

機械工人叢刊

蕭福利創造的 車床自動退刀架

王祖庚 王瑞華 劉文增 劉中發合著



科學技術出版社

機械工人叢刊

蕭福利創造的車床自動刀架

王植成、王瑞華、劉文增、劉中倫合著



科學技術出版社

1952

編 者 的 話

蕭福利同志創造車床自動退刀架成功，對祖國機器工業的發展有重大的意義。這一創造，不僅提高了生產效率和產品質量，更重要的是克服了實行高速切削時退不出車刀的困難，所以對於高速切削法和快速切削法的迅速推廣很有幫助。

本書內容原刊載本社‘機械工人’雜誌1952年第7期，這次重排，曾經作者重加校閱和補充。此外，作者更將蕭福利同志創造後的數次改進的材料，也加入本書，使本書內容更加完善。

著者：王祖成、王瑞華、劉文增、劉中倫

編輯者：機械工人編委會 責任校對：應鴻祥

1952年8月發排(科技) 1952年10月付印(科技) 1952年10月初版
書號 0190-7-04 31×43¹/₃₂ 11印刷頁 1—6,500冊 定價1,000元
科學技術出版社(北京藍甲廠17號)出版 中國圖書發行公司總經理



中圖編號

定價

1,000元

蕭福利創造車床自動刀架

華東工業部濟南第二機器廠的青年車工蕭福利同志，是一個優秀的青年團員。他在團兩年多的培養教育下，特別經過‘三反’運動，提高了階級覺悟，在‘生產’‘打虎’兩不誤的號召下，一面積極參加‘打虎’戰鬥，一面努力鑽研業務。在‘五一’國際勞動節的前夕，創造車床自動刀架成功，不僅給祖國增產節約了一筆巨大的財富，而且在機器工業技術上也是一個很大的創造和發明，表現出工人階級的無窮智慧！蕭福利同志，雖然只是一個五級工人（本廠是八級工資制），文化程度很低，但是他卻有着社會主義勞動人民的態度和為祖國創造更多財富的信心。在黨與同志們熱心的幫助與支持下，經過自己的苦心鑽研，克服了一切困難，終於創造了車床自動刀架。蕭福利同志自己說：“我這一創造的成功，首先要歸功於親愛的毛主席；歸功於黨和團像熱愛兒女一樣所給我們的培養和教育；歸功於領導上和全體工人兄弟所給我熱情的支持和幫助。”從這裏，我們更可以看出我們工人階級的弟兄們，在黨和毛主席教育下，怎樣積極地發揮了工人階級的無窮智慧！

蕭福利同志第一次的自動刀架設計如圖 1；這是在一部皮帶車床上試驗的。在車床床身後面裝一根長桿④，長桿④的上面安裝兩個能活動的檔圈③和⑦。③和⑦可以任意調整所需位置與距離，然後用螺絲固定。在刀架螺絲桿②的頂端，接上一套變動機構。當用手搖動大拖板向右到規定的位置時（本

