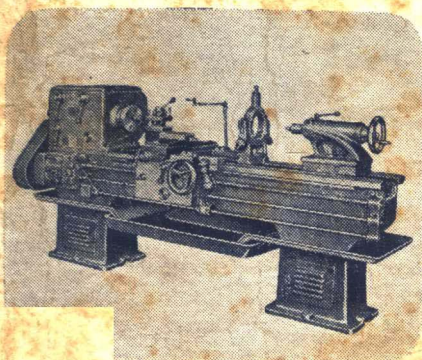


機械工人活葉學習材料 083

王光華編著

車 床 的 構 造



機械工業出版社

工 業 技 術

*

編著者：王光華 文字編輯：楊溥泉 責任校對：應鴻祥

1953年7月發排 1953年10月初版 00,001—15,000冊
書號0337-8-83 $31 \times 43 \frac{1}{32}$ 15千字 11印刷頁 定價1,100元(丙)

機械工業出版社(北京盛甲廠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機器工廠裏的鑄、鍛、車、鉗、銑、鉋、熱處理、鉚、鉗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。

車床又叫做銑床，是機器工廠中最主要的工作母機，用它可做各種不同的工作，如車軸桿、套筒、平面圓錐體、螺絲及各式曲線圓錐體等，所以是大小工廠必須設備的機械。車床的式樣很多，但是基本的構造還是一樣的。本書是以馬達全齒輪車床作爲重點，詳細地介紹了車床各部分的構造，並附有 30 個插圖。內容簡明扼要，適合於八級工資制一到三級車工同志學習材料。

目 次

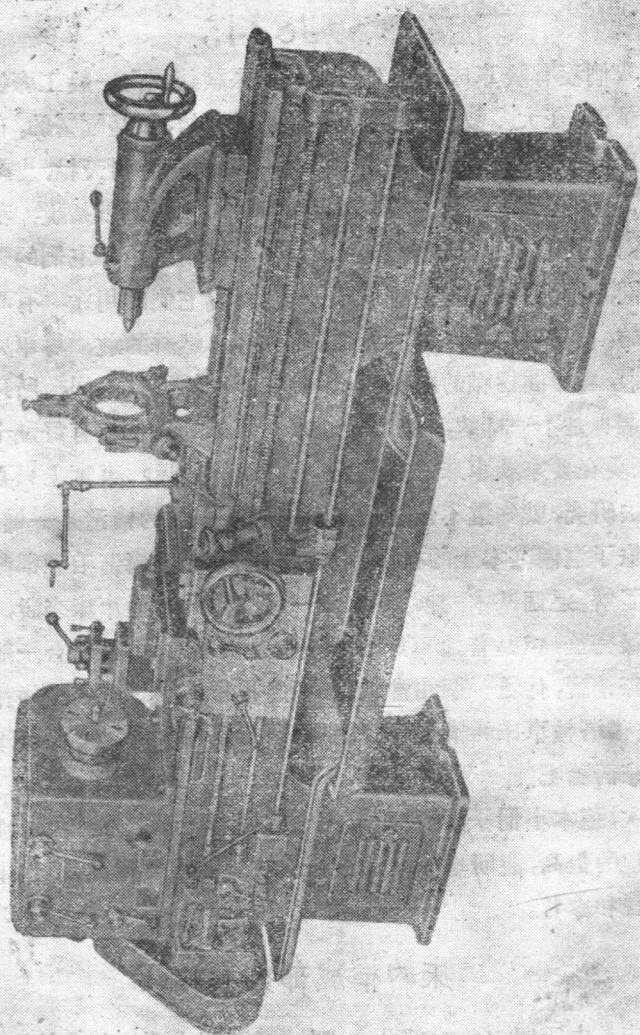
一	車床的構成部分和作用	1
二	車頭	3
	1 車頭牙箱的構造——2 走刀變速牙箱的構造和計算	
三	尾架	14
四	刀架	15
	1 拖板牙箱——2 牙表——3 絲槓閘瓦	
五	床架	19

