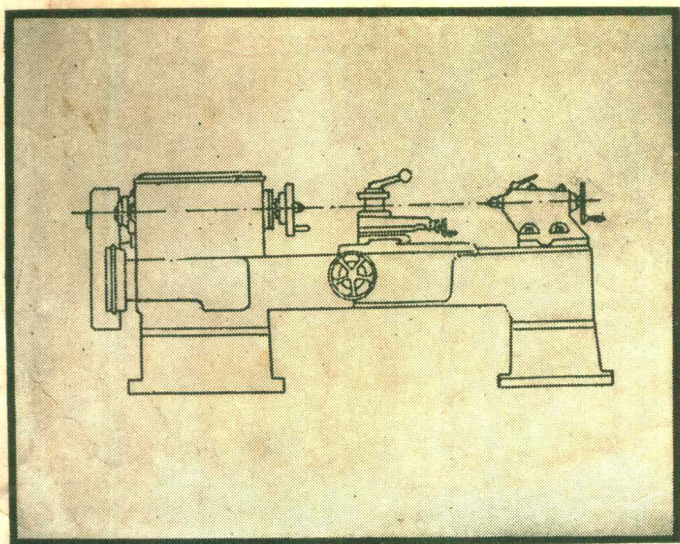


1
机 器 介 紹 叢 書

波蘭TR-45、55、70、90、100型

高 速 車 床



机 械 工 業 出 版 社

机 器 介 紹 叢 書

波 蘭 TR-45、55、70、90、100 型

高 速 車 床 說 明 書

陈 敦 譯

机 械 工 業 出 版 社

1 9 5 8

出版者的話

本說明書介紹該種車床的結構并詳列其附件，書中
對使用時應注意的事項和机床的潤滑亦有詳細說明。

NO. 1680

1958年7月第一版 1958年7月第一版第一次印刷

850×1168 $1/32$ 字數 21 千字 印張 $1\frac{1}{16}$ 0,001— 1,600 冊

機械工業出版社(北京東交民巷 27 號)出版

機械工業出版社印刷廠印刷 新華書店發行

北京市書刊出版業營業許可証出字第 008 號 定價(9) 0.20 元

波蘭 TR-45、55、70、90、100 型

高速車床說明書

TR-45、55、70、90、100型高速車床 這些車床的特点是操作舒適方便和能用高速鋼或硬質合金刀具以高效率切削很大切屑截面。主軸速度範圍廣，便於選擇最經濟的切削速度，車床啓動迅速，主軸可反向旋轉，並供給許多特殊附件——所有上述特點，使我們的高速車床對各種車削工作和螺紋切削工作均優越無比。

傳動 車床由一裝在車腳上的電動機驅動，並可以調節其位置。用一組三角皮帶傳動車頭，獲得 18 種不同轉速。主軸轉速由裝在同一支軸上的三個手柄來變換。主軸反向旋轉，可由裝在滑鞍上的手柄獲得之，反向旋轉的速度比順轉時大 1.3 倍。在 TR-45、TR-55、TR-70、TR-90、TR-100 型的車床上，主軸轉動亦可以在機床工作時進行反向。

主軸 主軸支承在可調節錐體軸承的圓柱面中。車頭箱中所有其他轉軸都在減摩軸承中轉動。

進給箱 進給箱由床頭箱傳動，經過一組調換齒輪；具有 55 種不同進給速度，並可能切削公制、模數、勞氏、周節、英制、徑節螺紋以及特種和大節距螺紋。

尾架 尾架可以調節移動，使能車削小錐度的錐體。

滑鞍 滑鞍由絲杠和走刀杆傳動進行滑動。有一裝在滑鞍齒箱中的過載離合器，可以調節適用於薄切屑（精車）和厚切屑（粗車），使得在車床上可以應用縱向和橫向停止擋鐵。四方刀架上具有銷釘，可以將刀架固定在四個主要位置上，也可以調節固定於任何需要的位置上。

