

車床工作法

李挺芬編

龍門聯合書局發行

職業學校叢書

車床工作

李挺芬編

廈門聯合書局

目 錄

第一章 車床構造與工作

	頁 次
1. 車床之沿革	1
2. 車床之種類	1
3. 車床之大小	1
4. 車床各部之名稱	3
5. 車床之主要部分	6
6. 皮帶之種類	10
7. 皮帶之裝法	11
8. 塔輪或階級輪	12
9. 接皮帶方法	12
10. 掛皮帶方法	16
11. 皮帶長度計算法	24
12. 冷卻劑或切削劑	25
13. 安全之注意	25

第二章 車刀與切削速度

14. 車刀之種類及用途	28
15. 車刀各部之名稱及角度	34
16. 車刀之磨法	38
17. 車刀之裝法	47
18. 車刀與工作物之位置	48
19. 車刀與工作物中心	49
20. 切削作用	49

第三章 量 具

21. 鋼尺使用法	55
22. 卡鉗使用法	59
23. 卡尺之原理及使用法	66
24. 分厘尺之原理及使用法	70
25. 螺紋分厘尺	75
26. 標準界限樣板	76

第四章 定 中 心

27. 工作物打中心眼	80
28. 工作物中心眼	82
29. 中心眼之鑽法及中心鑽頭	83
30. 中心鑽頭裂斷之取法	85
31. 定心機	85
32. 工作物彎曲矯正	85

第五章 削 面

33. 削面	87
34. 在兩心上削面：調整工作物	88
35. 削面工作法	89

第六章 工作物在車床上之車法

36. 死心之位置	91
37. 活心之精度	92
38. 車床中心之清潔與修正	92
39. 安置車刀	93
40. 進刀之方向	95
41. 護片之用途	95

42. 在兩心上調節工作物	96
43. 中心上油及重行調整	96
44. 加油於車刀	96
45. 橫進螺旋上之刻度	96
46. 橫進刀之空動	97
47. 對準兩心	97
48. 安排速度	99
49. 粗切	99
50. 細切	100
51. 多數工件之車法	101
52. 銼光工作	101
53. 砂光工作	101
54. 中心架	103
55. 鍍花紋工作	105
56. 保留工作物於圓桿上	107
57. 輪緣車法	110
58. 曲軸車法	112

第 七 章 夾盤工作

59. 夾盤之種類	114
60. 夾盤工作	116
61. 夾盤之選擇	118
62. 下夾盤或面鉋之工作法	119
63. 裝夾盤上心軸	119
64. 工作物在單動夾盤上之調整	119
65. 切斷工作	120

第 八 章 斜度與角度

66. 斜度	121
67. 標準斜度	121

68. 斜度切削法	125
69. 移動尾架切削法	125
70. 測量偏距之法則	126
71. 車刀之安置	127
72. 測量斜度之法則	127
73. 裝置斜度於樣規	127
74. 測驗斜度之大小	128
75. 斜度工作物之複製法	128
76. 斜切裝置	128
77. 斜切裝置之各部	130
78. 連接之式樣	130
79. 應用斜切裝置	131
80. 佔領空動	132
81. 用斜切裝置挖斜眼	132
82. 用複式刀架挖斜眼	132
83. 角度	132
84. 角之分類	133
85. 複式刀架於切削角度之用法	133
86. 複式刀架安置法	134
87. 斜度切削時之注意	136
88. 斜角規	136

第 九 章 鑽 眼 與 鉸 眼

89. 概論	138
90. 平鑽	138
91. 麻花鑽頭	139
92. 磨鑽頭	141
93. 麻花鑽頭之速度與進度	142
94. 鑽眼用之切削劑	143
95. 機力鉸刀	143

96. 空心鉸刀	144
97. 手力鉸刀	144
98. 可調整鉸刀	144
99. 錐形鉸刀	145
100. 車床鑽眼法	146
101. 鑽眼之工作法	146
102. 機力鉸眼法	148
103. 手力鉸眼法	149

第 十 章 鑽 孔

104. 鑽孔之理由	151
105. 鑽孔刀具	151
106. 鑽孔刀把	152
107. 孔之測量	153
108. 鑽孔工作	154

第 十 一 章 車 螺 絲

109. 螺絲牙之種類	155
110. 螺絲牙之術語	156
111. 美國螺絲	158
112. 英制螺絲	158
113. 法國暨萬國標準米厘牙螺絲	158
114. 方牙螺絲	166
115. 29° 梯形螺絲	166
116. 車螺絲之原理	169
117. 車螺絲單式輪系之配合	169
118. 車螺絲複式輪系之配合	170
119. 車螺絲配換齒輪之線圖(單列配合)	171
120. 用英制車床車英制螺絲換齒輪表	172
121. 用公制車床車公制螺絲齒輪配合表	178