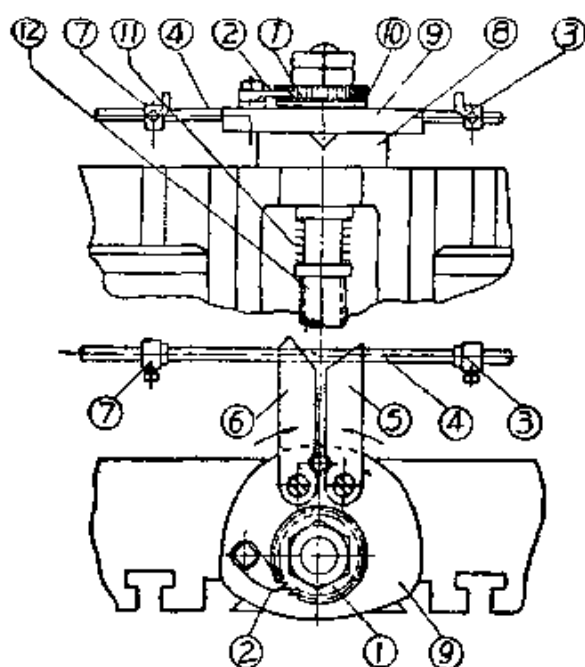
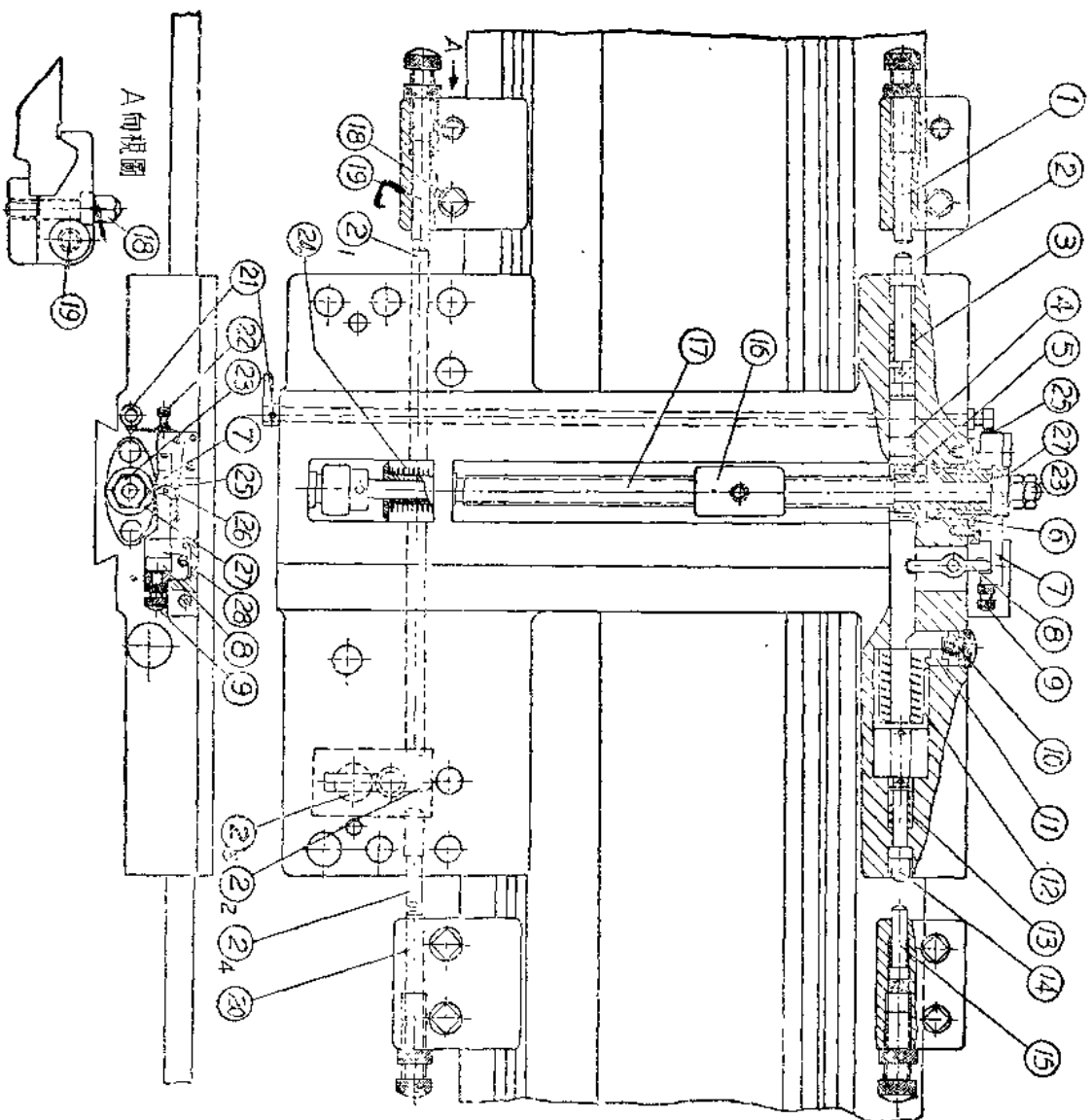