床頭箱和主軸的潤滑 床頭箱和主軸是由一離心泵潤滑的；離心泵將油供應給分配器。潤滑油泵的工作情況可以從車頭箱蓋上的觀察孔中看到。

主要項目

主要項目	型 号				
	TR-45	TR-55	TR-70	TR-90	TR-100
1. 旋徑, 过床面 (公厘)	450	540	680	900	1000
2. 旋徑, 过滑鞍 (公厘)	300	320	420	570	680
3. 旋徑(没有过桥) (公厘)	615	700	960	1150	1250
4. 工件長度(没有过桥) (公厘)	200	210	350	390	390
5. 中心高 (公厘)	215	265	335	435	490
6. 主軸孔直徑 (公厘)	52	62	72	105	105
7. 主軸錐度——公制 (公厘)	60	70	80	120	120
8. 頂尖錐度——莫氏 №	4	4	5	6	6
9. 四爪卡盤直徑 (公厘)	390	490	660	800	800
10. 18种主軸轉速 (轉/分)	19~960	12~600	12~600	7.5~380	7.5~380
11. 不加用調換齒輪时的 进給速度数目	55	55	55	55	55
12. 縱进給量范围 (公厘)	0.08~2.5	0.09~2.7	0.13~4	0.13~4	0.13~4
13. 橫进給量范围 (公厘)	0.04~1.25	0.045~1.35	0.065~2	0.065~2	0.065~2
14. 公制螺紋(55种变化) (公厘)	0.25~7.5	0.5~15	0.5~15	0.5~15	0.5~15
15. 英制螺紋(55种变化) (牙/吋)	120~4	60~2	60~2	60~2	60~2
16. 主电动机功率 (馬力)	7.5	7.5	15	20	20
17. 主电动机速度 (轉/分)	1440	1440	1440	1440	1440

工件重量, 根据車削長度

型 号	(公 厘)								
	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	5000	6000
	(公 斤)								
TR-45	1850	2000	2200	—	—	—	—	—	—
TR-55	2200	2350	2500	2650	2800	2950	3100	—	—
TR-70	—	4700	4900	5100	5300	—	5700	6100	6500
TR-90	—	8000	8500	—	9500	10000	10500	11500	12500
TR-100	—	8200	8700	—	9700	10200	10700	11700	12700

标准附件

1. 四爪卡盤;
2. 固定中心架, 随刀架;

8. 撥盤;

4. 切削公制和英制螺紋用的調換齒輪;

5. 車削很長工件時, 絲杠和走刀杆的支持架 (僅用于 TR-90、TR-100 型);

6. 主軸頂尖套筒;

7. 車床輔助心軸;

8. 停止擋鐵兩件;

9. 固定頂尖兩件;

10. 一套扳頭和彎柄扳手。

補充附件, 另行計價

1. 床面過橋座;

2. 雙滑動刀架, 具有兩個分開的上滑鞍和四方架, 用于 TR-70、TR-90 和 TR-100 型;

3. 伸長儲滑鞍, 增加一后刀架, 用于 TR-45 和 TR-55 型;

4. 工件長度大于 2500 公厘時鑽孔用的尾架, 最大鑽孔長度 500 公厘, 用于 TR-55 型;

工件長度大于 3000 公厘時鑽孔用的尾架, 最大鑽孔長度 800 公厘, 用于 TR-70 型;

工件長度大于 3000 公厘時鑽孔用的尾架, 最大鑽孔長度 1000 公厘, 用于 TR-90 型;

5. 切削錐度用 (斜度可達 10°) 的刻度尺;

6. 牙表;

7. 切削模數螺紋和特殊螺紋用的調換齒輪;

8. 自動定心卡盤的法蘭盤;

9. 底腳螺釘和墊圈。

總尺寸: A——長度;

B——寬度 (不包括錐度附件中的導板);

C——高度。

型 号	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	5000	6000
TR-45	A	2760	3260	3760	4260	4760	—	—	—
	B	1230	1230	1230	1230	1230	—	—	—
	C	1200	1200	1200	1200	1200	—	—	—
TR-55	A	3100	3600	4100	4600	5100	6100	—	—
	B	1320	1320	1320	1320	1320	1320	—	—
	C	1300	1300	1300	1300	1300	1300	—	—
TR-70	A	—	3720	4220	4720	5220	—	6220	7220
	B	—	1710	1710	1710	1710	—	1710	1710
	C	—	1320	1320	1320	1320	—	1320	1320
TR-90	A	—	4610	5110	—	6110	6610	7110	8110
	B	—	1885	1885	—	1885	1885	1885	1885
	C	—	1375	1375	—	1375	1375	1375	1375
TR-100	A	—	4610	5110	—	6110	6610	7110	8110
	B	—	1885	1885	—	1885	1885	1885	1885
	C	—	1430	1375	—	1430	1430	1430	1430