122. 用英制車床車公制螺絲齒輪配合表	181
123. 用公制車床車英制螺絲齒輪配合表	182
124. 螺絲牙車刀	182
125. 螺絲牙車刀之正確位置	184
126. 車螺絲複式刀架之位置	186
127. 螺絲切削停止器	187
128. 螺絲牙之核對	188
129. 指標板	189
130. 車刀之重裝	190
131. 螺桿端之加工	190
132. 複牙螺絲之切法	190
133. 左螺絲之車法	191
134. 公制螺絲牙之車法	192

第十二章 平面板工作

135. 所用附件之定義	194
136. 安裝工作物於面板上之方法	195
137. 面板工作之啓示	198
138. 用鉗子測定眼子法	199
139. 鉗子安置法	199
140. 安置工作物法	200

附 表

第 1 表	各種材料之切削速度與潤油	26
第 2 表	車刀之角度	38
第 3 表	車刀與工作物中心	50
第 4 表	切削速度, 深度, 與進度之關係	51
第 5 表	鋼	53
第 6 表	熟鐵	53
第 7 表	鑄鐵	54
第 8 表	黃銅	54
第 9 表	銅	54
第 10 表	工作物中心眼	83
第 11 表	標準圓桿之比例尺寸	108
第 12 表	莫氏斜度	122
第 13 表	B. S. 斜度	122
第 14 表	拔梢針與鉸刀	123
第 15 表	每呎斜度與相當角度	124
第 16 表	藤花鑽頭之號數與等值之小數	140
第 17 表	鑽頭之字母與等值小數	141
第 18 表	美國標準粗牙螺絲	159
第 19 表	美國標準細牙螺絲	160
第 20 表	美國標準特種螺絲	161
第 21 表	美國標準惠特渥氏螺絲牙	162
第 22 表	英國標準細牙螺絲	163
第 23 表	英國協會螺絲牙	164
第 24 表	法國標準螺絲牙	165

第 25 表	萬國標準螺絲	166
第 26 表	愛克姆 29° 螺絲牙	167
第 27 表	愛克姆 29° 絲攻牙	167
第 28 表	B&S 29° 蝸姆螺絲	168
第 29 表	絲桿每吋 2 牙	173, 174, 175
第 30 表	絲桿每吋 4 牙	176, 177
第 31 表	絲桿每牙 10 公厘	178
第 32 表	絲桿每牙 8 公厘	179
第 33 表	絲桿每牙 5 公厘	180
第 34 表	用英制車床車公制螺絲齒輪配合表	181
第 35 表	用公制車床車英制螺絲齒輪配合表	182

車床工作法

第一章 車床構造與工作

1. 車床之沿革

車床 (Lathe) 在各種工作母機中, 算是最重要的一種機械, 其用途, 係以產生圓的表面者。

現今採用之車床, 經歷來之改進, 已失却古時的原始形狀, 第一部車床, 如圖 1 所示, 為用兩短柱鑄入地下, 並各用鐵釘 (Nail) 橫向插入所合成者。插入之鐵釘, 作為支持工作物之中心, 工作物裝上兩鐵釘之後, 可用繩索 (Rope), 踏板 (Treadle) 和樹枝 (Sapling) 或板條 (Lath) 動作而使之迴轉。

2. 車床之種類

車床計有——機力車床 (Engine Lathe), 六角車床 (Turret Lathe), 自動機力車床 (Automatic Engine Lathe), 自動六角車床 (Automatic Turret Lathe), 以及自動螺絲車床 (Automatic Screw Lathe) 等種, 各為特種工作而設計者。本書所論及者, 僅機力車床一種, 因機力車床之工作法, 乃各式車床之基本原理也。

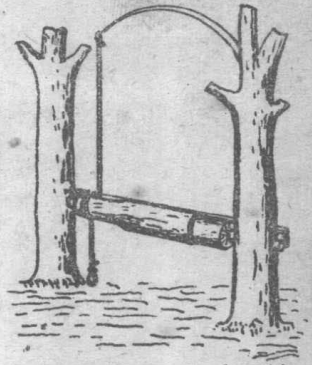


圖 1. 車床之始祖。

3. 車床之大小

車床之大小 (或曰尺碼), 普通係以能在兩錐心間迴轉的最大工作物之直徑定之。例如, 18" 車床不能以兩錐心間之距離視之, 蓋因此種距離, 常較 18" 直徑為大, 且此直徑常係由錐心至床頂之距離求出。但以行刀架 (Carriage) 之射出部分, 高出床面若干之故, 無論如何, 此種求法, 不能給出正確尺碼, 而實際能迴轉之直徑因之減小。例如, 24" 車床, 其在行刀架上能迴轉工作物之直徑由 21 1/2" 至 22"。

