

機械工作法叢書

粗螺釘製造

貝 格著 王蓉孫譯



機械工業出版社·1953

機械工作法叢書

粗 螺 釘 製 造

貝 格 著

王 蓉 孫 譯



機械工業出版社

1953

出版者的話

本書譯自德國機械工廠叢書 (Werkstattbücher) 中 '粗螺釘製造' 一書。內容專門討論粗螺釘的冷壓加工、熱壓加工等各種壓力加工的製造方法。書中的材料雖然比較陳舊一些,但目前關於這方面的資料尚少,因此本書還有相當的參考價值。

本書可供技術人員和學生參考。

本書根據德國 Jos. Berger 著 'Herstellung Rohrer Schrauben
(Verlag von Julius Springer 1930 年第一版) 一書譯出。

*

*

*

著者:貝 格 譯者:王蓉孫

文字編輯:蔣 樞 責任校對:朱汝明

1953 年 8 月發排 1953 年 11 月初版 00,001—7,500 冊
書號 0352-1-16 $31 \times 43\frac{1}{25}$ 51 千字 30 印刷頁 定價 3,900 元(乙)

機械工業出版社(北京歷甲廠 17 號)出版

機械工業出版社印刷廠(北京泡子河甲 1 號)印刷

中國圖書發行公司發行

目 次

一	緒言	1
二	原料	3
三	熱壓製釘頭	5
	1 截取段料	5
	2 熱壓製機和鍛製機	10
四	冷壓壓床	25
	1 概論	25
	2 使用陰模的單壓冷壓鉚釘壓床	27
	3 使用夾板的雙壓螺釘壓床	30
	4 冷壓壓床中的工具	40
	5 冷壓壓床的功率 各種體制的優缺點	41
	6 冷壓壓床中的材料整理工作	44
	7 冷壓螺釘的燒紅處理	45
五	冷壓和熱壓的混合方法	49
六	半熱壓壓床	50
七	附表	52

一 緒 言

按照德國工業規範委員會的意見，螺釘可區別爲下列四類：

1. 毛螺釘；
2. 半毛螺釘；
3. 半光螺釘；
4. 光螺釘。

毛螺釘採用鐵條或鐵絲來製造，其中釘頭是在常溫或高溫下施壓力壓製成的，而螺紋則是經切削或是輾軋成的。由於冷壓成的毛螺釘需要燒紅處理使它韌化，所以除螺紋外，表面上都附有一層焦皮。

在半毛螺釘上釘頭的貼座面是經過車削的；其他部分則和毛螺釘相同。

半光螺釘上的釘桿也經過車削，所以僅是釘頭的端面和側面上附着焦皮。

光螺釘要全部加工，因而表面上沒有焦皮。也有採用型鋼在六角車床上車出釘桿和螺紋；這種螺釘上各部分都顯露出金屬的光彩。型鋼是按釘頭的形狀來軋製的。光螺釘由於製造方法稍複雜些，它的精確度在上述四類螺釘中爲最大。

所謂壓光螺釘是屬於毛螺釘一類的，它由光鐵絲經冷壓製成釘頭後不再加燒紅處理，所以表面保持光亮。

螺釘工業的範圍甚廣，它在國民經濟中佔有相當重要的地位，因之各方面對機械的改進正在作不斷的努力。製造螺釘用機械的種類繁多，在未有最新設備之前，較陳舊的機械還是有它一定的效用的。

毛螺釘的製造程序可簡單劃分之如下：

1. 截料；
2. 壓製釘頭；
3. 去毛邊；

4. 桿頂車圓;
5. 車螺紋或車釘桿上的螺紋部分;
6. 軋螺紋。

可以肯定在螺釘工業中，由人力操作的機械將被半自動機和自動機等所替代。以前是每步工作都需要人力來完成；例如：使用剪刀剪料、加熱而後送入壓床中壓製釘頭等。自冷壓壓床發明後，上列工作在機械中可以自動地進行下去。在冷壓壓床中鐵條將自動引入、截斷和壓製釘頭。製造小螺釘時又可採用很長的鐵絲，如此工作可不斷地繼續下去。冷壓製法是合理而經濟的，曾有一時期廣泛地被採用；但今日又逐漸地被熱壓製法所淘汰；因為冷壓製較大的螺釘時不可避免要加燒紅處理，而且釘頭又需要經過錘兩次來完成，這不如熱壓製時一次錘出便可製成釘頭方便。