TR-100 型車床使用說明書

TR-100 型高速車床

主 要 項 目

加工工件長度	1500, 2000, 3000, 3500, 4000, 5000, 6000公厘
中心高——床面以上	490公厘
中心高——滑鞍以上	365公厘
車削工件直徑——過滑鞍	680公厘
車削工件直徑——過床面	1000公厘
主軸孔直徑	105公厘
頂尖, 莫氏錐度	№ 6
18種主軸轉速	7.5~380轉/分或9.6~480轉/分
不加用調換齒輪時的進給速度數目	55
縱進給量範圍	0.13~4公厘/轉
橫進給量, 等子縱進給量之半	
英制螺紋數	55

(續)

英制螺紋節距範圍	2~60牙/吋
公制螺紋數	55
公制螺紋節距範圍	0.5~15公厘
絲杠節距	2牙/吋
主電動機轉速	1440轉/分
主電動機功率	15千瓦
過橋 (有過橋的床面用)	
過橋內可車削的工件直徑	1250公厘
過橋內可車削的工件長度	390公厘

標準附件

1. 四爪卡盤，800公厘直徑；
2. 固定中心架；
3. 隨刀架；
4. 撥盤；
5. 六只調換齒輪，57、60、60、61、92和110齒；
6. 車削很長工件時，絲杠和走刀杆的支持架；
7. 主軸頂尖套筒；
8. 撥盤銷；
9. 停止擋鐵兩件；
10. 固定頂尖兩件，莫氏錐度№6；
11. 一套扳頭和彎柄扳手；

車削長度(公厘)	占 用 面 積		重 量 (公斤)
	寬 度 (公厘)	長 度 (公厘)	
1500	2460	4510	8200
2000	2460	5110	8700
3000	2460	6110	9700
3500	2460	6610	10200
4000	2460	7110	10700
5000	2460	8110	11700
6000	2460	9110	12700

12. 一組說明表 (裝在車床上)。

額外附件, 另加訂貨時供給

過橋 (有過橋的床面用)

I. 永久附件

1. 加長橫滑鞍, 帶有另加的后刀架, 作割斷工作用。取消常用滑鞍刀架裝置而不影响前刀架的工作;

2. 錐度車削用的導板, 能車削錐角達 10° 、長度達720公厘的錐體。

II. 可拆附件, 拆開供應。

1. 切削螺紋用的牙表;

2. 底腳螺釘和墊板。其數量根據機床長度而定;

3. 車削模數螺紋用的調換齒輪 (94 和 95 齒);

4. 車削徑節螺紋用的調換齒輪 (55 和 70 齒);

5. 車削周節螺紋用的調換齒輪 (110 齒);

6. 自動定心卡盤的法蘭盤。

III. 額外附件

下列附件在有庫存時供應:

1. 自動定心卡盤, 475 公厘直徑,

2. 照明燈;

3. 活動頂尖。

TR-55、TR-70、TR-90、TR-100 型車床

這車床用高速鋼和硬質合金刀具車削。

搬運 圖 1 表示搬運時將車床吊起的正確方法。凸出物 a 系鑄出在床身上, 以便木棍 b 可以插入其間, 便于吊起。在麻繩與机床零件直接接觸的地方, 應該將破布填入其間。吊起時的正確平衡可以用手輪 S 移動滑鞍或移動尾架來調節之。在進行上述調節移動前, 必須將机床床面揩擦清潔并潤滑之; 尾架在調節移動以後必須使它固緊在床面上。

基礎 (圖 22) 為了保證正常的工作條件, 車床必須安裝在按照

我們的圖樣所筑成的基礎上。因此，必須將地面挖開（不管地面是柏油制或是木制者），然後澆以水泥。底腳螺釘應和 $200 \times 200 \times 25$ 公厘的鐵板配合應用，鐵板上具有足夠大的孔以便底腳螺釘穿過。可以用埋入混凝土基礎內的 U 形槽鐵代替鐵板。車床系安裝在具有斜度 $1:20$ 的楔塊上，而這楔塊則放置在上述鐵板或 U 形鐵上（圖 2）。