當我們沒有談車床的構造之前，先來談談國內一般工廠使用車床的情況。在大多數的工廠裏，不管是私營的，還是國營的，在用着的車床，有用脚踏着轉動的，有用手搖轉動的，有用天軸、皮帶和塔輪來轉動的，有用馬達全齒輪來轉動車軸等等。這就是說，現在咱們國內使用着的車床，有很老式的，也有很新式的，它們的傳動方法不同，因此它們的構造也就不一樣。再說它們的用途，有車一般[活]的，也有專門車一種[活]的。如像專車螺絲的啦，專車火車輪子的啦，專車曲拐軸的啦等等。因為它們車的[活]不同，所以它們的構造也是不一樣的，這麼說起來，車床的構造就有好幾十種了，那麼現在要來談車床的構造，到底談哪一種呢？事實上只要咱們仔細去研究，就知道不怕種類多，它們基本上的構造是一樣的，只要明瞭了這個基本上的構造，那麼一切車床的構造咱們都會很清楚的了解。這個基本的構造，拿車一般[活]的普通車床來說，就最清楚最完全，但是普通車床的類型也是很多的，可是結合一般工廠的實際情況，佔着一個相當數量的，是皮帶塔輪車床和全齒輪車床，而皮帶塔輪車床的構造比較簡單，所以現在拿馬達全齒輪車床作代表來討論吧！

其次，這本小冊子，除把車床的全部構造說明之外，還在理論上作適當的提高，說明車床在構造和製造上的重要關鍵，以供車工同志學習和參考。

車床的構成部分和作用

車床是由四個主要的部分合成的，這四個主要的部分就是：車



頭、尾架、刀架和拖板牙箱、床架。

圖 1 就是一部用電動機跟齒輪來傳動的普通車床。靠左邊的一部分，咱們就叫它做車頭，用車頭來夾着或頂着使工件轉動的。靠右邊的一部分，咱們叫它做尾架，用它來頂着工件，或者鑽鉸孔，或車斜度用的。當中的一部分咱們叫它做刀架，刀架是用來裝置車刀，以便車削各種各樣的工件。刀架的下面有一個拖板牙箱，用拖板牙箱來使刀架向着左右移動，以便車刀沿着工件切削。支持着上面這三部分，並使它們能發生運動的就是床架，這床架上有盛鐵屑的盤。床身上裝置着齒條、絲槓、光槓等以便傳達運動，使拖板牙箱能移動。床身下腳裝上電動機和油泵，或是裝上工具。這種車床因為它能車普通的[活]，如外圓、內孔、平面、斜梢、圓球、各種螺絲、絲槓、蝸桿、曲線形工件、偏心、曲拐、鏜、鑽、鉸、切斷等，不是專門幹一種[活]的，所以咱們叫它做普通車床。

普通車床中，能够車很長跟直徑很大的工件的，咱們就叫它做大型普通車床。只能車很短跟直徑很小的工件的，咱們就叫它做小型普通車床。能車工件的長短跟直徑的大小，就要看兩頂針尖的距離，和頂尖距床面的距離來說的。車床越大兩頂針尖的距離跟頂尖距床面的距離越大，反過來說小的車床，兩頂針尖的距離跟頂尖距床面的距離越小。

二 車 頭

上面說過車頭是用來夾持或頂着工件，使工件轉動的，同時車床切削能力的強弱，跟它也有很大關係的。在車削工作中，咱們所車的[活]有各種大小不同的直徑，有各種不同的材料，像鋼、鐵、銅等等。因為這些材料的性質不同，所以就要用不同的切削速度，由

公式中，[車頭轉數 = $\frac{\text{切削速度} \times 1000}{3.1416 \times \text{工件直徑}}$ 轉/分] 咱們就可以知道車頭需要有各種不同的轉數，來應付各種不同性質的材料。並且就是同一種材料在粗車和光車時的車頭轉數也不同，因此車頭的構造主要的就是一個車頭牙箱，牙箱裏有許多齒輪，輪軸和離合器(克拉子)連到牙箱外的手把。這些齒輪互相配合起來，使車頭軸有很多的轉數，這個轉數的等級普通有四個到二十幾個，由每分鐘五十轉到一千多轉，這樣已够對付一切的工件了。

