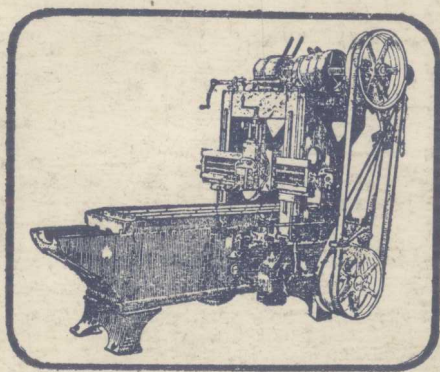


機械工人活葉學習材料 120

陸志偉編著

龍門鉋床的構造



機械工業出版社

434

工業技術

*

編著者：陸志偉 文字編輯：楊溥泉 責任校對：周任南

1953年10月發排 1953年12月初版 00,001—18,000冊
書號 0388-8-120 $31 \times 43 \frac{1}{32}$ 16千字 12印刷頁 定價 1,100元(丙)

機械工業出版社(北京盔甲廠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

出版者的話

祖國正在進行着大規模的經濟建設，大量的新工人將要不斷地參加到工業建設中來，同時現有的技術工人，由於在舊社會沒有學習的機會，經驗雖豐富，但理論水平較低。爲了使新工人能够很快地掌握技術的基本知識，並使現有工人也能把實際經驗提高到理論上來，因此，我們出版了〔機械工人活葉學習材料〕。

這套活葉學習材料是以機器工廠裏的鑄、鍛、車、鉗、銑、鉋、熱處理、鉚、焊等工種的工人爲對象的。每一小冊只講一個具體的題目，根據八級工資制各工種各級工人所應知應會的技術知識範圍，分成程度不同的〔活葉〕出版。

本書有系統地講解一般常用的龍門鉋床的構造，對於新式龍門鉋床構造的改進情況也有扼要地說明。本書可作爲二級鉋工的學習材料。

目 次

一	龍門鉋床的構造.....	1
	1 底座—— 2 床面—— 3 床柱—— 4 橫樑—— 5 鉋頭——	
	6 傳動機構—— 7 反向機構—— 8 進刀機構—— 9 變速裝置	
二	新式龍門鉋床構造的改進情況.....	19

龍門鉋床也叫做大鉋床，是用來鉋製大型機件的。它跟牛頭鉋床基本上不同的地方如：牛頭鉋床在工作的時候，工件固定在台面上靜止不動，而鉋刀裝在牛頭的刀架上隨着牛頭行動，來往切削，而且橫進刀是移動工件的。龍門鉋床鉋刀裝在橫樑上，工件固定在床面上，隨着床面來往行動，而且橫進刀是移動鉋刀的，所以龍門鉋床的切削速度比較緩慢，床面的行動比較穩妥。

龍門鉋床尺寸規範的表示，都是用兩床柱（牆板）之間的開檔，床面到橫樑最高位的距離以及最大鉋程三樣東西來表示。例如 $600 \times 600 \times 1800$ 的龍門鉋床，就是說，鉋床的兩床柱間開檔，橫樑到床面最高高度都是 600 公厘，而最大的鉋程是 1800 公厘，但是有的時候就簡單的用最大鉋程來表示，這顯然是不夠明確的。

有的時候，工件的寬度比標準龍門鉋床的兩床柱間開檔還要大，所以這種鉋床就不適用，應該用另外一種的單柱鉋床來加工。這種鉋床只有一根床柱，它的設計比普通龍門鉋床較困難，支持橫樑用的托架要特別的結實，穩定，不然在吃刀沉重的時候，橫樑會發生偏轉。因為重大的工件伸出床面外面部分的重量會使床面向一側翹起，所以在床面的這一邊，裝有全長的鋼製下壓鑲條，鑲條在底座旁邊特備的油池裏來往行動。這種鉋床另外還備有地下扶架，用來支持特別寬大的工件，工件的伸出部分可以裝在扶架上，扶架就在適宜的滾子上滑行。