下列三步工作：去毛邊、車圓頭、車螺紋等基本上沒有什麼不同，祇是每步工作都使用自動機來代替人力操作，此時自動機中加添半製品尚有賴於人工。至於把這三步工作如何結合起來則尚在計劃中。

本書中要敘述的若干螺釘機它的主要內容在於壓製釘頭；由於篇幅有限不可能對每種機械都作詳盡的說明，只能把重要的和使用較廣的機械加以詳細討論，而其他則作一概略的敘述。

二 原 料

毛螺釘的原料頗不一致，它隨製造方法而不同。

$\frac{1}{2}$ 吋和 $\frac{1}{2}$ 吋以上的螺釘幾乎全採用現成的鐵條來製造。在德國這一種鐵條的名稱是螺釘鐵 St38.13，市場上有現貨出售，它的長度約是 4~5 公尺。

製造細小的螺釘可採用拉現成的鐵絲，這鐵絲須經燒紅處理，便適應冷壓製工作。市場上出售的鐵絲有盤繞成圈或切割成段，這就按照需要情況來決定。

在德國工業規範 DIN1613 中所載的關於螺釘材料的要求，是指經燒紅處理後的材料而說；至於拉現成的鐵絲，它的強度比較要大些，而延伸率則較小。

DIN1613 中載明螺釘鐵 St38.13 的抗張強度應是 38~45 公斤/公分²。它的延伸率：在短實驗桿上至少是 25%，在長實驗桿上至少是 20%。

檢查材料的性質可作一彎折實驗，方法是把螺釘鐵條在常溫下繞一圓柱彎轉 180°，以無裂縫發現為合格。圓柱的直徑規定等於鐵條的半徑。

另一彎折實驗，是把燒紅的鐵條彎折至兩股貼緊，這時也不應該有裂縫發現。

又材料的抗剪強度應是 75~85% 抗張強度。測定抗剪強度的方法，是在材料實驗機上用一寬度等於鐵條直徑的刀片把一鉗住的鐵條割斷。

除 St 38.13 外，尚有一種較柔軟的螺釘鐵 St 34.13，它適用於某些場合。St 34.13 的強度雖弱，但延伸率則高。

毛螺釘的精確與否頗受材料的精確度的影響，這裏就先作一簡短的說明。

拉鐵絲時尺寸的誤差很容易控制到 $\frac{1}{100}$ 公厘以內，而這種精確度

對製造毛螺釘說來是並不需要的。如 DIN 668 中所規定的公差(見表 1), 已足夠滿足要求了。

成問題的是軋製的鐵條, 因為它直徑的變動大。製造毛螺釘時對鐵條尺寸的要求詳見表 2。要提起注意的是軋現成的鐵條決不是渾圓的, 而是或多或少呈橢圓形的, 很可能鐵條的最大直徑和最小直徑會出現在同一斷面上。

軋現成的鐵條它的尺寸如不均勻, 即不僅影響螺紋的外觀和精確度, 亦會影響及其他部分。製造毛螺釘的過程, 是先把原料按一定的長度截成段料, 這長度隨釘頭的形狀和需要餘量的尺寸而定。若是段料的直徑接近於最大尺寸, 則壓製中所產生的毛邊太厚或是釘頭的形狀顯得臃腫。若是直徑接近於最小尺寸, 則釘頭瘦削而稜角不清。