安裝 安裝車床時，應使用每公尺 $0.02 \sim 0.05$ 公厘刻度的水平儀。車床每一車腳由四個底腳螺釘固定，每一底腳螺釘边上具有一楔塊。利用楔塊和水平儀，可以將車床安裝到檢驗表的精度範圍以內。水平儀的使用方法如圖 3 所示，應用專用的標準墊板；或者如圖 4 所示，不用標準墊板而將水平儀放在滑鞍的加工面上，同時將滑鞍帶了水平儀在床面上移動。待車床用水平儀校正後，車床床腳必須輕輕旋緊在基礎上，並檢視水平儀上的讀數，保證準確的調整未被破壞。

開車 當接好電源綫並適當接好地綫，揩清床面，並根據潤滑表（圖 10）在車床各部分加油以後，車床即可開動。在加油以後，檢查油表中的油面高度，再用手搖檢查滑鞍的運動。任何在搬運時可能松動的零件必須旋緊。冷卻劑盛貯器必須盛滿乳化液。檢查車床空轉時的情況，並檢查主電動機和冷卻泵的旋轉方向是否正確。逐漸使床頭箱和進給箱進入工作。逐漸變換主軸轉速，並檢查主軸軸承的溫度。為了檢驗車床的調整，推薦將一約 350 公厘長的軸夾在卡盤中，如圖 5 所示，然後在其上車出階級，階級處具有足夠地位以便測量。測量部位必須加工兩次，切削很小切屑。如果車床經正確調整，則加工部分必須是完全圓柱形而在允差範圍內。然後用水平儀檢驗床面以保證其原來位置未被破壞。這時，車腳和楔塊可以用水泥澆沒。而當水泥硬結以後，車床床面位置還須再檢驗一次。

驅動 電動機對主軸的傳動如圖 6 所示。

電氣設備 這裡包括一只三相鼠籠式電動機和開關機構，這開關機構有幾種變化類型可以採用：

a) 電動機用的 Y- Δ 杠桿式啓動開關；如車床上裝有電動冷卻泵，則附加一冷卻泵開關（圖 7）；

b) 同上, 但包括一自动断路器以避免主电动机过载, 以及避免可能产生的电源中不能料及的断电和恢复时对主电动机的影响 (圖 8);

c) 按钮控制的自动 $Y-\Delta$ 轉換开关。冷却泵是由一独立的开关所控制的 (圖 9)。

床头箱 床头箱具有 18 种主軸轉速, 由滑动齿輪获得。裝在同一支軸上的三只手柄 A 、 B 、 C 用来变换齿輪。手柄 A 和 B 各有三个位置, 而手柄 C 有二个位置。由于裝有自动装置, 可以在車床开动时变换齿輪; 当三个手柄中任何一手柄扳动时, 离合器立即脫开而制动器發生作用。当制动器对主軸进行制动后, 手柄繼續工作直到一对新齿輪啮合为止。制动器一松开, 离合器馬上就接通并使另一对齿輪进入啮合。必須注意, 在任何情况下都不能操作手柄过于迅速而不等待制动器發揮其全部作用, 其实制动作用是發生得相当快的。

在滑鞍齿輪上的手柄 D 用来使主軸倒轉, 其操作和手柄 A 、 B 、 C 相似。手柄 C 和 D 在其中間位置上有一銷子保險。在合上离合器时, 必須先將手柄扳斜, 也就是在合上离合器时先扳动手柄使保險銷离开槽子, 如圖 11 所示。当手柄在中間位置时, 主軸与傳动部件脫开, 很容易用手轉动, 便于安裝工件。

重型工件的加工 加工重型工件或使用重型卡盤时必须特別小心, 这是因为在啓动和停車时有很大質量的加速度作用。开动主軸和制动必須緩和, 注意四爪卡盤或自动定心卡盤中的工件有否自行松动, 这一情况当主軸突然制动时常會發生。在应用四爪卡盤加工时, 不能用最高速度。同样, 在切削重型工件的螺紋时也不能用最高速度。主軸倒轉时必须緩和进行。变换齿輪、合上离合器和制动时手柄的位置見圖 12。

移动手柄 A 、 B 、 C 时, 使得齿条 22 移动。齿条 22 上具有凹口以推动推杆轉子 21。当齿条 22 移动时, 推杆被抬起, 因而使叉臂 20 繞軸 18 轉动。撥叉 17 由一具有極細齿的离合器和叉臂 20 連接, 这撥叉 17 使离合器移动并压縮彈簧 13。