一 龍門鉋床的構造

在這裏所談到的關於龍門鉋床的構造，是指一般常用的龍門

鉋床，見圖 1，這種鉋床可以分成九個部分來談。

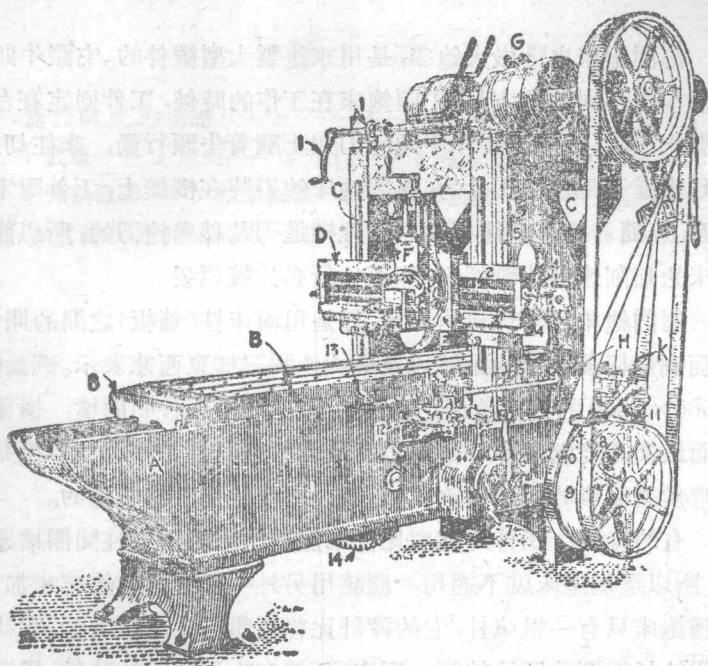


圖 1

1 底座 龍門鉋床的底座，爲了要支持沉重的工件和切削工作，所以設計得非常強大。在底座的二邊有二條三角槽，三角槽用來作爲床面滑動的軌道，這樣也就保持了床面的行動，永遠成直線滑動，同時鉋刀在切削的時候，產生一種旁推力把床面向一邊推動，因此三角槽還要用來支持這種旁推力。三角槽面是經過鉋光後再括光的，因此槽面上一定要有很好的潤滑來保護它，避免它過分的磨損。舊式的鉋床，槽面的潤滑比較簡單，在它的上面適當的地

位，安置幾個油池，如圖 2。在油池中再放下油環，當床面在它上面滑動的時候，床面下面的三角筋就帶動油環來潤滑。因此這種油池應該每星期加油一次，並且要時常保持清潔，因為三角槽的光滑和規矩，對於工件的準確度直接有影響。因此我們要經常保持槽內的清潔，切不可讓泥砂，垃圾特別是切削下來的鐵末子等，任意的落在三角槽內，這點要特別注意的。