上述困難在製造中不宜忽視, 據此對毛螺釘的精確度不可有過高的要求; 由於材料的不齊整, 過高的要求也是無從獲得的。

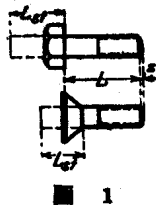
三 熱壓製釘頭

1 截取段料

1 確定長度 在壓製釘頭前，按一般製造方法是把鐵條或鐵絲截成段料以供壓製。

在截取段料時首要的問題是確定段料該多少長，也就是壓製釘頭時必須寬放多少長度的問題。段料的長度隨製造方法而異。下面即將說明，不同形狀的釘頭在不同的製造法下有些產生毛邊，有些則無毛邊。在德國，六角和四角釘頭都在螺釘鍛製機上製造，沒有毛邊；至於其他形狀的釘頭則概在壓床上壓製，都有毛邊。很明顯的，有毛邊時段料的長度必須有多少餘量。餘量的尺寸隨毛邊的厚度和直徑而定，而厚度和直徑却又決定於若干不可預知的因素，諸如：製造中不可避免的誤差，工具的損耗以及壓床的類型和大小等。所以要寫出一個適合於各種情況的計算公式，用來計算由於產生毛邊而需要的長度餘量是很不容易的；即使在同一大小的釘頭中亦是如此。除非我們有足夠的經驗，能預估在某一類壓床中將產生多厚多大的毛邊，否則是無法定出一個可靠的計算公式的。

表3~8可供參考之用，其中附加長度（即是毛邊需要的長度）和壓頭長度等數字適用於最常用的毛螺釘上；而這些數字都需要按實際情況加以修正。如圖1所示：



L_z 是附加長度，要加進釘桿長度 L 中；

L_{st} 是壓頭長度；

z 是桿頂的高度。

$d_m = \frac{d_{max} + d_{min}}{2}$ 是原料的平均直徑。

6
 $\gamma = \frac{L_{st}}{d_m}$ 是壓頭長度和平均直徑的比數。

在有方樺的螺釘上壓頭長度 L_{st} 的計算公式僅適用於下列情況，即是方樺正裹住釘桿時，亦即是方樺的寬度正等於釘桿的直徑時方為有效；而這一條件祇在新添的工具中始存在。