下面介紹幾種車頭牙箱的構造：

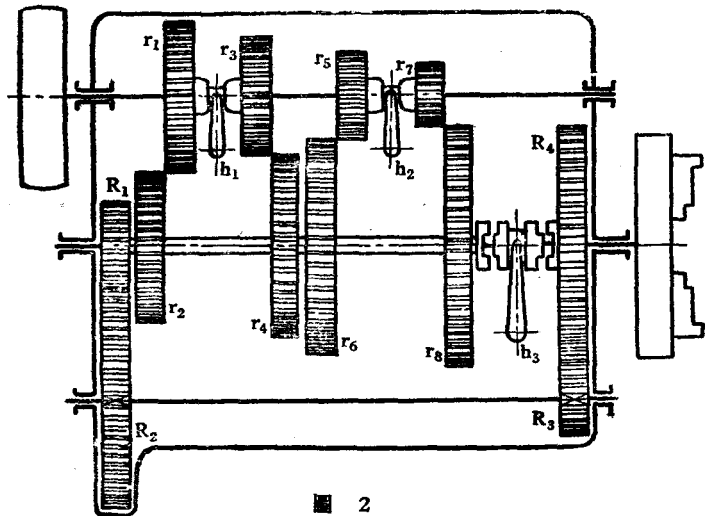


圖 2

1 車頭牙箱的構造 如圖 2 是車頭牙箱的一個簡單構造圖，咱們知道車頭牙箱裏，齒輪直徑大，它的齒數就多，並且轉得也慢，齒輪直徑小，它的齒數就少，並且轉得也快。也就是說，齒輪的直徑或半徑，跟齒數成正比，跟轉數成反比。懂得這個道理以後，那麼咱們在圖 2 裏就可以看出，由離合器手把 $h_1 h_2 h_3$ ，推向左或推向右，

使各對齒輪咬合，這樣就使車頭軸得到八個不同的轉數，並把它製成一個表，刻在銅皮上，釘在車頭牙箱上，咱們只要照着打手把，就可以得到需要的車頭轉數。

一、轉數的計算法——如圖2由傳動的齒輪的咬合得如表1的轉數計算法。

表1 圖2的車頭轉數表

號數	傳動的齒輪	手把的位置			車頭軸的轉數
		h_1	h_2	h_3	
1	$\frac{r_1}{r_2}$				$n_1 = 500 \cdot \frac{40}{40} = 500$
2	$\frac{r_3}{r_4}$				$n_2 = 500 \cdot \frac{35}{45} = 389$
3	$\frac{r_5}{r_6}$				$n_3 = 500 \cdot \frac{30}{50} = 300$
4	$\frac{r_7}{r_8}$				$n_4 = 500 \cdot \frac{25}{55} = 227$
5	$\frac{r_1}{r_2} \cdot \frac{R_1}{R_2} \cdot \frac{R_3}{R_4}$				$n_5 = 500 \cdot \frac{40}{40} \cdot \frac{35}{50} \cdot \frac{30}{60} = 175$
6	$\frac{r_3}{r_4} \cdot \frac{R_1}{R_2} \cdot \frac{R_3}{R_4}$				$n_6 = 500 \cdot \frac{35}{45} \cdot \frac{35}{50} \cdot \frac{30}{60} = 136$
7	$\frac{r_5}{r_6} \cdot \frac{R_1}{R_2} \cdot \frac{R_3}{R_4}$				$n_7 = 500 \cdot \frac{30}{50} \cdot \frac{35}{50} \cdot \frac{30}{60} = 105$
8	$\frac{r_7}{r_8} \cdot \frac{R_1}{R_2} \cdot \frac{R_3}{R_4}$				$n_8 = 500 \cdot \frac{25}{55} \cdot \frac{35}{50} \cdot \frac{30}{60} = 79$

圖3是車頭牙箱的又一種構造，像這樣的齒輪組合法可以使車頭軸得到24種不同的轉數級。

從上面的兩個車頭牙箱構造看來，咱們就會明瞭，這些齒輪，是用各種不同的方法組合起來，就可使車頭軸得到不同的轉數。因

此每部車床的車頭牙箱是不一樣，但是道理却是相同的。所以咱們在設計時，有一個基本的要求，就是如何用最少數的齒輪和軸數組合起來，使車頭能得很多的轉數級，如何減少車頭的體積和重量。