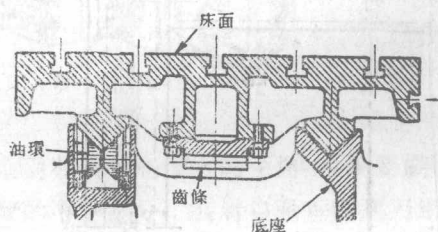


圖 2

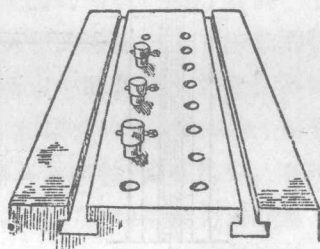


圖 3

2 床面 床面是用來夾持工件的，在它的上面，具有準確光製的 T 字槽，用來固定工件，使夾持工件用的螺栓可以伸進槽裏，並且在它上面的相當地位，還有幾行絞光的眼子(圖 3)，以便裝用撐頭和螺絲撐。床面的平整對工件的準確也有直接的關係，因此床面也是經過鉋光再括光的。爲了保護床面的平整，切不可把床面當作鐵砧用，在它上面任意的打擊，並且也不能用來堆存螺栓，壓板，扳頭等零碎東西，床面上的眼子也應該小心地保護它的光滑和準確度，在插入撐頭時，要先抹上一點油，然後再用手旋進去，或者輕輕的敲一兩下，切不可用錘重打。還有在重大的鑄件放上床面之前，最好在床面上預先橫放兩三條舊皮帶，工件放正以後，再慢慢撬起抽出所墊的皮帶。

另一方面，因為床面還要在底座上來往滑動，在它下面的中間用螺栓裝上一條長的齒條（圖 2），在兩邊還有兩條突出的三角筋，用它在底座的三角槽內來往滑行。

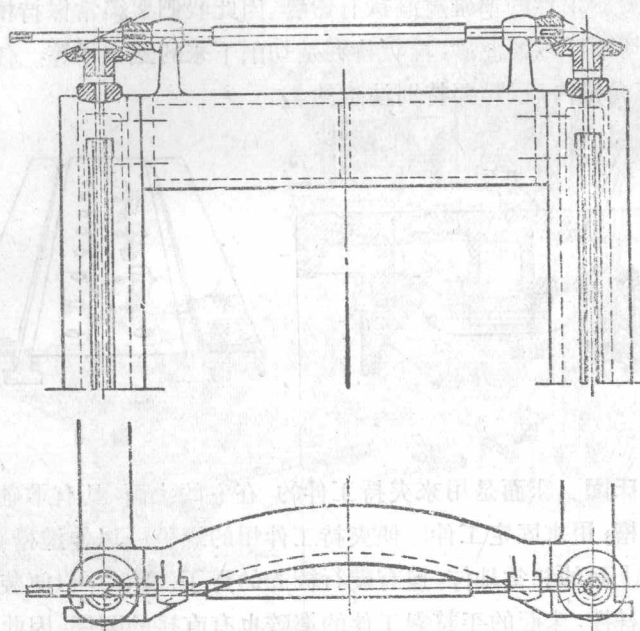


圖 4

3 床柱 床柱又叫做牆板，分別列在床面的兩側，在它的前面加工得非常光滑平整，每邊床柱前面的中空部分，都安裝着一根垂直絲桿（見圖 4）用來支持橫樑，在每根絲桿的上端，裝上傘齒輪然後用銷子固定住，另外一根橫軸的兩頭，也同樣裝上傘齒輪，使它和絲桿上端的齒輪相咬合。所以只要轉動橫軸，可以同時傳動兩根絲桿，使橫樑在光面上上下滑動。小型的鉋床，橫軸的一頭做成方

桿，用搖手柄來傳動，比較大型的就要使用動力來傳動。

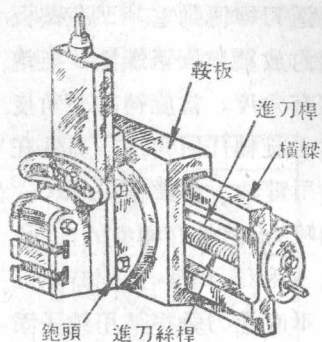


圖 5

4 橫樑 橫樑上裝着鞍板（拖板）用來支持鉋頭（如圖 5），它的構造成一只箱子形狀，四壁中空。在它背面二邊有二只螺母，支持在床柱前面中空部分的垂直絲桿上。因此當床柱上面的橫軸轉動的時候，它可以在床柱的光面上上下滑動調整地位，所以它的背面一定要括得非常光滑，和床柱的光面相配合，至於

前面和鞍板相配合的平面，也須要做得非常平整，配合得好。在橫樑的中空部分，裝着自動垂直進刀用的進刀桿和橫進刀用的進刀絲桿。橫樑在使用的時候，應該結實地壓緊在床柱上，但在調整高度時，切不可忘記把它鬆開。在做準確的工作，扳緊橫樑以後，還要注意它是否和床面平行。

