第二章 修理机器的鉗工工作	16
1. 工作地點的設備	16
2. 工作地點的組織	17
3. 檢測工具	19
4. 鉗工修配工作	26
5. 鑄鋼	41
第三章 建築工地机器的修理	46
1. 机器的拆卸	46
2 主要机器零件的修理	51
3. 机器的裝配	63
4. 修理机器鉗工的安全技術	68

原 序

苏联共产党第十九次代表大会的決議，根据五年計劃提出在建築工作者面前的具体任务是“完成主要建築工程的机械化並保証由个别建築过程的机械化过渡到建築全盤机械化。”

机械化的成績，在很大程度上決定於建築机械和設備的正確使用、細心保养和及時修理。保持机器於良好状态，主要是由司机和养護人員負責。保持机器不間断地工作和最充分地利用，是決定於对机器的熟悉和正確進行保养。

机器在工作过程中受着磨損。受到磨損的零件改变了尺寸，結果使間隙增大。某些零件的間隙因为連接它們的螺栓接合鬆弛而变大了。由於間隙的增大，造成了零件的不正常工作条件；零件之間發生了对机器有破坏作用的附加衝擊載荷。這時零件就会發熱，滑潤油被压出而使零件磨損更厲害。

这些情况在建築机械中更加嚴重，因为这些机器是处在不利的場合——佈滿着灰塵和泥濘，灰塵和泥濘侵入了机器的工作機構和摩擦部分，引起磨損增加並使机器很快損坏。

實踐証明机器的摩擦部分当間隙增加不大於原有的2—3倍時，仍可以正常地工作。

为了預防零件磨損过早和机器損坏，司机和养護人員應該对机器細心地進行保养和小修，及時消除机器在工作中的毛病。建築工地的条件常常迫使他們要能自行修理机器。因此司机和养護人員就應該掌握鉗工作業的基本方法、選擇修

理机器所应用的材料、熟悉鉗工的工具和附具，而且要用正確的方式方法來進行鉗工工作。

对机器細心地進行保养和及時修理，決定有效地利用它們的可能性。這一點可以由先進的機械化工作者（司机）的成就得到証實。

建築部全苏挖掘托拉斯的 ЗИС-585 自卸汽車司机 Г.А. 伊那尔赫夫和 А.С. 古特科夫，保證机器超过 120000 公里的里程而不用大修理。他們達到这种成績是由於对机器進行嚴格的保养和及時的修理。

交通部铁路建築 機械化總局 第 25 机械隊的拖拉机手 А.Г. 可托夫很好地掌握鉗工作業，親自修理他所操縱的 ДТ-54 拖拉机。可托夫同志經常完成定額兩倍以上；他延長拖拉机大修理間隔期超过兩倍。

这些例子可以更多地列举。在我們國家所有建築部門中都有一些司机和养護人員，他們善於保养机器和及時親自參加修理，保證延長修理間隔到 1.5—2 倍；並達到高度利用机器。

第一章 修理機器用的材料

修理機器所应用的材料，基本上是和製造時所用的材料相同。最常用的是：黑色金屬——生鐵和鋼；有色金屬——銅、鋁、鉛、錫、鎳和鋅；有色金屬合金——巴氏合金、青銅和黃銅；各種鋅料和石棉、夾鐵紗帆布、硬橡皮、纖維紙板、橡膠石棉板、厚紙板、電木、膠布板等之類的材料。

當製造機器零件時，必須特別注意選擇材料。對工作條件不適合的材料所製成的零件會很快地磨損而引起損壞過早。

1. 黑色金屬

機器零件大部分是用黑色金屬製造，黑色金屬的主要成分是鐵。純鐵在自然界中很少發現；它是從鐵礦石提煉得來的。

黑色金屬根據含碳的多少而具有不同的特性，稱為生鐵或鋼。鋼含碳在1.7%以下，生鐵含碳多於1.7%。生鐵通常的含碳量是3.5%左右。含碳量1.7—2.3%的黑色金屬比較少用，因為這時它失掉鋼的本質而又沒有生鐵的性能。