圖 1

文所指方向，都是從車床前面看去)，檔板⑥與檔圈⑦相碰，⑥帶動變動器⑨的凸出部分，受斜面作用和凹進部分③離開（離開的距離等於凸出部分的高度），於是把⑩拉出去，彈簧⑪被壓縮，刀架隨⑫向前進刀，（只是刀架與車刀向前移近工件，但車刀還未吃進工件內）。同時，

掣齒②隨⑨向反時針方向旋轉，推動掣齒輪，帶動⑫向反時針方向旋轉，使刀架帶動刀具向前自動吃刀。彈子盤⑩是用來減少⑨與①間的摩擦；避免進刀時刀架螺絲桿⑫也跟着旋轉。當絲桿帶動大拖板高速向左前進到規定位置時，檔板⑥和檔圈⑦相碰，⑥帶動⑨向順時針方向轉動。這樣，因為受⑪的彈力和斜面作用，③和⑩急速合攏，於是⑫就帶動刀架迅速退回。

蕭福利同志在想出進刀、吃刀、退刀的辦法以後，他發現大拖板在高速度運動的時候，車刀固然可以從工件上退出來，但是，如果來不及起閘瓦（又叫哈夫牙齒），也會造成車床嚴重損壞。為了解決這個問題，他又繼續鑽研，想出起閘、落閘的反正車機構。就是在車床光桿上車成淺反扣，再加上一個閘瓦，這樣絲桿的閘瓦落下去，光桿的閘瓦就提起來，大拖板就自動向左前進。反過來光桿的閘瓦落下去，絲桿的閘瓦就提起來，



大拖板就向右退回了。詳細構造本文從略。

蕭福利同志在皮帶車床試驗成功後，進一步又應用在馬達車床上，並且又加以改進。這裏把應用到馬達車床上初次設計的自動刀架介紹在下面（這是應用在一部5呎馬達車床上，車頭軸轉數：46~1020轉/分，共有八種轉數），頂針高度為135公厘）：

1 衝撞機構 在圖2中一共有四個障礙物，可以在床面上自由滑動，調整至所需位置，用螺絲⑩壓緊固定。螺絲⑩是用來調節較精密的距離。當大拖板來回運動的時候，大拖板兩端的頂桿和它們發生衝擊，產生進刀、退刀、吃刀的自動作用。大拖板向右運動的時候，因為速度很高（反車速度比正車速度約快一倍），所以加用橡皮墊在⑤的後面，以免在進刀、吃刀時發生過大的衝擊力。

2 反正車機構 在圖2中，當大拖板向左前進到規定位

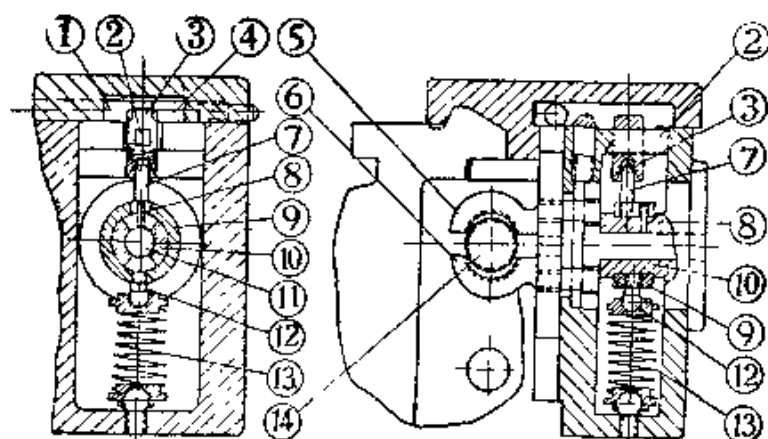


圖 3

置的時候，大拖板上的頂桿②₁（即圖3中的①）和床面上的障礙物④相撞，使頂桿②₁推動槓桿②₂，槓桿②₂就推動撥動卡②₃向左擺動。當撥動卡的上端向左擺動後，它的下端就撥動