確定橫樑和床面的平行方法，在床面的兩邊放上高度適宜的一對墊鐵，把橫樑放鬆，落在墊鐵上面，然後再扳緊。或者在刀架上夾持一只千分錶，使千分錶和床面相接觸，然後搖動鉋頭橫過床面，看看千分錶的讀數，有沒有變動。如果橫樑失去平準確度，那麼傳動橫樑的兩對角尺齒輪中的一對，需要重新加以調準。

5 鉋頭 鉋頭是比較複雜的一部分，談龍門鉋床鉋頭的構造，應該把鞍板和鉋頭合起來談，圖 5 是鞍板，鉋頭和橫樑的組成圖，在圖上可以看到，鞍板支持在橫樑上，另一方面鞍板又跟鉋頭連接在一起。橫樑中間的進刀桿和進刀絲桿分別的穿過固定在鞍板背面的軸承和螺母（見圖 6）。在進刀桿上裝上了傘齒輪 G_1 ，而進刀

桿的本身銑有長鍵槽，使傘齒輪 G_1 可以在進刀桿上左右滑動，而且不論 G_1 滑動到任何地位，都可以利用進刀桿傳動它。又在鞍板的前面車有 T 字型的圓槽（見圖 7）在槽內放幾只扳緊螺絲，把鉋頭後面的轉盤固定在鞍板上，轉盤上刻有角度。當旋轉需要角度時，只要把扳緊螺絲放鬆，就可以在轉盤上旋轉任何角度，另外在轉盤的中心穿根短軸，在短軸的兩端，各用鍵銷上傘齒輪 G_2 和 G_3 ，而傘齒輪 G_2 跟進刀桿上的傘齒輪 G_1 相咬合。另外在轉盤的前面，裝上一只一頭帶着傘齒輪 G_4 的螺母， G_4 又和 G_3 相咬合，同時垂直的進刀桿就是從這個螺母中間穿過的。垂直進刀絲桿是用銷子固定在鉋頭的滑板上，所以我們只要旋轉進刀桿，經過傘齒輪 G_1G_2 和 G_3G_4 的傳動，以後帶動了螺母。但是螺母只能自由轉動而不能上下移動的（如圖 6），因此垂直進刀絲桿就帶着滑板上下滑動。為