生鐵 是用鐵礦石在高爐中冶煉而得。它的成分除了鐵和碳以外，還含有矽、錳、硫、磷等雜質，所含有的這些雜質的數量，決定生鐵的種類和機械性能。

生鐵的主要種類有三種：灰生鐵、白生鐵和可鍛鑄鐵。灰生鐵（鑄造生鐵）是軟而脆的，容易在機床上加工而且有很好的鑄造性。這種生鐵通常是用來鑄造機器的汽缸套，機

座、机体、滑車、齒輪、支架和其他零件。含有鉻、鎳、錳、銅等雜質的灰生鐵叫做合金生鐵。这种生鐵的特點是有高度的机械强度和耐磨性。

白生鐵特別坚硬且脆；很难加工而且鑄造性不好。白生鐵（煉鋼生鐵）是供煉鋼之用。

灰生鐵当冷却太快時会变成白生鐵。但这只是指要進行机械加工的灰生鐵零件在銲接之後冷却時的情况。

可鍛鑄鐵是把白生鐵放在酸性介質或中性介質中（鉄礦石或砂），經長時間保持在 $850-1000^{\circ}\text{C}$ 的溫度加熱後，慢慢地冷却而製成的。这种生鐵比灰生鐵較為容易加工而且有較高的机械性能。可鍛鑄鐵製件在矯正的時候可以受輕微的弯曲，但事实上是不可以鍛打的。

鋼 是把生鐵放在特殊的爐中（貝塞麥爐、馬丁爐或电爐）熔煉而製成的。由生鐵煉鋼的过程是減少它含碳的百分數。鋼含碳愈少則愈軟。

鋼按照用途分为構造鋼或机器鋼和工具鋼。構造鋼是用來製造各种机械零件用的。構造鋼通常含碳 $0.1-0.6\%$ 。因为这种鋼需要有足够的强度而且沒有脆性和容易用切削工具進行加工。

工具鋼含碳 $0.6-1.5\%$ ，用來製造工具。工具鋼應該有足够的硬度而且能忍受高温度的作用。

鋼按照化学成分來說有碳素鋼和合金鋼。碳素鋼的机械性能主要是根据它含碳量的多少而決定，而合金鋼就不單只根据含碳量決定而且要根据其他的特殊雜質如鎳、鉻、錳、鈳等的數量來決定。

每一种鋼都有規定的标号，标号利用字母和數目字來表

示鋼的化学成分，且有時也表示它的冶煉方法和用途。例如錳鋼就用Г來表示，矽鋼用C，鉻鋼用X，鎳鋼用H，鎢鋼用B，鈳鋼用Φ，鋁鋼用Ю，鈦鋼用T，鈷鋼用K，鉬鋼用M。

在字母前面的數目字是表示這種鋼的含碳量，而且對合金構造鋼和優質碳素鋼來說，這些數字是表示萬分之幾的含碳量，而對普通碳素鋼和工具鋼來說是表示千分之幾的含碳量。標號中在字母後面的數目字是鋼所含該元素的百分數。如果字母後面沒有數目字的話，那就表示鋼含這種元素的數量是在1%以下。在標號最前的字母A表示是自動機床切削鋼，含有多量的磷和硫（為了容易加工）。如果字母A是在標號的末端，那就表示高級優質鋼，並含少量的硫和磷。

例如，20XH3A 號鋼，表示這種鋼含碳 0.20%，含鉻在1%以下，含鎳3%；而且是高質量鋼。

普通碳素鋼用字母Ст. 和按照鋼的強度增長順序和塑性降低順序的號碼來標記，那就是：Ст.О、Ст. 1 Ст. 2 Ст. 3 Ст. 4、Ст. 5、Ст. 6、Ст. 7。這些字母後面的數字（號碼）是表示鋼的含碳量千分數。那末，以上列舉的標號的鋼含碳量是 0.1—0.7%。

優質碳素構造鋼用兩位數字表示：08、10、15、20、25、30、35、40、45、50、60 和 65，它們表示每種標號的鋼含碳量的萬分數。

碳素工具鋼分為普通的和高質量的。第一種的表示如下：Y7、Y8、Y9、Y10、Y12 和 Y13；第二種的是 Y7A、Y8A、Y9A、Y10A、Y12A 和 Y13A；而且標號的數目是表示鋼近似含碳量的千分數。