圖3的⑦也向左擺動(見圖3左視圖)。由於⑦的下端向右擺動,使鋼套⑨兩端的⑦和⑫的中心綫向左傾斜,彈簧⑬就推動鋼套⑨很快地向右上方旋轉。因為鋼套的轉動,就帶動銷子⑭和軸⑪向反時針方向旋轉(約轉 45°);使閘瓦⑮和⑯張開,拖板就停止前進。當閘瓦⑮和⑯張開的時候,機架上的彈簧就把拖板拉回原來的位置(圖中沒有畫出彈簧,這問題下面還有說明),這時頂桿②與障礙物①碰撞(圖2),使圖3中②③⑦⑧⑨⑪⑫等機件與前述反向運動,閘瓦⑮⑯落下,抱緊頂桿②帶動大拖板和刀架繼續向左前進。在這裏需要注意的,是大拖板往復運動的時候,原來與床面齒條相配合的齒輪,必須根據不同的機構情況,採用適當方法,使它們互相脫離,免得縮短車床的壽命。

3 進刀機構 在圖2中當大拖板被機架上的彈簧拉向右邊的時候,頂桿②和障礙物①相撞,推動齒條④(參看零件圖)。由於齒條④被②向右推動,使得齒輪⑤連同四頭螺絲(參看零件圖)在螺母⑥(參看零件圖)中順時針方向轉動,因此四頭螺絲就向前移動,頂起掣齒輪⑦和螺帽⑧,使刀架螺絲桿⑨和螺母⑩同時向前,這樣就帶動刀架和刀具向前。當齒條④向左移動到一定距離的時候,套在彈簧⑫外面的鉤卡,就楔入到彈簧卡子⑪中。在大拖板開始向左前進的時候,齒條仍舊在此位置固定不動,這樣就完成了自動進刀作用。這時彈簧③⑫⑭壓縮,彈簧⑩⑬伸張。

4 退刀機構 在圖2中,當大拖板向左前進到規定位置的時候,頂桿②就和障礙物①相撞,推動齒條④向右移動,這時齒條④右端的斜槽,將彈簧卡子⑪壓下,使鉤卡從彈簧卡子

①上鬆脫，彈簧②將齒條③向右猛力彈回，這樣，就轉動齒輪⑤連同四頭螺絲，從螺母⑥中退回，彈簧④就將刀架螺絲桿⑦和螺母⑧迅速退回，這樣就帶動刀架和刀具迅速從工件上退出，完成自動退刀作用。這時彈簧③④伸張，⑤⑧被壓縮。因為彈簧④⑤的彈力關係，退刀的時間大大縮短，所以也克服了高速切削時退不出刀來的困難。

5 吃刀機構 在進刀的同時，齒條③的凹槽就撥動槓桿⑨，⑨推動⑦向右前進。由於⑨的移動，使掣齒⑩拖動掣齒輪⑪旋轉，掣齒輪⑪安裝在刀架螺絲桿⑦上，因此就帶動⑦反時針方向旋轉，使⑦向前移動，帶動刀架和刀具向前進，完成自動吃刀作用。螺絲⑨和⑩是用來調節⑦的移動距離，而改變吃刀的深淺。這裏所用的刀架螺絲桿是右旋螺絲（正扣）。如果用手搖控制刀具，可把長桿⑨轉動，牽動彈簧⑤使掣齒⑩脫離掣齒輪⑪。

經過各方面的反映和反覆試驗，蕭福利同志覺得這樣機構本身還存在着一些缺點，主要的有以下五點：

1. 用彈簧拉力使大拖板向右退回，速度太快，床身受力和磨損比較大。同時，進刀、吃刀受力太猛，這樣，就會縮短車床的壽命和減低加工件加工的精密度。

2. 反車用彈簧拉回的辦法，在大拖板行程太短或太長的情況下都不很適用。因為行程太短，彈簧拉力不足，衝力太小，反正車不靈。行程太長，要用很長的彈簧，這樣在車床上不能使用，而且在車製長短不同的螺絲時，要預備很多彈簧，很不方便。