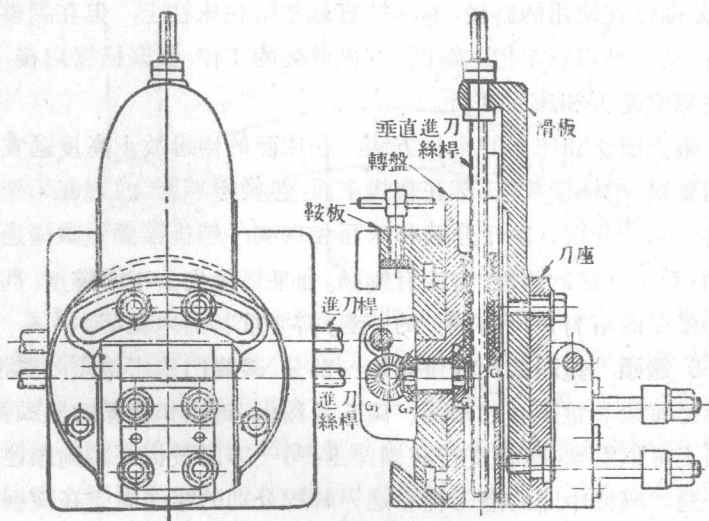


圖 6

丁使滑板(也就是刀架,下面要談到,因刀架是固定在滑板上的。)永遠成直線上下滑動,在滑板的兩旁有突出光滑的三角筋,和轉盤上的光滑三角槽相配合(如圖8)。

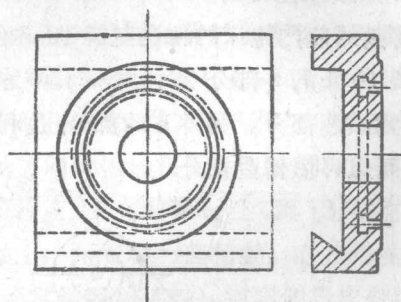


圖 7

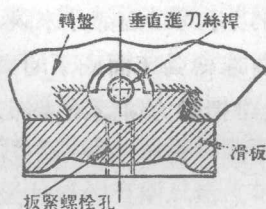


圖 8

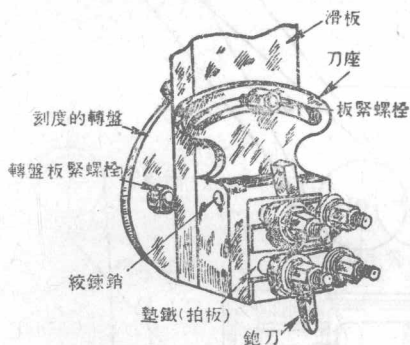


圖 9

圖9是龍門鉋床鉋頭的單獨圖,它可分為轉盤、滑板和刀架三部分。關於轉盤和滑板在上面已經談到;現在下面主要是談刀架本身的構造(刀架包括刀座,墊鐵和絞鍊銷);刀座上面有一條圓弧槽,用螺釘穿過該圓弧槽可以扳緊在滑板上,如果放鬆

螺釘的話,刀座就可以依槽的大小在滑板上擺動一只相當的角度。鉋刀裝在鉋刀墊鐵(又稱拍板)上,而墊鐵再用絞鍊銷支持在刀座兩旁的伸出部分,使墊鐵可以繞絞鍊銷子自由擺動,這樣一來,當工件在回程的時候,鉋刀碰到工件就能夠自動地向外打開,使鉋刀

基本上離開了工件的鉋削面，避免鉋刀跟鉋削面發生劇烈的刮磨。

在上面已經談到鉋頭的縱進刀，可以直接搖動進刀桿，假如鉋頭需要作水平方面橫進刀的時候，那麼也只要直接旋轉進刀絲桿，使鞍板後面的螺母帶着鞍板和鉋頭來往行動。

6 傳動機構 所有皮帶傳動的龍門鉋床的傳動見圖 10，並且可以分爲二個部分來談，在圖 10 上的 *a* 部分 是利用一套減速齒輪，來傳動床面底下的齒條稱爲減速部分。另外 *b* 的部分，是利用皮帶把動力傳到減速部分去，所以叫做傳動部分。