根據 γ 可以判斷釘頭是否可以一次壓成，或是需要數次才能壓成。

2 圓鐵條剪刀機 市場上出售的鐵條，它的長度在 4~5 公尺內，這鐵條需在剪刀機中加以截斷成為段料。

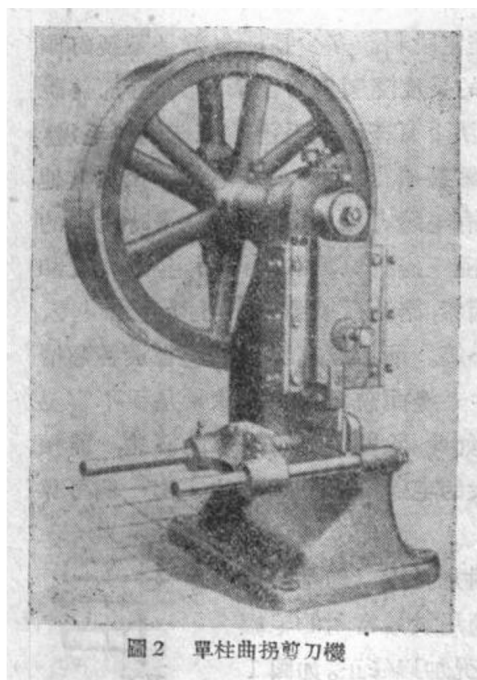


圖 2 單柱曲拐剪刀機

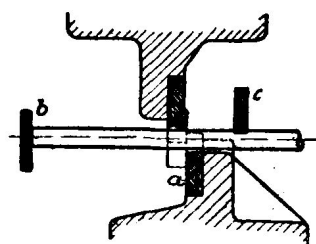


圖 4

圖 2 示一簡單的曲拐剪刀機，它由皮帶輪來帶動。截料時鐵條自下刀片上的孔中穿入，抵在一可以調節的砧上。刀片下落時上刀片把鐵條割斷。

圖 3 示一類似的剪刀機，式樣較為結實，有二柱腳並有聯動輪。這一剪刀機的工作方法同圖 2。

若是刀口的形狀和待割的鐵條間配合得很密，則割斷後斷面的形狀不致有甚麼變動，但是斷面的位置却不垂直於軸線。如圖 4 所示，刀片下落時先是把鐵條的 b 端壓向下彎而另一端則向上翹，而後才開始切割，所以斷面不和軸線成正交。下面即將說明，在螺釘製造工作中我們要求有一個垂直的斷面，於是就在剪刀機上裝置一個把手 c ，它能阻止鐵條向上翹。由於把手 c 却不能阻止 b 端向下彎，因而這樣所切下的

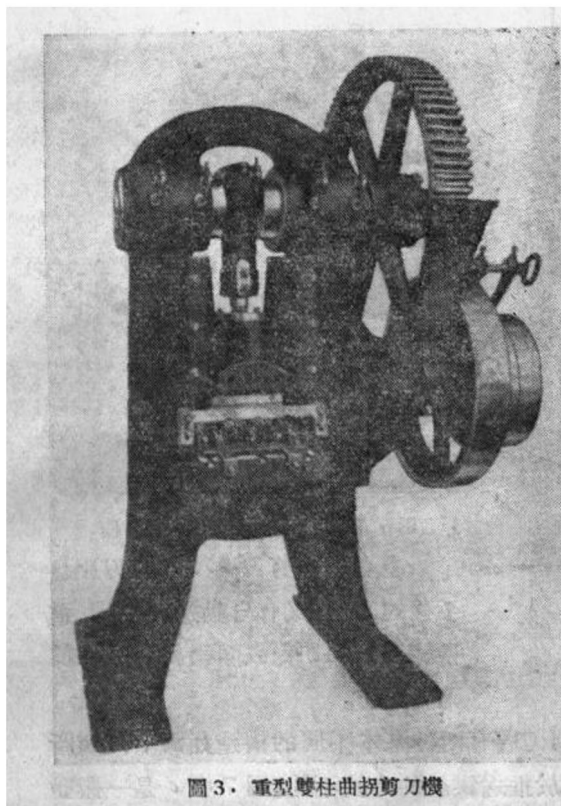


圖3. 重型雙柱曲拐剪刀機

段料，它前後二端面是不相同的，前端斷面垂直於軸線，而後端則仍是歪斜的。

要使段料後端的斷面成為垂直的方法有好幾種，例如在砧（圖4）上接一托板，它能阻止鐵條向下彎曲，但此時要求砧能隨刀片向下移動。

圖5示一重型剪刀機，可以切割直徑55公厘粗的圓鐵條；機上裝有垂直切割設備。爲了使鐵條不至向上翹起見，這剪刀機中使用套筒刀，鐵條自其中穿過。又砧安裝在剪刀的背面，可以上下移動，

切割時砧隨段料同時被壓下。刀台上升時砧由掛重提至原來位置。

另一傳動不相同的圓鐵條剪刀機如圖6所示。這剪刀機中不用曲拐而用一凸輪，它施壓力於一安裝在滑台中的輥子上。凸輪的功用僅在於施壓力使刀台下落，截料；至於刀台的上升則由安裝在兩邊的兩條彈性強的彈簧把它拉起。使用凸輪後刀台的運動比較方便，不像曲拐傳動機構祇能產生一個正弦運動。圖6所示的剪刀機在刀台下落中速度總在增加，而在上昇中則反之。又刀台在上止點上有瞬時的停留，以便工人把鐵條向前推送。刀台的平均速度增加即是工作時間的縮短，所以這種剪刀機可以做較多的工作，但却並不增加送料的困難。但是曲拐剪刀機亦有它的優點，即是操作安全，不易發生事故。又圖6中剪刀機上也裝有垂直切割設備。