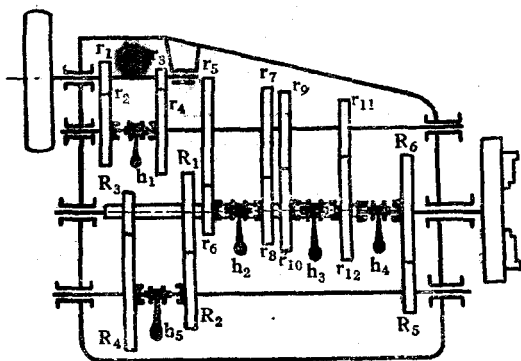


圖 3

二、軸承和軸——前面說過，車床切削能力的強弱，跟軸承和軸的構造，也有密切關係的，所以咱們對這軸承和軸的要求是很嚴格的。對於齒輪、輪軸、軸承、潤滑狀態，材料、精度跟構造等都要加以研究，才能保證功率增大，切削持久，減少磨耗，避免震動等。要達到這些目的，在製造上，最好把全部齒輪用鋼來做，或把齒形做成斜齒或人字形齒，把輪軸尤其是把車頭軸做成錐體，為的是防止它在軸承銅套中有鬆動時，以便用搬手把軸頭上的

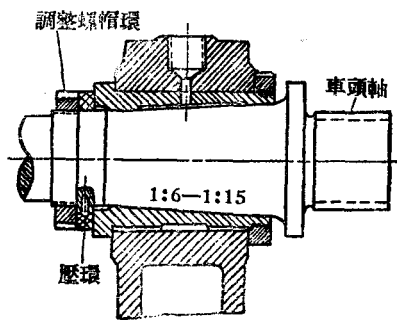


圖 4

螺帽環收緊，又可使它仍然和銅套密合，不再發生鬆動（如圖 4）。但是這種錐形軸也有它的缺點，當軸頭上的螺帽環收緊得不適當

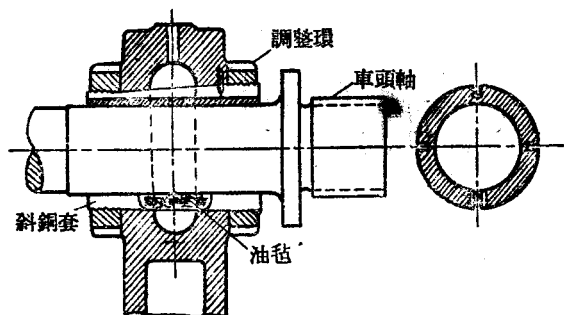


圖 5

時，在車「活」的時候，軸就容易發高熱，要免除這個毛病，咱們仍舊把軸頭尾製造成一般粗細的，把銅套做成錐形（如圖 5）。如果軸發生鬆動的時候，同樣可以用搬手收緊軸頭上的螺帽環，銅套就被收緊使它和軸密合了。銅套可以用軸承銅合金來做，磨耗了可以換新的，軸承用銅套的辦法，總免不了有很大的摩擦。尤其是潤油狀態不良好時，咱們很難提高車頭的轉數來切削的，切削的時間也不能持久，所以咱們改用彈子盤（如圖 6），就可以減少摩擦了。

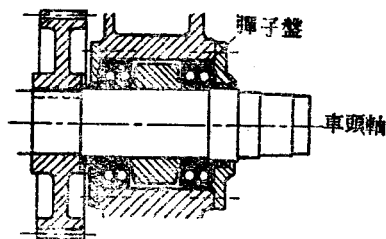


圖 6

三、離合器——用來使輪軸傳達運動和停止運動的，一般車床上所用的離合器都用（如圖 7）有爪的離合器，因為它的構造簡單，

使用方便。車頭牙箱外面的手把連到這離合器的槽裏，當咱們把手

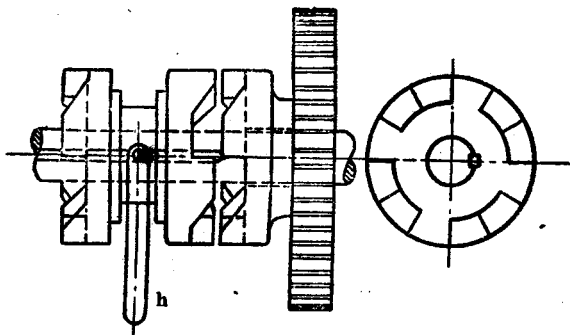


圖 7

把打向左或右時，離合器便和齒輪搭上而使輪軸轉動了（如圖 2 和圖 3 裏所寫的英文字母 h，就是指離合器），不過在打手把時，有時齒輪搭不上，那麼咱們可以用手轉動夾頭盤，就可以搭上了。在車[活]時要變換車頭轉數來車[活]，一定要先停車來打手把，變更車頭的轉數。