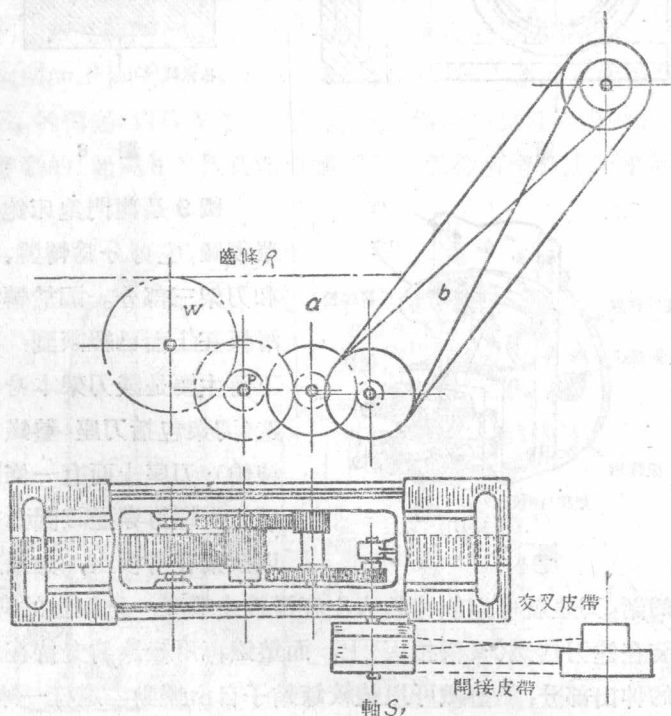


圖 10

鉋床床面的行動，是往復運動，一會兒前進，一會兒後退，就是說最後傳動床面底下齒條的大齒輪應該有正反二方向的轉動，一會兒正轉，一會兒反轉。但是在減速部分是沒有反向裝置的，只能利用傳動部分來反向，使所有的齒輪都有正反二種方向的轉動。因此凡是用皮帶傳動的龍門鉋床，都有二條皮帶，一條是‘開口’的；另一條是‘交叉’的（在圖 11 上可以看出來，當主動皮帶輪的轉動方向相同時，用‘開口’和‘交叉’皮帶的結果，兩只被動皮帶輪的轉動方向就恰恰相反了），它們輪流地把動力傳到減速部分去。在一般鉋床上，齒輪軸 S_1 上（圖 12）都有一只緊皮帶輪，用鍵銷緊固在軸上，跟着軸一起轉動。在皮帶輪的兩邊另外裝有兩只鬆皮帶輪（通常都稱為遊輪），這兩個鬆皮帶輪不用銷子固定在軸上的，所以

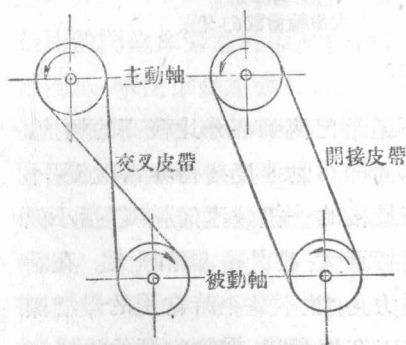


圖 11

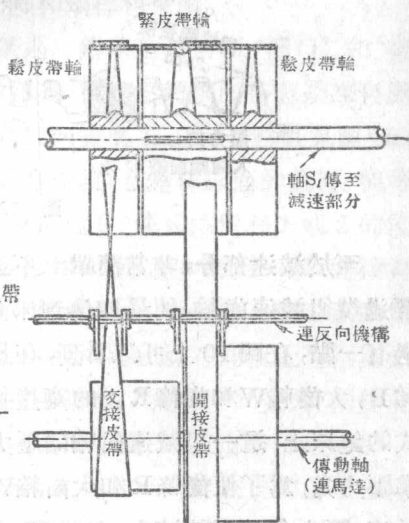


圖 12

它可以在軸上自由滑動。皮帶輪的直徑三個都是一樣，但是緊皮帶輪的寬度，差不多是鬆皮帶輪寬度的二倍（也有用二只鬆皮帶輪，二只緊皮帶輪的）。傳動軸上的皮帶輪，也用銷子固定的，皮帶輪的直徑和寬度都跟被動輪上的皮帶輪相同，直徑小的搭[鉋程皮帶]（使床面後退，鉋削）。直徑大的搭[回程皮帶]，因為回程速度總應該比鉋程速度要快一些。它的作用是這樣，當鉋床在鉋切的時候，鉋程皮帶就搭在軸 S_1 中間的緊皮帶輪上，使軸 S_1 隨着轉動，而不作轉動工作的那條回程皮帶，暫時搭在旁邊的鬆皮帶輪上，讓它空轉，鉋削完畢，床面開始回返時，相反地，回程皮帶就應該搭在中間緊皮帶輪，而鉋程皮帶就暫時的搭在另外一只鬆皮帶輪上，因此當鉋床開動以後，兩條皮帶就這樣不停地自動輪流着。