此外还有很多其他不同成分和不同性質的特殊鋼。載荷較小的機器零件用普通碳素鋼製造。中等載荷的零件用高質量碳素鋼製造，而載荷較大的零件則用合金構造鋼製造。

鋼製成錠、或各種不同的棒材(型鋼)、條材和板材(扁鋼和鋼板)。

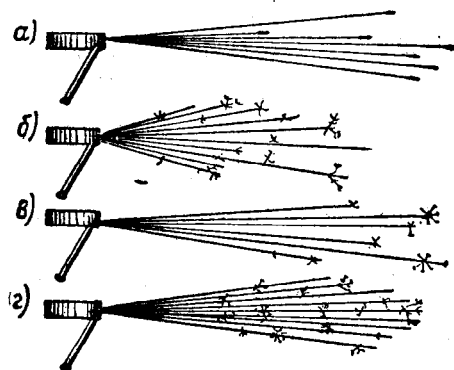


圖 1 火花圖 (用火花決定鋼的種類)

為了辨別鋼的種類，鋼錠端面，單個或整細的末端須塗上各種顏色。如果不知道鋼的標號時，在實用上可以用火花試驗的方法可靠地決定。為了要取得試樣，可以把鋼塊的一端壓緊砂輪，這樣就可以得到火花，從火花的形狀和顏色就可以判斷這鋼塊的成分。在圖 1 所示的是表明各種鋼的火花圖形：

a——火花成平直光亮線條的是軟碳素鋼，含碳在 0.12 % 以下；

б——火花淺黃色帶有稠密小星的是工具鋼，含碳 0.9 %；

6——火花赭色而有黃色小星的是鉻鋼，含碳 0.5 % 和鉻 0.3 %；

2——白色火花大簇而短且末端帶有猛烈分支小星的是錳鋼，含錳 10 % 以下；

要用火花來確定鋼的種類，必須在取得它的試樣的同時，取得另一種已知種類的鋼的試樣。

金屬的熱處理 鋼的質量不單是根據它的化學成分而定，而且根據熱處理的情況而定，當熱處理時，是把鋼加熱然後冷卻而改變它的機械性能——硬度、韌性、彈性。

不要盲目地把鋼進行加熱。因為鋼經加熱後有時會變好，但有時卻會變壞。成分已定的鋼只能在一定溫度以下加熱才不致損害它的質量。如果超過這溫度，首先使鋼發生過熱，然後把它燒壞。當過熱時鋼的質量降低，變成強度較小而脆性較大。燒壞了的鋼則不能矯正。

要確定鋼的加熱溫度可用高溫計；當缺乏儀器時，加熱溫度可以根據回火色和熾熱顏色大概地決定。如果用銼刀或砂紙清除去鋼塊表面的鐵皮然後把它加熱，那麼，清理過的表面就逐步具有由淡黃色而至灰色的各種顏色（回火色）。

鋼的回火色和相應的加熱溫度分別如下：

顏色	溫度°C	顏色	溫度°C
淡黃色.....	220	紫色.....	285
深黃色.....	240	藍色.....	295
黃褐色.....	255	淺藍色.....	315
紅褐色.....	265	淺灰色.....	320
褐色.....	275	灰色.....	330

當鋼加熱超過溫度 330 °C 時回火色便消失，金屬變成暗色，這樣一直保持到加熱溫度達 500 °C 時它就開始在黑暗中

明亮起來。金屬的溫度繼續提高，它的顏色就成為“熾熱顏色”，這些顏色呈現如下的順序：

顏色	溫度°C	顏色	溫度°C
深褐色.....	500—580	淺紅色.....	830—900
紅褐色.....	580—650	橙黃色.....	900—1050
深紅色.....	650—730	深黃色.....	1050—1150
深櫻桃紅色.....	730—770	淺黃色.....	1150—1250
櫻桃紅色.....	770—800	亮白色.....	1250—1350
淺櫻桃紅色.....	800—830	眩目亮白色...	1350—1450

利用回火色和熾熱顏色來決定溫度，需要很小心和很有經驗。

根據加熱溫度和冷卻方法，鋼的熱處理分成下列種類：退火、淬火和回火。

把鋼放在爐中保持 750—850 °C 慢慢加熱，然後和爐子一起或者放在熱砂中很慢地冷卻，這種過程叫做退火。退火的結果使鋼變軟且韌，以便容易進行機械加工。在鍛打、衝壓或其他機械加工和不均勻冷卻之後存留在製件中的內應力可用退火來消除。