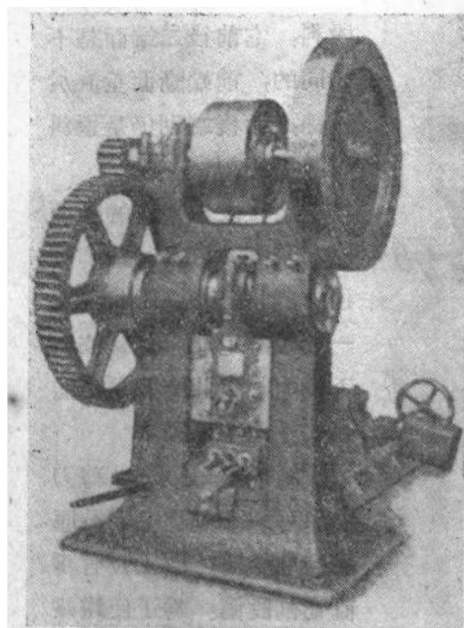


圖5 附垂直切割設備的重型雙柱曲拐剪刀機

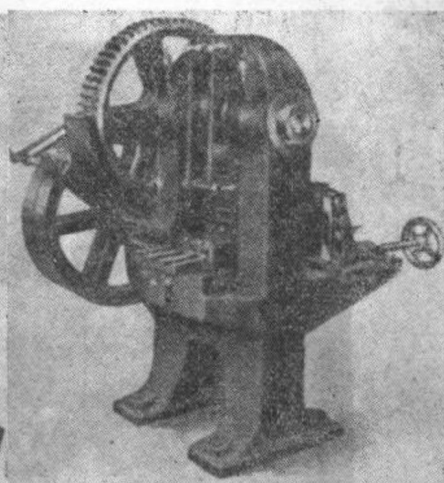


圖6 用曲線盤推動的圓鐵剪刀機

也有一些剪刀機，它的刀片是平移的，而且又有自動送料設備，這種剪刀機和切割成圈鐵絲的鐵絲剪刀機相仿。

3 鐵絲剪刀機 鐵絲剪刀機有兩種基本不同的構造如圖7、8所表示的；兩種之間的區別在於推送鐵絲的方法不同。圖7中 c 是一搬動的盤，盤上有一插門 d 。 c 盤在 e 軸上活動，它由曲拐 a 和推桿 b 來操縱。插門 d 插在棘輪 f 上；這輪和 e 軸以及 e 軸上的送料輪 r 結成一體。在曲拐 a 每一轉動中送料輪 r 祇旋轉一些，此時鐵絲被推送向前。爲了推送鐵絲長度一定起見，此處安裝一砧 k ，而鐵絲即抵在砧上。由於用送料輪來推送鐵絲時難免其中發生滑動，所以插門的行程必須略大於砧和鐵絲的距離，因此鐵絲和砧間有一強烈的衝擊，而使鐵絲的前端產生毛邊。在壓製釘頭時細微的毛邊便足以妨礙把鐵絲引入閉合的陰模中。

上述缺點可以糾正，方法如圖8所示。圖8中有一送料台 a ，鐵絲自其中貫穿而過，台上有一繞 b 栓擺動的折臂 w ， w 上有一尖嘴 n ，折臂由曲拐擺來操縱。曲拐擺握在折臂上的 f 栓，並由此把鐵絲壓在送料

台上。尖嘴壓住鐵絲時折臂的擺動亦停止，此時送料台和被鉗住的鐵絲結成一體，被推送向前。在回程中先是尖嘴舉起直至折臂抵住在送料台上，而後送料台倒退。

此處不另需要一個砧供控制送料之用，因為鐵絲不致發生滑動，而每次送料都能獲得一定的長度。尖嘴壓住鐵絲時總留下一個痕，但這個痕却並不使以後的工作產生困難。如上述，鐵絲前端的毛邊能妨礙它進入閉合