3. 開瓦張開和合攏後，不能車製亂扣螺絲。

4. 吃刀的深淺固定不變，這樣在車製螺距較大的螺絲時，最後幾刀吃力太深，切削壓力太大，容易使刀尖斷折，或者把工件頂彎。

5. 工件加工完了後，不能自動停車。

根據以上五個主要缺點，蕭福利同志經過細心鑽研，把原設計的自動刀架又作了進一步的改進，現在把已經改進成功的自動刀架全部機構，介紹如下：

1 衝撞機構 在圖4中，衝撞機構與原設計的一樣，沒有更動，僅在床身前面的兩個障礙物（用在反正車機構中），去除不用了。

2 反正車機構 在圖4中，車床床身後面裝有一根方桿⑫，上面有檔圈⑭和⑯，方桿⑫右端與另一方桿⑬相接，⑫可以帶着⑬左右移動，但不能使⑬轉動。方桿⑫左端與圓桿⑪相接，⑫只能帶着⑪轉動，不能使⑪移動。

當大拖板向左前進到規定位置的時候，拖板左下方的螺釘⑮與檔圈⑭相撞，帶動方桿⑫向左移動，這時觸動電門⑰，使電磁開關的接線反向，於是馬達就成反方向旋轉，絲槓也反方向旋轉，而帶動大拖板向右退回。當大拖板向右退到規定位置的時候，拖板右下方的螺釘⑱與檔圈⑯相撞，帶動方桿⑫右移，觸動電門⑰，而使電磁開關的接線正向，於是馬達就成正方向旋轉，絲槓也正方向旋轉，而帶動大拖板向左前進，這樣往返不停。在反正車的時候，開瓦始終抱緊絲槓。