圖 13

至於減速部分，非常簡單，不過是把傳動部分比較高的轉速，經過幾組減速齒輪，使最後傳到床面的行動速度變得非常緩慢，不過有一點，在圖 10 上可以看到，在最後的一組減速齒輪（包括小齒輪 P，大齒輪 W 和齒條 R。）的寬度特別大，設計得非常粗大。在新式的鉋床上，這一組減速齒輪的壓力角，並不是平時常用的幾種標準壓力角，爲了使齒條 R 和大齒輪 W 在傳動時，增加它們的齒接觸長度，壓力角就應該減小，在圖 13 上是表示用 $14\frac{1}{2}^\circ$ 的標準壓力角的大齒輪和齒條的壓力角減小到 $8^\circ 28'$ 時的大齒輪和齒條，兩者

之間的齒接觸長度的比較。還有在減速部分中所有的其他齒輪，都是單獨的用一把特製的，配合它們齒樣（齒數）的銑刀銑出來的，

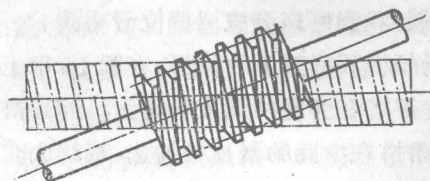


圖 14

同時所有的齒輪軸和軸承的尺寸，也都特別的放大，這樣一來，齒輪在傳動的時候，就可以沒有噪聲了。

大型龍門鉋床最常用的傳動形式，是不採用一套減速齒輪的，而是直接自電動機（或經一道減速）連接一只多頭蝸桿來傳動床面下面的齒條，因為蝸桿有螺旋角，而且蝸桿放的地位也不是和床面在同一中心線上，所以所用的齒條應該是斜齒，而且在這種傳動中，齒條上至少要有六個牙齒同時和蝸桿相接觸。

7 反向機構 在上面已經談過，鉋床是用兩條‘開口’和‘交叉’皮帶來傳動二種方向相反的轉動，但是它們到底是怎樣來自動地搭換皮帶呢？就得要利用一套反向機構了，反向機構（見圖 15）是用龍門鉋床旁邊的原動槓桿 K 來操縱，在鉋床床面的側面，裝着兩個爪，來往推動原動槓桿上的反向檔 L ，使 K 停留在 1 或 2 的位置上。當 K 被推動的時候，就拉動槓桿 a ，而在 a 的另一頭，連接着圓板 S ，圓板的中心用短軸支持在橫臂 R 上，所以當 a 隨着原動槓桿 K 擺動時，圓板也就繞着短軸的中心 O 擺動，在圓板上有兩條凸輪槽。另一方面， H 和 I 是兩只皮帶導環，‘開口’和‘交叉’兩條皮帶，就分別的穿在它們一頭的長圓槽的中間，而在皮帶導環的另一頭，用圓銷子支持在橫臂上（圖上的 A 和 B ），同時在皮帶導環上再裝上滾輪 G_1 跟 G_2 ，而滾輪分別的和圓板上的凸輪槽面相接觸。因此圓板 S 向左右擺動的時候，滾輪受了凸輪槽面形狀的控制，開始

在槽內滑動，使兩只皮帶導環各繞着中心A和B擺動，完成搭換皮帶的工作，由此看來，在反向機構中最主要的是圓板上凸輪槽面形狀的設計了，關於凸輪槽的形狀，我們可以分成三個位置來談。

當床面旁邊的爪b把原動槓桿K推到1的位置，在圖15甲上可以看到皮帶導環H把交叉皮帶搭在旁邊的鬆皮帶輪上，而皮帶導環I的位置，恰好把開口皮帶搭在中間的緊皮帶輪上，那時床面開始前進(回程)，但是當爪C把K推動到另一位置2的時候，(圖15丙)，那時凸輪槽就應該把滾輪G₁向下推動(圖上的方向)，使皮帶導環H把交叉皮帶從鬆皮帶輪上滑到中間的緊皮帶輪上，同