变换齿輪时的首先作用是: 由叉臂將离合器的摩擦片推开而使离

合器脫開，同時當推杆轉子 21 離開凹口時，使錐面 8 與 23 產生制動作用。

這套機構可用螺釘銷 8 與 24 來調節。撥叉 17 裝有滾珠軸承 16 以代替通常的滑塊。去除了這摩擦件使得這系統避免了缺陷。离合器應該這樣調節：當离合器嚙合而螺釘銷 24 與推杆接觸時，滾珠軸承 16 和套筒 14 的槽子側面間的間隙等於 0.5 公厘；這樣，滾珠軸承僅當在變換齒輪時進行工作。离合器在我們的試驗車間中經過調節，它能傳達主電動機的全部功率。

离合器片或制動錐面的摩擦襯料可能因為長久使用或經常過載而磨損了，這時應將整個系統進行調節，或是掉換离合器片。

离合器和制動系統的調節 有幾種原因需要對离合器和制動系統進行調節：

a) 如果离合器不能在許可的工作載荷下工作，則必須對离合器片間的距離進行調節。

b) 如果在正確調節後仍不能正常工作，則彈簧 13 的彈力需要調整。

c) 如果在變換速度時主軸不能停止，雖然工件和卡盤均沒有超過限度，制動器必須調節。

對於上述 (a) 的情況進行离合器調節時，必須將電源關斷，移開車床後面的蓋，使手柄 A、B、C 嚙合，而將螺帽 11 向右旋轉 1/6 轉或更多，直到滾珠軸承 16 和套筒 14 槽子側面間獲得恰當的間隙。這間隙必須不超過 0.5 公厘，否則制動錐面將不能脫開。

a) 如果在車床長期使用後离合器片完全磨損了，則必須予以更換。更換時，移開螺釘銷 26 和蓋 25 連同外离合器筒。將手柄 C 移到脫開位置，鬆開螺釘銷 27，敲出銷釘 28 和輪轂以及拉杆 10，取出內筒和离合器片。掉換离合器片，然後重新將离合器組裝好。

b) 調節彈簧時，將螺帽 13 a 和 13 b 略向右轉動。

c) 調節离合器時，關斷電源，移開頂蓋，使手柄 A、B、C、D 嚙合，然後對螺釘銷 24 進行調節。在制動作用不足的情況時，將螺釘

銷旋下；而在制動作用太強時則將螺釘銷旋松。

調節螺釘銷 24 時必須循環進行，每次調節後須檢查其調節程度。調節完畢後必須將螺釘銷固定。

經過上述調節後，軸承 16 和套筒 14 槽子側面間的間隙發生改變，必須照前述辦法重新調節到 0.5 公厘以內。

主軸軸承在我們的試驗車間中經過細心調節，應避免再行調節，除非絕對需要時。

主軸承的調節是用螺帽 191 和 192 以及開槽中的鍵來夾緊或放鬆軸襯而達成的。當頂蓋揭開後，可依次放鬆前軸承和後軸承。首先鬆開外螺帽和拉住鍵的螺釘，然後旋緊內螺帽，直到主軸不能用手轉動為止。然後，必須旋緊外螺帽而使主軸鬆動，直到主軸能夠轉動而不需很大的力。然後，旋緊拉住鍵的螺釘，並逐漸旋緊兩只螺帽。

每次調節後，最好掉換軸承的潤滑油。

如果發生過熱，則應減低速度直至軸承跑合為止。

潤滑床頭箱和軸承 床頭箱由第一軸傳動的離心式油泵供油潤滑。潤滑油送到一很淺碟形而具有小孔的分配器中，這分配器裝在床頭箱的蓋上。潤滑油經過小孔而流到傳動的每個部分，保證了床頭有效的噴濺潤滑。