在馬達和變速軸上，有兩對直徑比例大小不同的三角皮帶輪，使車頭反車的轉數，比正車時快一倍，來減少工時。變速軸上的三角皮帶輪內部，裝有兩個滾拉結合器，這種結合器

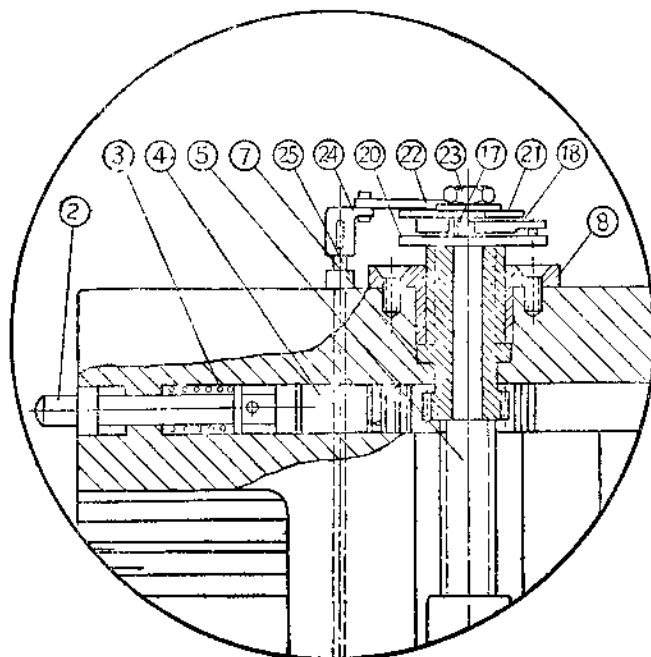


圖 4 a

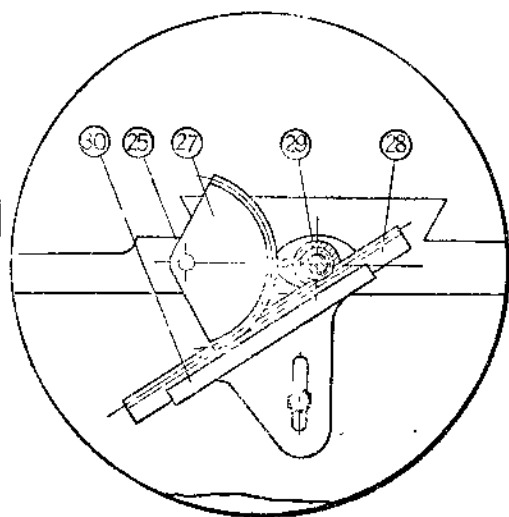


圖 4 c

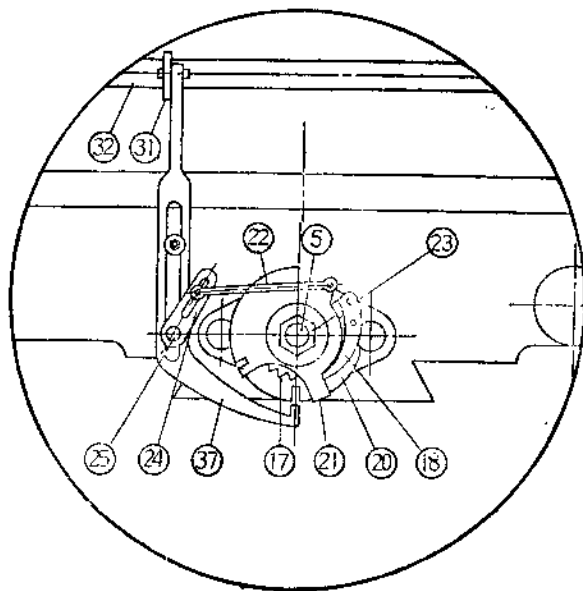


圖 4 b

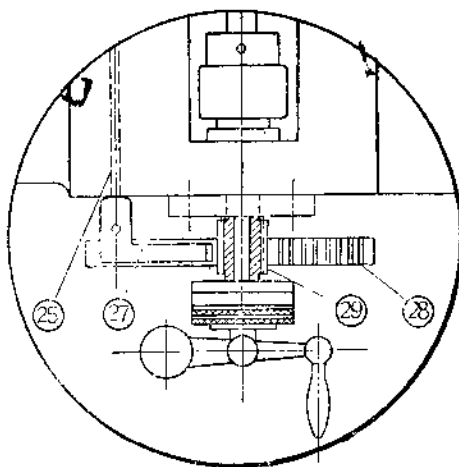
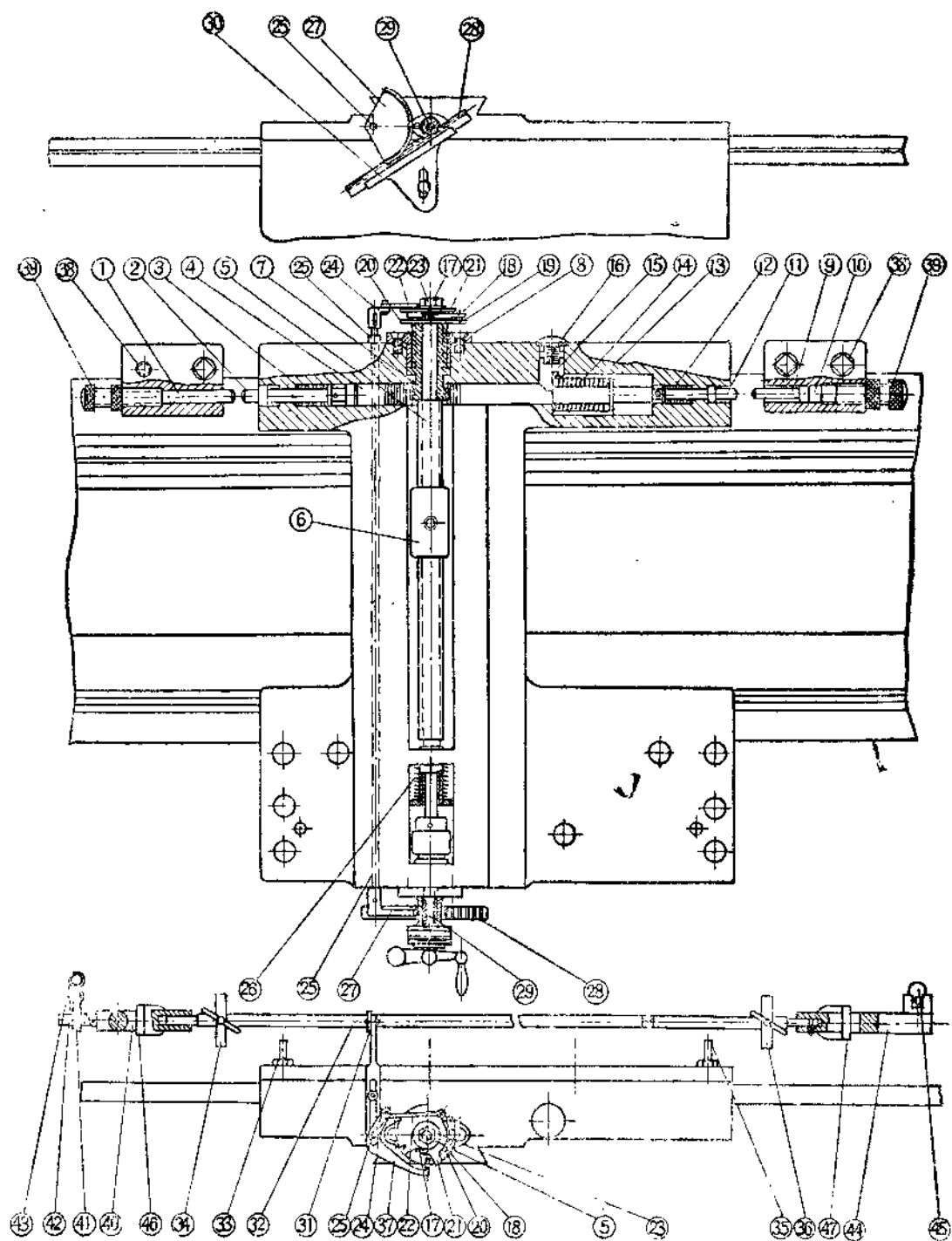