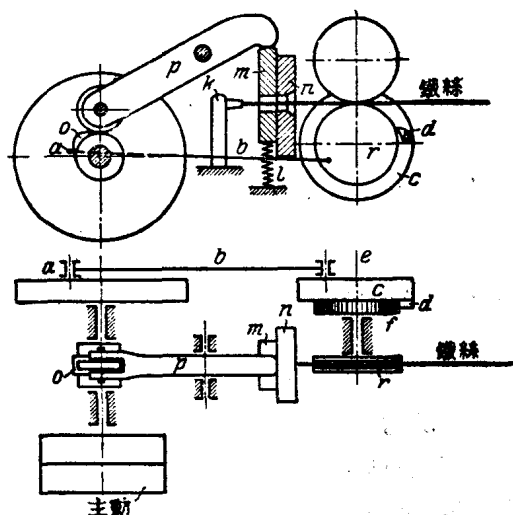


圖 7 用滑輪送料的鐵絲剪刀機草圖

的陰模中，這是由於毛邊存在於鐵絲的頭部；至於存在於鐵絲中部的嚼痕則並不妨礙鐵絲的引入，並且還可能任鐵絲自陰模中穿過。

以上述兩項不同的送料方法為基礎，鐵絲剪刀機又有許多不同的種類。

最簡單的如圖 7 所示，其中 m 是一可移動的刀片，它由彈簧托住。

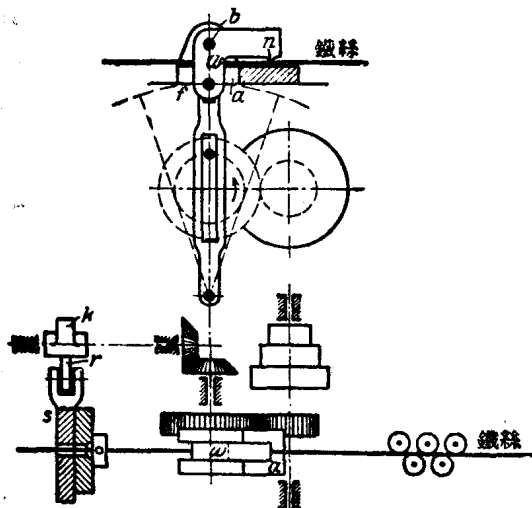


圖 8 用尖嘴送料的鐵絲剪刀機草圖

截料時凸輪 o 控制槓桿 p ，促使 m 沿固定刀片 n 滑下。

圖 8 是一類似的構造：刀片是平移的，凸輪直接施壓力於刀台 s 上

的輓子 r 上。

鐵絲剪刀機上還有一種理直鐵絲的設備，它由兩組輓子組成一組水平安裝，另一組垂直安裝，它們交替排列。鐵絲在進入刀片前需加以理直。

鐵絲剪刀機的功率隨它的構造而異，每小時截料約為 2500~3500 件。在鐵條剪刀機中送料和添料都由人工來管理時，這樣便限制了剪刀機的功率，這功率約為每小時 1500 件。

2 熱壓製機和鍛製機

1 概論 在燒紅的段料上來製造螺釘頭的機械主要有二種：一是文生摩擦壓床，它在一次或二次壓力下製成一枚釘頭，這種釘頭的四週有毛邊；另一是鍛製機，它的加工方法是有若干來自各方的和鐵鎚同等的工具施鎚擊於燒紅的段料上，經一系列鎚擊後製成釘頭，這種釘頭上無毛邊。

究竟那一種製造方法比較優越是很難下結論的，因為不僅是螺釘的成本，尚有螺釘的外貌、精確度以及其他要求等都該考慮在內。在較大的螺釘製造廠中製造六角和四角螺釘時常採用釘頭鍛製機；至於扁圓頭螺釘、沉頭螺釘以及錐形沉頭螺釘等不論有無方榫或鼻，概在摩擦壓床中壓製。市場上亦有壓製成的六角和四角螺釘出售，釘頭上的毛邊已除去。