車床之長度, 係指兩錐心間之最大移動距離, 而與車床能負載之工作物的

直徑無關，有一24"車床，其兩心間能載8呎長之工作物，而另一車床，則能載30呎長之工作物。關於車床之長度，並無一定之標準，製造者常按其顧主之需要而製成種種也。

車床大小，其變化，自極小的玉工車床(Tiny Jeweler's Lathe)至鉅大的車床，依次為3吋至14呎之迴轉直徑，及14吋至30呎長之錐心距離。而在機械工廠中所用之車床，其大小則自6"至160"，甚且過之。

選擇機器，最重要者，須能適合工作上之需要，小工作物宜用小機器，大工作物宜用大機器，用大機器做小工作物，工作上固屬可能，而於經濟原則上則為不可，蓋因大機器之運動部分較大，不僅工作困難，而且因動作緩慢在每一

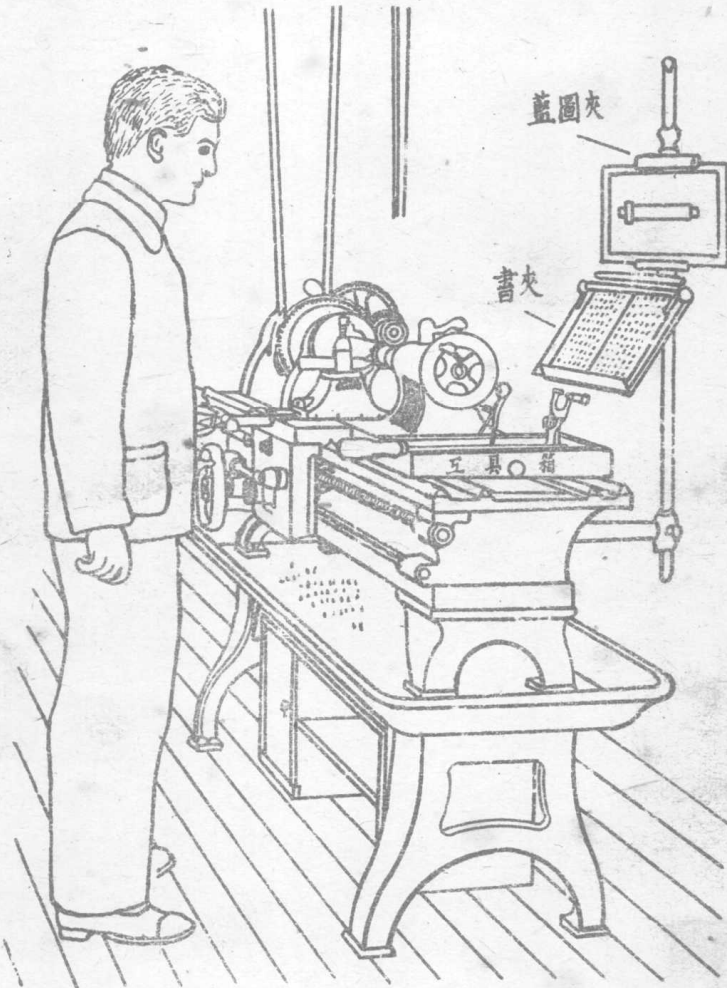


圖2. 在機力車床工作時之正確位置。

工序所需之時間較長，故選用機器時須切實注意。

4. 車床各部名稱

因車床之種類甚多，其構造自不能逐一詳述，茲僅就最普通之機力車床說明之，以概其餘。

圖 2 及圖 3 所示，為美式機力車床，其各部之名稱如次：

A——床架(Bed)。

B 及 B'——床足 (Legs)，用杯形螺絲 (Cap Screws) 固定於床架，用地脚螺絲 (Lag Screws) 固定於地板。

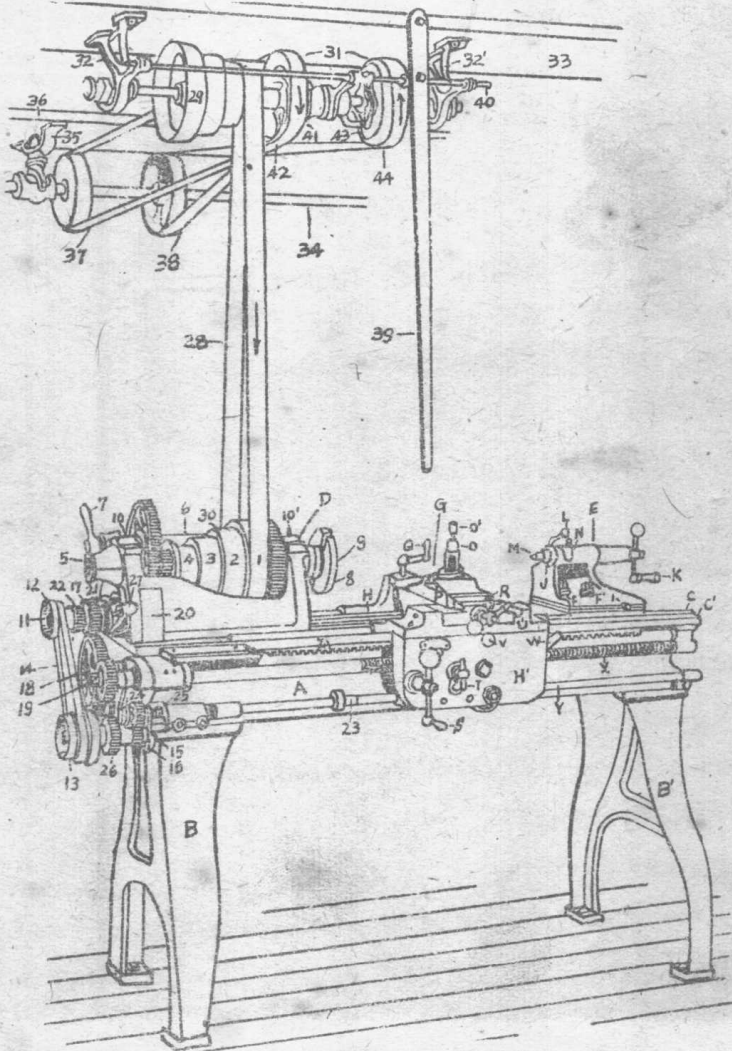


圖 3. 14" 機力車床，副軸，主軸，暨皮帶連接。

- C 及 C'——兩對 V 字槽之前槽。
- D——頭架 (Headstock), 用螺釘上緊於 V 字槽。
- E——尾架 (Footstock or Tailstock), 位置可以調節。
- F 及 F'——螺釘 (Bolts), 用以將尾架夾緊於 V 字槽者。