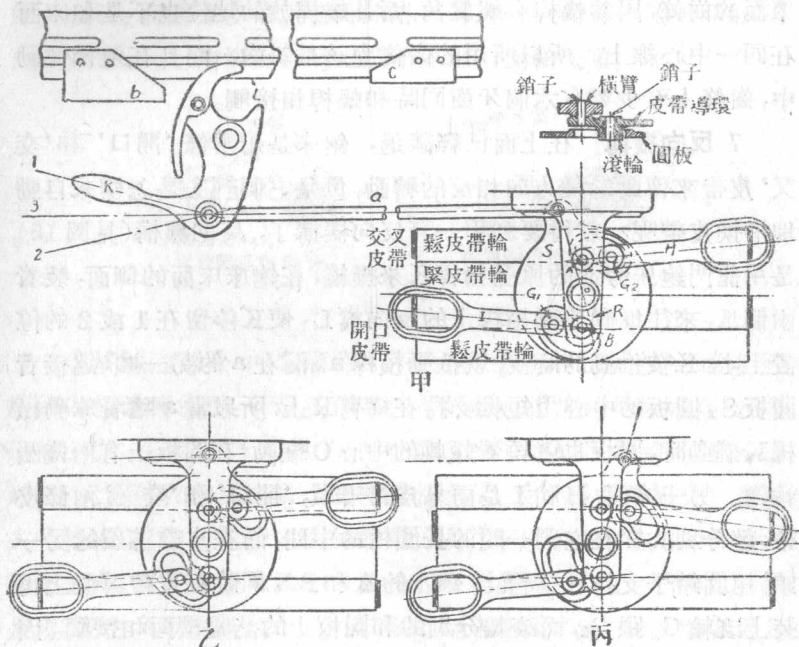


圖 15

時另一條凸輪槽把滾輪 G_2 也向下推動，使皮帶導環 I 把原先在緊皮帶輪上的開口皮帶，滑到下面的鬆皮帶輪上，那時床面又開始後退（鉋削），其次當 K 被推到（這只能用手操作）中間的位置 3，那時的凸輪槽一定要使皮帶導環 H 和 I 把交叉和開口兩條皮帶，同時搭在兩只鬆皮帶輪上（圖 15 乙），因此那時的床面既不前進又不後退，停止不動。所以在平時我們在作調整工作的時候，只要用手握住原動槓桿 K，上下搖動，就可以任意的使床面前進、後退或停止了。

關於凸輪板不一定是像上面所說是一塊圓塊，亦有在一塊平板上開兩槽凸輪槽，或者用一只圓柱體銑兩根凸輪槽（圖 16），雖然如此，凸輪槽的形狀還都是根據上面的三個位置來設計的。

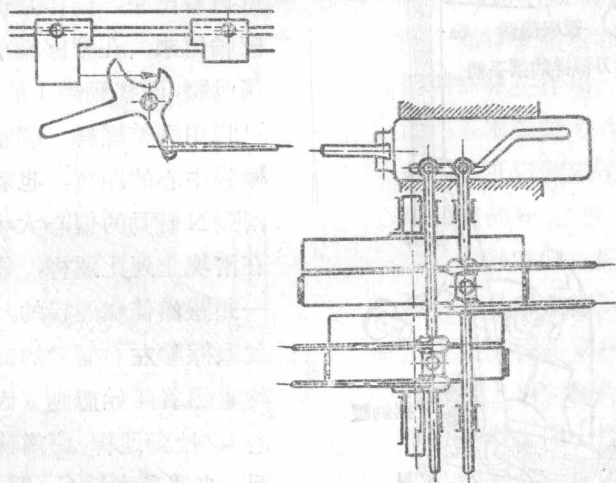


圖 16

8 進刀機構 上面已經提到 關於鉋製 工件的 水平面 時的 進