除文生壓床和釘頭鍛製機外尚有其他各種這一類機床，但很少被採用。

所有各種製造機中總是先把鐵條截成段料，而後由人工把段料送入陰模中；至於加熱則有在截料後加熱的，亦有在加熱後截料的。很明顯的，若是不用人工來把段料送入陰模中，而是使加熱的原料能連續地進入機器，則機器的工作速度將提高不少。所以有把鐵條或鐵絲先通過一安置在壓床前的爐灶，而後進入壓床中加以截斷和壓製。這種新的製造方法是值得注意的。

2 文生壓床

4. 工作方法——文生壓床的工作方法如下(圖 9)。把加熱的段料送入一直立的閉合的陰模中，這陰模坐在一滑台中。滑台上昇時段料被頂入一釘頭模中而壓製釘頭。若是釘頭太大以致不能在一次壓成，則可分二次來完成；先使段料頂入一預壓模中，而後在頂入釘頭模。在滑台下落時有一枚頂針，它把螺釘自陰模中頂出。即使釘桿很長，頂針亦可把它頂出若干，以便取出。取出壓成的螺釘，添裝新的段料，於是工作周而復始。

6. 構造——圖 10 亦一常用的文生壓床。在一直立的框架中有一滑台，它在二滑道間運動。滑台的形狀是一長方形的框，它的頂部橫樑中有一螺母，其中穿一螺桿。釘頭模裝在螺桿頭上，它受到限制不能旋轉。螺桿安置在框架中，向上突出而和一蒙皮革的圓錐摩擦輪聯起。和螺桿成正交的有一平置的主動軸，軸上有二相同的主動輪。又主動軸的右端裝一固定和一活絡的皮帶輪，左端裝一套槓桿，這樣工人便可用左手來

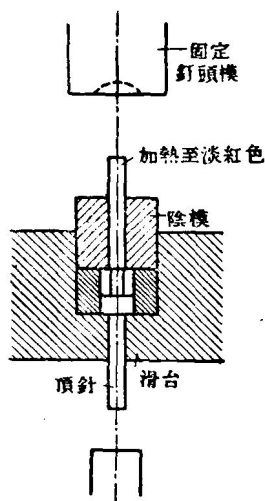


圖 9 文生壓床工作法略圖

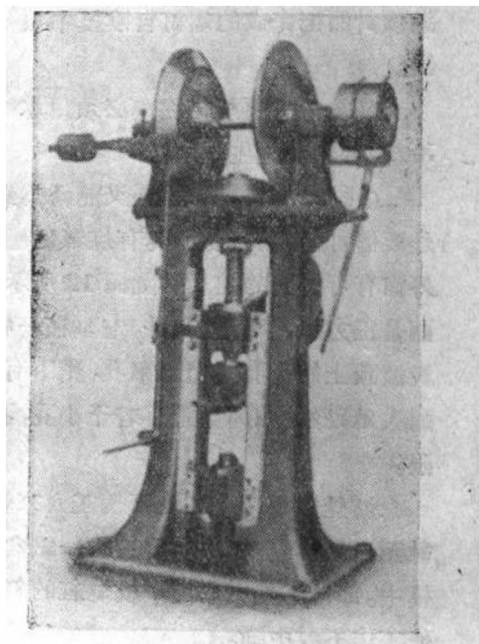


圖 10 文生壓床

操作而使左邊或右邊的主動輪壓在居中的一個摩擦輪上。在滑台的底部橫樑中有一孔，孔中安放陰模。頂針設備坐在框架的底座上。滑台的重量由一掛重來調和。在新式的文生壓床中，螺桿頭上有可安插若干不同的釘頭模的設備，工作時把需用的釘頭模推移至螺桿的中心上（圖11）。