TR-45 和 TR-55 型車床的主軸承系用油環潤滑。潤滑油是由分配器供給軸承的。床頭上鑄有檢視孔，它和螺塞一樣用以調節潤滑油的供應。

對於所有型號的車床，都可以從床頭箱蓋中部的半球形檢視孔來檢查潤滑油泵的工作情況。

潤滑 TR-45 和 TR-55 型車床的床頭箱時，需要恩氏粘度 2° 的清潔提煉的機器油約 5 公升。TR-90 和 TR-100 型的車床則約需 6 公升。

圖 10 是一張潤滑表，說明了所需的潤滑油品等。

萬能進給箱 (圖 14) 進給箱的傳動是由床頭通過一組調換齒輪，經由上軸 111 或下軸 113 來完成的。

进給箱供給 55 种进給量或螺距而不需要变换調換齿輪。

每一車床的标准設備包括英制和公制螺紋的进給量表和調換齿輪。切削模数、劳氏、徑节和周节螺紋用的特殊調換齿輪需要另外訂貨。

特殊精密的螺紋切削可以跳过进給箱而由軸 111 通过 离合器 113 直接与絲杠連接。

圖 14 表示进給箱的剖面圖。

諾登阶級齿輪——129, 130, 114~124。

滑鍵齿輪——125, 127, 128。

輔助齿輪——126, 132, 133, 142, 144。

絲杠节距为 2 牙/吋。

TR-45 型車床的絲杠节距为 4 牙/吋。

切削标准螺紋

1. 將滑鞍齿箱上的手柄 P 扳至中間位置, 使齿箱中的小齿輪与齿条脫开。

2. 按照表中所示, 將調換齿輪裝在挂輪架上。

3. 按照表中所示, 將进給箱上的手柄扳到相应的号碼上。

切削大螺距螺紋

在床头箱中有一組齿輪, 可以用来切削比表上节距大 8 倍的螺紋。这八倍齿輪是用手鈕 [O] 来嚙合的, 手鈕必須按照标明的記号調节, 而用螺釘固定在正确的位置上。

除非在低主軸速度时, 不能用八倍齿輪。齿輪的嚙合和脫开只能在車床停止时进行。当使用这齿輪时, 滑鞍的运动只能用手柄 D 来反向, 也就是說, 使床头旋轉反向。

不用进給箱切削非标准螺紋时选择調換齿輪的举例 (絲杠系和調換齿輪直接連接):

a) 英制螺紋 絲杠节距 = 2 牙/吋。需要切削螺紋相当于节距 4 牙/吋。

有效公式:
$$\frac{\text{絲杠牙数}}{\text{被切削螺紋牙数}} = \frac{z_1}{z_2} \cdot \frac{z_3}{z_4} = \frac{46}{92}$$

根据所切削的螺紋，其手柄的位置

手 柄	手 柄 位 置		
	公制、模数及周节螺紋	威氏及徑节螺紋	不用进給箱的螺紋切削
F.进給箱	根据进給量表	根据进給量表	任意位置
G.进給箱	根据进給量表	根据进給量表	任意位置
H.进給箱	向「螺紋」	向「螺紋」	向「螺紋」
J.进給箱	向「公制螺紋」	向「英制螺紋」	向「英制螺紋」
K.进給箱	向「齿箱螺紋切削」	向「齿箱螺紋切削」	向「挂輪架螺紋切削」
P.滑鞍箱	中間位置	中間位置	中間位置
傳动进給箱的軸	上軸	下軸	上軸

 $z_1 = 46 \text{ 齿,}$
 $z_3 = 60 \text{ 齿,}$
 $z_2 = 92 \text{ 齿,}$
 $z_4 = 60 \text{ 齿.}$

b) 公制螺紋 絲杠节距 = 12.7 公厘 (2 牙/吋)，需要切削节距 8.5 公厘的螺紋。

$$\text{有效公式: } \frac{\text{被切削螺紋的节距}}{\text{絲杠节距}} = \frac{z_1}{z_2} \cdot \frac{z_3}{z_4} = \frac{8.5}{12.7} = \frac{85}{127}$$

 $z_1 = 60 \text{ 齿,}$
 $z_3 = 85 \text{ 齿,}$
 $z_2 = 127 \text{ 齿,}$
 $z_4 = 60 \text{ 齿.}$

进給箱速比

諾登階級齒輪比，由上軸傳动：

手柄 F 位置	1	2	3	4	5	6
齒輪比	1:1	9:8	19:16	5:4	21:16	11:8
手柄 F 位置	7	8	9	10	11	
齒輪比	23:16	3:2	13:8	7:4	15:8	

諾登階級齒輪比，由下軸傳动：

手柄 F 位置	1	2	3	4	5	6
齒輪比	1:1	8:9	16:19	4:5	16:21	8:11
手柄 F 位置	7	8	9	10	11	
齒輪比	16:23	2:3	8:13	4:7	8:15	