四、車頭構造上的經驗數字——總結以上所說的，咱們製造車床的車頭一般情況如表 2。

2 走刀變速牙箱的構造和計算 走刀變速牙箱，是說在車頭牙箱的下面，一邊和車頭齒輪相接的交換齒輪連着，一邊又跟床身上的絲槓和光槓齒輪連着，這樣就把運動經過這些齒輪傳到絲槓跟光槓上去了，又因為拖板牙箱上齒輪的作用，使拖板牙箱帶着刀架在床面上走動，來完成車[活]的工作。上面已經談過，各種不同材料工件跟不同的車刀，車各種不同材料的[活]時，除開車頭打不同的轉數外，走刀跟吃刀量是也有不同的。例如車螺絲，每吋幾牙，由最小的到最大的有幾十種，咱們都知道車螺絲的道理，就是一定

表 2

車頭頂尖高 公厘	275	220	250	290	330	390	440	490
車頭軸大頭直徑 公厘	90	100	115	130	145	155	155	180
每分鐘轉數約 (最大)	600	480	480	480	380	380	380	120
傳達馬力的皮帶盤 直徑×寬 (普通720轉)	260×60	300×70	300×80	310×90	325×100	400×110	400×110	500×120
推進量 (吃刀和 走刀量)								
縱走, 每轉 公厘	0.12~1.7	0.12~1.7	0.15~2.15	0.15~2.15	0.19~2.7	0.19~2.7	0.19~2.7	0.19~2.7
橫走, 每轉 公厘	0.04~0.56	0.04~0.56	0.05~0.71	0.05~0.71	0.06~0.9	0.06~0.9	0.06~0.9	0.09~1.2
車床需要馬力匹數	3~5	4.5~6	6~8	8~10	12~15	15~18	15~18	18~20

的每吋牙數的絲槓轉數和車頭轉數的比, 就會車出每吋多少牙的螺絲來。因此, 咱們知道絲槓和光槓, 一定要有快慢不同的很多轉數才行。而且要和車頭的轉數, 有一定的比例關係, 要達到這個目的, 只有靠變速牙箱來完成這工作的。變速牙箱地位又小, 因此齒輪個數要少, 得到的轉數又要多, 操縱起來又要方便省事, 移移手把就可以車需要的螺絲。在一般車床上就用下面的幾種辦法來完成這個目的:

一、羅通式傳動法——羅通式傳動法 (如圖 8), 由交換齒輪傳來的運動, 傳至齒輪 I 和 I', 這兩個齒輪可以左右移動, 用彈簧手把插進牙箱外的各個眼子

中,使 I' 齒輪和級齒輪相接,於是級齒輪轉動,就把這運動傳到絲槓上去了,並得出許多轉數級,像圖 8,就可得到 10 個轉數如下表(表 3)

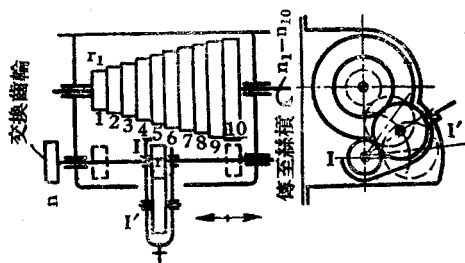


圖 8

n 代表 I 齒輪的轉數

r 代表 I 齒輪的半徑

$n_1, n_2, n_3, \dots$ 代表各個級齒輪的轉數(也就是絲槓的轉數)