當退火時，先把鋼加熱到 900 °C，然後在空氣中冷卻，這樣的退火叫做正火。這種熱處理和退火比較，能使鋼得到較大的硬度。

鋼的淬火是用來提高硬度。進行淬火的方法是把鋼放在爐中加熱到溫度 750—800 °C，然後在水中或在油中迅速冷卻。

鋼回火的目的是為了減少它淬火後的硬度和脆性，是把鋼加熱然後在水中或在空氣中冷卻。這時鋼加熱愈高則存留

的硬度愈少。機器零件的回火溫度是 $300-600^{\circ}\text{C}$ ，而金屬切削工具的回火溫度是 $200-300^{\circ}\text{C}$ ；銼刀和刮刀則不進行回火。

滲碳 為了要提高零件的機械性能，把它進行化學熱處理——滲碳，滲碳是用碳使零件表面層飽和然後加以淬火。碳滲入金屬，使金屬的表面在淬火之後變硬，以便提高金屬的耐磨性。同時金屬中心仍然保存柔軟，因此保存金屬對衝擊載荷的抵抗強度。

零件的滲碳進行方法是把零件和滲碳劑放在一起加熱，滲碳劑是容易放出它所含的碳的物質。最適用的固體滲碳劑含木炭（最好是白樺木炭）90% 和食鹽、蘇打或碳酸鉀等10%。

把要滲碳的軟鋼零件放置在箱內並放入固體滲碳劑；箱子嚴密封蓋起來。然後把它和箱子加熱到溫度 $900-950^{\circ}\text{C}$ ，根據所需要滲碳深度的不同，保持這溫度 2—10 小時。滲碳終了時，零件和爐子一起冷卻或者放在空氣中冷卻。然後把它進行兩次淬火：第一次是在溫度 $850-920^{\circ}\text{C}$ 進行，而第二次是在溫度 $750-760^{\circ}\text{C}$ 進行。為了要減少內應力，再把零件進行回火。

2. 有色金屬

有色金屬（銅、鋁、鉛、錫、鎳、鋅等）在技術需要上以純粹狀態應用比較少；主要是用它的合金，有色金屬合金用來製造受磨擦的零件或受銹蝕（生銹）的零件。

紅銅 是紅色的金屬；很韌且軟；是熱和電的良導體。

鋅 是帶青藍色的銀色金屬。它主要是用來覆蓋別的金

屬(鍍鋅)和用作防止金屬銹蝕的材料，當銲接時用作浸酸的材料，也用來和其他有色金屬製成合金。

錫 是銀白色金屬，用來鍍錫，即是用來覆蓋別的金屬；錫和鉛的合金也用於銲接時作為銲料。在機械製造時，錫用作軸承合金（巴氏合金和青銅）的成分。

鉛 是銀色的金屬，是所有金屬中最軟的一種。鉛有時是用來製造蓄電池的鉛板，也有用來和別的金屬製成合金（銲料、巴氏合金）。

鋁 是很軟且輕而帶青藍色的銀色金屬；容易熔鑄，容易輾壓成板和棒條，也容易銲接和衝壓。某些鋁的合金按強度來說和鋼相近，同時卻比鋼輕得多。這點對於製造發動機活塞之類的零件來說是具有重要的意義。

屬於有色金屬合金的有青銅、黃銅、巴氏合金等。

青銅 是銅和錫的合金，也是銅和鋁、鉛、鎳等的合金。錫青銅通常簡稱為青銅：青銅含錫在 30 % 以下和少量的鎳、鋁、錳、鋅與其他金屬，使提高合金的機械性能和耐酸性。青銅中含錫愈多則合金愈硬且較堅固；按強度來說青銅並不比鋼低。青銅對於磨蝕和銹蝕具有很大的抵抗強度；青銅用來製造軸承的軸瓦、軸套、蝸輪、閥、龍頭和其他零件。

鋁青銅由 90—97 % 的銅相應配合 10—3 % 的鋁而組成。鋁青銅遠比錫青銅堅固，能耐鍛打、滾輾、受壓，很能經受衝擊和震動。

鎳青銅含銅 60—97 % 和相應地含鎳 40—3 %。這種青銅具有極大的韌性、堅實性、牢固性和硬性。

黃銅 是銅和鋅的合金，含鋅 10—40 %。合金中含銅

愈多則愈軟。黃銅易於加工，容易衝壓、鍛打和熔鑄；用來製造散熱器零件，軸套、龍頭等。

巴氏合金 是耐摩擦的合金，廣泛用於熔鑄軸承，其化學成分是錫、鉛、銅和鎢。巴氏合金中含錫愈多則質量愈高。

有色金屬的代用品 當有色金屬或它的合金缺乏或不够用時，可以利用這些材料的代用品。但是代用品的基本特性應該和相應的有色金屬近似，即具有足夠的耐蝕性、耐磨性、塑性等。例如，在特定條件下用 C4U-1 號和 C4U-2 號的耐磨性生鐵代替青銅製造軸瓦和軸承可以穩定地工作；它能充分滿足中等的穩定載荷條件。這時必須考慮到由於生鐵的膨脹係數比較大的關係，應該加大這種軸瓦和軸套的摩擦間隙。