圖 4 d



本身,只能作軸向結合,這兩個結合器的結合方向相反,因此當馬達反轉或正轉時,結合器就一個結合,一個脫開,使變速軸只有一種速度。

利用馬達反轉正轉,使大拖板往返運動的方法,雖然克服了以前不能車亂扣螺絲和彈簧拉力的缺點,但是:

1. 車製長 10 公分以下的螺絲時,由於馬達反轉需要一定的時間,來抵消本身的轉動慣力,大拖板就需要走一段較長的距離,因此相對的效率不高。

2. 在大型和重型的車床上,馬達較大,因此轉動慣力也較大,這樣,使馬達突然反轉,容易縮短馬達的壽命。

3. 在反車的時候,車頭軸轉數比正車時約快一倍(有時還要多,看所用三角皮帶輪直徑的比例來決定);在高速切削時,車頭的軸瓦可能吃不消。

以上三個缺點,我們正在研究改進。如果能把馬達反正轉,改用反正摩擦結合器,使馬達的轉向不變,絲桿反轉正轉,帶動大拖板左右運動。或者把馬達加裝一個電磁摩擦制動器,當反轉時,摩擦器先使馬達靜止後再正轉,這樣就可以避免以上的缺點。至於應該採用那一種方法,希望讀者根據不同車床的構造,來開動腦筋,靈活運用。

3 進刀機構 與前述相同。

4 退刀機構 與前述相同。

這兩個機構,基本上沒有什麼變動。

5 吃刀機構 在進刀同時,齒輪 7 連同四頭螺絲,在螺母 ⑧ 中順時針方向轉動(參看圖 4a, b)。四頭螺絲前端所裝的鐵板 ⑩ (參看零件圖),就帶動掣齒 ⑪ (參看零件圖)作圓弧運動,

掣齒⑬被彈簧⑭壓緊在掣齒輪⑰(參看零件圖)上, 因此拖動掣齒輪⑰也按順時針方向旋轉。掣齒輪⑰是安裝在刀架螺絲桿⑤上, 這樣, 當掣齒輪⑰旋轉時, 就帶動刀架螺絲桿⑤旋轉, 使螺母⑥、刀架和刀具一道前進, 產生自動吃刀作用。