$r_1, r_2, r_3, \dots$ 代表各個級齒輪的半徑

表 3

接合的齒輪	$I/1$	$I/2$	$I/3$	$I/4$	$I/5$	$I/6$	$I/7$	$I/8$	$I/9$	$I/10$
接合齒輪的齒數比	24/24	24/27	24/30	24/33	24/36	24/42	24/48	24/54	24/60	24/72
轉數比	$\frac{n_1}{n} =$	$\frac{n_2}{n} =$	$\frac{n_3}{n} =$	$\frac{n_4}{n} =$	$\frac{n_5}{n} =$	$\frac{n_6}{n} =$	$\frac{n_7}{n} =$	$\frac{n_8}{n} =$	$\frac{n_9}{n} =$	$\frac{n_{10}}{n} =$
	$\frac{r}{r_1}$	$\frac{r}{r_2}$	$\frac{r}{r_3}$	$\frac{r}{r_4}$	$\frac{r}{r_5}$	$\frac{r}{r_6}$	$\frac{r}{r_7}$	$\frac{r}{r_8}$	$\frac{r}{r_9}$	$\frac{r}{r_{10}}$

這樣的一個羅通式級齒輪,就可以車出十種一吋八牙到一吋二十四牙的螺絲來。如果咱們嫌它轉數少了,可以用複式羅通的傳動法(如圖 9),就可以得到 15 種轉數。

二、拉楔傳動法——拉楔傳動的構造如圖 10 所示,上面的齒輪級是固定在軸上的,下面的齒輪級是在空心軸上的。傳動的辦法(如圖 11),空心軸的長槽裏裝有拉楔,當楔子被拉入某齒輪時,由

彈簧的力量把它彈入楔槽裏，於是就帶着軸轉動了，兩齒輪間裝有環，以免同時連動兩齒輪。像圖 10 的構造，就可以得到 5 個轉數級，它構造的條件是：

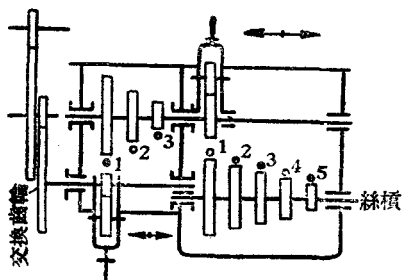


圖 9

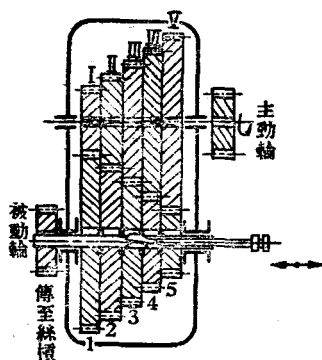


圖 10

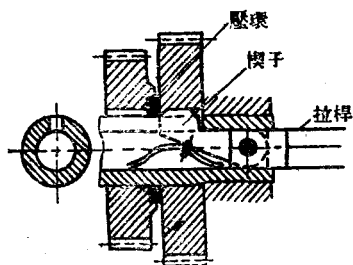


圖 11

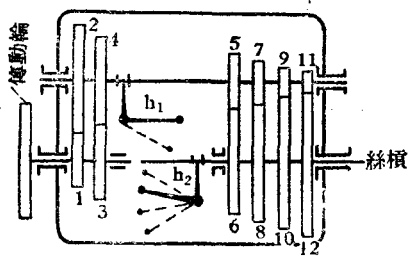


圖 12

齒輪 I 的齒數 = 齒輪 5 的齒數。齒輪 I + 齒輪 1 (齒數) = 齒輪 V + 齒輪 5 (齒數)。因此如： $\frac{\text{I 齒數}}{\text{1 齒數}} = \frac{20}{42}$ ， $\frac{\text{II}}{2} = \frac{25}{37}$ ， $\frac{\text{III}}{3} = \frac{31}{31}$ ， $\frac{\text{IV}}{4} = \frac{37}{25}$ ， $\frac{\text{V}}{5} = \frac{42}{20}$

這種傳動法，因為軸是空心的，而且還有適當深的楔槽，所以

力量是很弱。如果咱們要想增加轉數級，可以用複式拉楔傳動法（如圖 12），這樣就可以得出 8 種轉數級。

三、梅登特式傳動法——梅登特式傳動法的構造（如圖 13），齒輪是兩個相連在軸上空轉，齒輪 1 固定在軸上，齒輪 8 和 9 像羅通式的構造，各齒輪的傳動次序是：

$$\frac{r_1}{r_4} \cdot \frac{r_4}{r_8}, \frac{r_1}{r_4} \cdot \frac{r_5}{r_8}, \frac{r_1}{r_4} \cdot \frac{r_5}{r_2} \cdot \frac{r_3}{r_8}, \frac{r_1}{r_4} \cdot \frac{r_5}{r_2} \cdot \frac{r_3}{r_6} \cdot \frac{r_7}{r_8}$$