當衝擊載荷時，用塑性物料作為有色金屬的代用品：膠布板、脂塑木塊和脂塑層板。為了節約有色金屬起見，也可以應用一種叫做雙金屬的辦法。雙金屬軸套很經濟，它是把薄層青銅軸套壓入到鋼製的或生鐵製的主體內而成的；也可以用離心澆鑄法澆鑄薄層的青銅於軸套主體上製成。這種軸套完全保持有青銅的耐磨性能。

3. 輔助材料

在機器保養和修理時，除卻金屬以外，還應用各種各樣的輔助材料——襯墊材料、封密材料、填充材料等。現引述幾種這些材料如下。

電木 是屬於塑性物料；是由煤焦油和木焦油的產物製成的。它原是一種粉末狀的材料，在熔化狀態時，受到壓力

便能很好地填滿壓模，而在冷卻之後即變成硬且脆而不熔化的物質。電木用熱壓的方法可以製造各種機器零件和電氣儀器零件、制動器蹄片等。電木製件具有很好的外形。

膠布板 是由幾層浸了人造樹脂的棉織物組成。這種塑性材料具有高度的機械強度，磨蝕不大；能抵抗水、酸和熱的作用，而且也是非導體。膠布板製成板狀，圓棒狀和成型毛坯，用來製造軸套、軸瓦、齒輪、電氣設備零件，也用作襯墊材料。

脂塑木塊和脂塑層板 是將樺木熱壓和樹脂浸潤的方法製成。這些塑料具有高度的強度和耐磨性；當製造軸承軸瓦時用作青銅的代用品。

制動帶（夾鉄紗帆布）是用銅線和石棉線交織成的織物，用來製造制動器蹄片的襯帶和离合器襯面。

石棉 是一種纖維組織的物料；柔軟、有彈性、而且耐火；它是電和熱的不良導體，不與酸和鹼發生作用。石棉是作為耐熱墊料、絕緣材料和密封材料應用。

橡膠石棉板 這種襯墊材料是用石棉和樹膠製成，用來密封汽油管的接頭。

紙和厚紙板 用作不受高溫作用的固定接頭的襯墊。

毛氈 在技術上用來製造壓蓋密封圈。上等毛氈是用兔毛製的細毛氈。

藤屑和大藤 用作水泵的壓蓋填料，也用作管接頭的襯墊材料。

第二章 修理機器的鉗工工作

修理機器時的鉗工工作包括：用手工具進行金屬的加工，機器與機構的拆卸和裝配、修理和調整以及用毛坯製造個別的機器零件，毛坯是由鍛造、衝壓、熔鑄和其他方法製成的。鉗工工作由許多技術工序組成，這些工序大部分是綜合地進行。鉗工工作的質量和生產率在很大程度上取決於工作地點的設備和生產組織。因此建築工地必須為高度生產率的和質量好的機器修理而創造條件。

1. 工作地點的設備

執行鉗工工作的工作地點是工作台或者是直接進行修理工作和拆卸裝配工作的機器。

工作台——是為了進行鉗工工作而特別裝設的台（圖2）。工作台的高度根據鉗工的身材而定，大約為750—900公厘，寬度750公厘；台腳之間的距離1000—1200公厘。工作台上設有一個、兩個或更多的工作位置。在機器定期遷移的建築工地條件下只適宜配備有一個工作位置的工作台，因為它比較輕便而且搬運比較便利。

工作台應該是結實的、穩固的，即使在它上面進行比較繁重的鉗工工序，如鑿切金屬。工作台的構架用角鐵或用管焊接製造（圖2a）或用厚50公厘的木板製造（圖2b）。工作台面是木製的，上面包鑲白鐵或屋面鐵板以免受到損害。虎鉗裝固在台面上，台面下設置抽屜，以便存放工具和加工中的零件。虎鉗是工作台的主要裝置，用來把要加工的零件