但在車製螺距較大的螺絲時, 如果吃刀深淺固定不變, 那麼最後幾刀吃刀太深, 切削壓力太大, 很容易使刀尖斷折, 或把工件頂彎。爲了避免這個缺點, 就必須使吃刀機構可以自動調節, 使最初幾刀吃刀較深, 最後幾刀吃刀較淺。爲了達到這個目的, 蕭福利同志又加添了自動調整吃刀深淺的機構。

在圖4中, 當吃刀時, 刀架螺桿⑤隨掣齒輪⑰順時針方向轉動, 帶動搖把軸⑱(參看圖4c, d)同方向轉動。在搖把軸前端銑成的小齒輪, 就推動齒桿⑲向左下方移動, ⑲推動扇狀齒輪⑳(參看零件圖)旋轉, 而使長桿㉑轉動, ㉑前端安裝的曲柄㉒也跟隨長桿㉑一起轉動。這樣, 就經過連桿㉓拖動檔板㉔(參看零件圖)旋轉, 這時㉔上的半圓形凸出物就圍繞掣齒輪⑰旋轉一個小角度。當大拖板向左前進產生退刀作用時, 齒輪⑰就帶動㉔和㉒回到原來位置, 因檔板㉔上的半圓形凸出物已經旋轉了一個小角度, 因此當掣齒⑬回到原來位置時, 前端就被半圓形凸出物頂起, 使掣齒⑬上的小鉤脫離掣齒輪⑰。在第二次吃刀時, ㉒前端必須在半圓形凸出物上滑過, 直到脫離後, 才又被彈簧⑭壓緊在掣齒輪⑰上, 產生吃刀作用。但第二次的吃刀又使上述的運動重複一次, 檔板㉔上的半圓形凸出物又在掣齒輪⑰上旋轉一個小角度, 這樣, 不斷地吃刀, 檔板㉔就不斷地旋轉, 掣齒⑬帶動掣齒輪⑰旋轉的角度也逐漸減小, 因此吃刀逐漸變淺, 最後達到完全停止吃刀。吃刀量深淺

的調節，可以改變曲柄⑭的長短與掣齒⑮在檔板⑯的半圓形凸出物上滑動的距離。在手搖控制刀具時，只要把齒桿架⑰鬆下，使齒桿⑱脫離⑲和⑳，並把檔板⑯旋轉到一定位置，使掣齒⑮與掣齒輪㉑完全脫離就好了。

6 自動停車機構 當停止吃刀的時候，擋板㉒外圓上的小槽和掛鉤㉓的前端是恰巧配合在一起的。在平時彈簧㉔的拉力作用，經指銷㉕，圓桿㉖，方桿㉗，曲柄㉘而傳達到外掛鉤㉙上，使掛鉤㉙緊壓在擋板㉒的外圓上，當㉒上的小槽與㉙的前端相合時，掛鉤㉙由於彈簧㉔的拉力作用，就落在鐵板㉚的外圓上。這時掛鉤還未全部落下，並沒有停車。當大拖板向左前進產生退刀作用的時候，齒輪㉑就帶動鐵板㉚旋轉，這時㉒外圓上的小槽就恰巧與掛鉤㉙前端相合，㉙全部落下，彈簧㉔就帶動指銷㉕，使指銷㉕前端的橡皮墊盤將電門㉛掀下，而將電路切斷，馬達就停止轉動，這時工件已經全部加工完畢了。

以上進刀、吃刀和正車同時作用，退刀、自動停車和反車同時作用。車床有了以上六種機構後，只要在車製以前，把工件夾好；把床面上的障礙物和光桿上的檔圈調整到所需要的位置；調節好需要的吃刀深度；開車後就可以完全自動加工。當整個工件完工後，馬達會自動停止轉動了。

自動刀架的全部機構，介紹到這裏為止。我們知道，這個機構的本身還是存在缺點的，希望讀者們能夠根據不同的情況，提出更好的改進的意見來，使自動刀架更趨完善。同時，我們期望蕭福利同志在不久的將來，創造出更加完美的自動刀架來！我們慶祝偉大的中國工人階級在祖國的建設事業中，放出創造智慧的無限光芒！