這樣就得到 4 個轉數級，這 4 個轉數，要它由快變慢時，就要使齒輪 $r_1 = r_3 = r_5 = r_7$, $r_2 = r_4 = r_6 = r_8$, $\frac{r_1}{r_2} = \frac{1}{2}$ ，要由慢轉快，要使

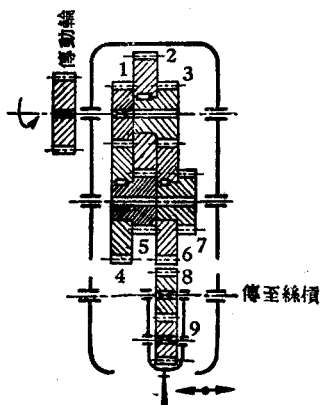


圖 13

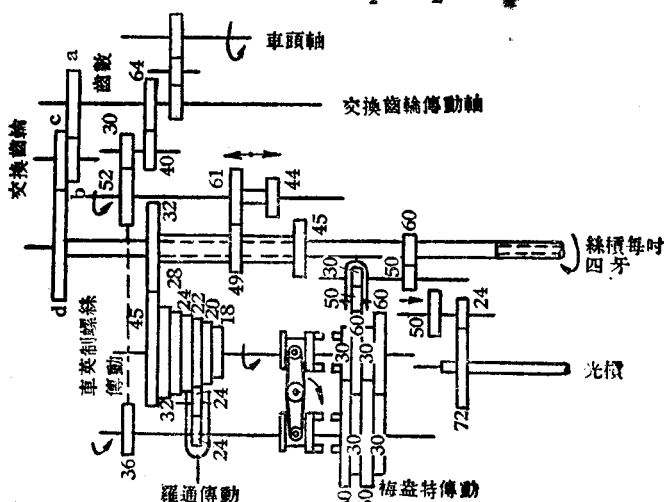


圖 14

得 $\frac{r_1}{r_2} = \frac{2}{1}$, 這種傳動的方法, 常和羅通式傳動法聯用(如圖 14), 由圖 14 中咱們就可以看出全部齒輪的組合情形, 跟它們傳動的狀況。它的走刀變速牙箱, 是由羅通式和梅盎特式傳動齒輪組成的, 使絲槓跟光桿有 24 種縱走跟橫走的速度(走刀跟吃刀量), 能車英制、公制和模數的螺絲, 能車英制螺絲, 由每吋 2.25 牙到每吋 32 牙的 24 種。車床的構造複雜一點的, 可以車到四十幾種螺牙, 每部車床都把這能車的螺牙和齒輪的接法, 手把打的位置, 絲槓跟光槓的走刀量製成表, 用銅皮刻好, 釘在車床上, 車起[活]來, 按咱們的需要照着打手把就行了。

3 倒正車構造 任何車床在切削時, 都是在靠尾架一邊開始吃刀, 然後由拖板牙箱帶着刀架向車頭這邊前進, 完成切削工作,

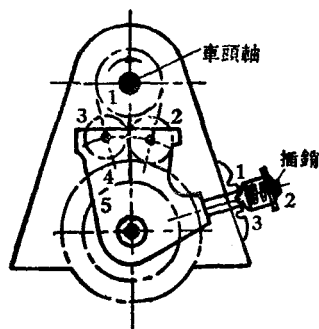


圖 15

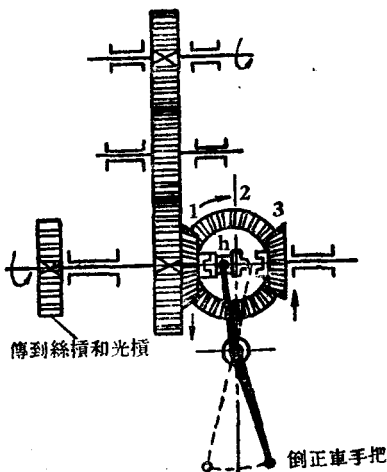


圖 16

咱們叫它做正車。但是在車左螺絲或要刀架自動退回時, 就要絲槓