滑鍵齒輪比

手柄 G 位置	A	B	C	D	E
齒輪比	1:1	1:2	1:4	1:8	1:16

例：需要切削 25 牙/吋的螺紋；絲杠節距為 2 牙/吋。

$$\text{公式：} \frac{\text{絲杠牙數}}{\text{被切削螺紋牙數}} = \frac{z_1}{z_2} \cdot F \cdot G,$$

式中 F ——諾登階級齒輪比，由下軸傳動； G 是滑鍵齒輪比。

$$\text{計算：} \frac{\text{絲杠牙數}}{\text{被切削螺紋牙數}} = \frac{2}{25} = \frac{z_1}{z_2} \cdot F \cdot G。$$

$$\frac{2}{25} = \frac{z_1}{z_2} \cdot \frac{1}{8} \cdot \frac{4}{5}; \quad \frac{z_1}{z_2} = \frac{2}{25} \cdot \frac{8}{1} \cdot \frac{5}{4} = \frac{4}{5} = \frac{60}{75}。$$

除了車床原有的 60 齒齒輪以外，尚須準備一 75 齒的齒輪。

進給量 變換進給量由手柄 F 和 G 來進行，並按照表上的說明安排調換齒輪。當主軸速度在 480 轉/分以內時，滑鍵手柄 G 可以在車床轉動時扳動。反向進給運動由滑鞍齒箱上的手柄 Q 獲得。當主軸速度不超過 200 轉/分時，這手柄可以在車床轉動時扳動。在特殊需要時，可以用一對專門訂制的調換齒輪使進給量減小一半。絲杠的開合螺帽用手柄 T 開合之。

如果被切削螺紋的每吋牙數可以被絲杠牙數除盡，則可用手柄 Q 來使滑鞍反向運動，因為所控制的凸緣離合器具有凸出物使能在同一位置上嚙合。

在其他情況下，以及在切削大螺距螺紋時，只能應用手柄 D 。其反向運動較工作運動速度快 1.3 倍。變換時必須緩和，以保護齒輪和離合器。

滑鞍齒箱 滑鞍齒箱具有一過載離合器，因而能使用停止擋鐵。這裝置的顯明特點是：當撞到停止擋鐵而進給停止時，離合器載荷解除，因而由解荷機構使它脫開。當切削小切屑（精車）或大切屑（粗車）時，離合器均可很容易地加以調整以便脫開。

過載離合器表示在圖 15 中。可用螺帽 163 進行調節。在 TR-45 和 TR-55 型中，則不用螺帽而由一特殊的手柄 W 來調節離合器使能在切

削小切屑或大切屑时脫开。

尾架 尾架用四只强力的螺栓固定在床面上。当切削錐度不大的錐体时，可用裝在尾架下部的螺釘使尾架上部作橫向移动。在正常工作时，尾架应調节在 0 綫上（按照前壁上的記号）。

方刀架 可旋轉的四方刀架可以固定在 4 个主要位置上，虽然也能調节固定在任何需要的角度位置上。旋轉方刀架时，应旋松手柄 198，并將手柄 199 按下。在操作手柄 198 时，不須要附帶握住刀具而使之旋轉（圖 16）。

方刀架的基面大于滑鞍上的接触面，这样避免了切屑落在刀架下面而损坏接触面。

滑鞍上具有很大的刻度，能够讀出准确的度数。

用于工件長度大于 3 公尺的电动快进給运动

在床面的后面裝有一电动机，其运动經由一离合器傳給絲杠。进給速度为 3.25 公尺/分。当应用快进給运动时，进給手柄 R 須在嚙合位置，手輪 S 必須拉出以避免快进給运动时产生意外。TR-55 型車床不裝設快进給运动机构。

下列圖表可使車床工作便利，并可作为組成部分的指南：

切削速度和进給量綫圖（圖 19）。

决定被切削工件直徑圖表（圖 20）。

傳动机构簡圖（圖 21）。

这車床供应标准件，具有直床面、万能进給箱、四方旋轉刀架、油浴和全套冷却系統。

特殊訂貨时供应的设备

帶有可拆卸过桥的床面，可能切削較大直徑。

裝上过桥时，其后接触面必須清潔，并須注意避免损坏定位銷。

加長橫滑鞍，在其后接触面上具有 T 形槽，用来安裝后刀架以便进行切断工作，并适用于任何尺寸的工件。只在 TR-55 型車床上供应。

复式刀架具有两个独立的 上滑鞍 和方刀架，均能作机动 和手动