壓下把手時槓桿把主動軸推向一邊，直至有一主動輪壓在居中的輪上，於是螺桿隨之旋轉。由於橫樑中的螺母滑台被拖動上昇，此時滑台底上的陰模頂向螺桿頭上的釘頭模去。

舉起把手時另一主動輪起作用而使螺桿倒向旋轉，於是滑台下落，遇頂針而把完成的螺釘自陰模中頂出。

每經一次壓製後陰模必須用水冷卻，否則將產生高熱。

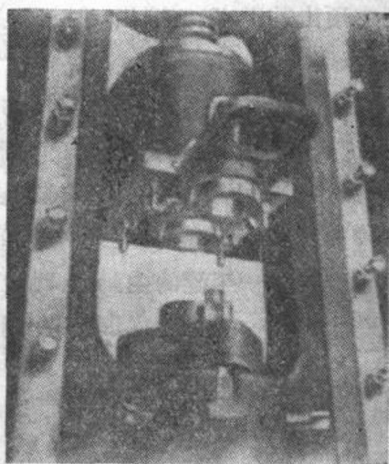


圖11 文生壓床附預壓模

c. 段料加熱——段料又簡稱為釘，將在一特製的爐灶中加熱，這爐灶要儘可能地靠近壓床。有煤氣供應的地方，爐灶就用煤氣來燃燒。此外尚有可轉動的焦炭爐如圖12所示，它亦廣泛地被採用。焦炭爐的斷面是正方形，下有落灰斗，它坐在一中空的柱腳上，空氣即由此輸入。焦炭爐頂上的小孔是出廢氣孔，稍下有一道門供加焦炭之用。爐灶內部由耐火磚砌成，四周壁上有若干小孔，孔的大小以容許插入待加熱的釘為限。

爐灶和壓床分別由兩個工人來管理。在爐灶的四周插入若干釘，加熱至白熱，而後順次取出投入一鐵盒中。壓床工由此把燒紅的釘送入陰模中。每自爐灶中取出一枚燒紅的釘後，需立即添入一枚新釘，如此可使工作不致中斷。

d. 工具——文生壓床中使用的工具計有上模和下模二種，習慣又

叫做釘頭模和陰模。要使模中處處都有材料充實進去，則壓製釘頭時必須把毛邊也考慮在內，此時要求釘的長度按釘頭的需要量更放長些。逾量的材料在壓製中將自上下模間擠出，於是在釘頭的周圍生成一不規則的毛邊，這毛邊事後將被除去。



圖12 可轉動魚炭爐

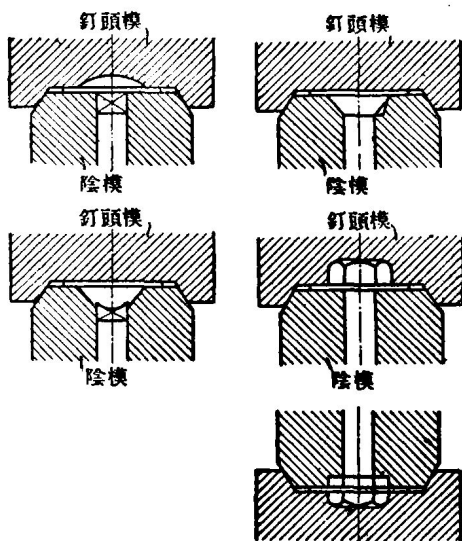


圖13~17 釘頭模剖分法

在準備工具之前先要提出一個問題，螺釘上那些部分該容納在陰模中，而那些部分又該容納在釘頭模中。處理這個問題的原則是模型的劃分必須便利把釘頭自釘頭模中取出以及把螺釘自陰模中頂出。在某些情形中劃分的方法僅有一個，這方法是純由釘頭的形狀來決定的：如在扁圓頭和沉頭螺釘上無疑的上下模的劃分必須在釘頭的最大直徑位置上，而毛邊亦將在此處生成（圖 13~15）。

另一些情況中則又不僅如此，例如釘頭的形狀是圓柱形或稜形時，上下模的合縫的位置便不易肯定。補充要說明的，嚴格的圓柱形和稜形釘頭在文生壓床中是無法製造的，因為此時模型和充實在模型中的材料它們十分不易脫開。所以是，釘頭四周的表面或多或少總是傾斜的。

圖 16 示一六角釘頭，它完全由上模來壓製，僅是釘桿留在陰模中，