- G——行刀架 (Carriage), 兩部分, 能在槽上移動。
- H——床鞍 (Saddle), 裝載刀具機構 (Tool Mechanism)。
- H'——床護 (Apron), 裝載進度機構 (Feed Mechanism)。
- I——前螺絲 (Front Screw), 用以調節尾架上部。
- J——心軸 (Spindle)。
- K——尾架搖手 (Handle)。
- L——夾緊 I 之夾子 (Binder)。
- M——死心 (Dead Center)。
- N——油井 (Oil Well)。
- O——夾刀柱 (Tool Post)。
- O'——螺絲, 用以固定車刀。
- P——滑動扶架 (Slide Rest)。
- Q——調節刀高矮之搖手 (Handle)。
- R——螺絲車削停止器 (Thread Stop)。
- S——手動縱進度搖手。
- T——自動縱進度捏手 (Knob)。
- U——手動橫進度搖手。
- V——自動橫進度捏手。
- W——操動床護 H' 內側的分裂螺帽 (Split Nut) 之槓桿 (Lever)。
- X——導螺桿, 又名走絲桿 (Lead Screw), 車螺絲牙時與分裂螺帽啮合。
- Y——進度軸, 又曰傳動桿 (Feed Shaft)。
- Z——進度齒桿 (Feed Rack)。
- 1, 2, 3, 4——頭架塔輪 (Headstock Cone) 上之級數, 皮帶在 1 時, 速度最慢; 在 4 時速度最快。
- 5——推力軸承 (Thrust Bearing) 及端面調整器 (End Adjustment)。
- 6——後列齒輪 (Back Gears)。

- 7——操動後列齒輪之槓桿。
- 8——花盤 (Faceplate), 面上有槽, 以收納夾頭 (Dog) 者。
- 9——活心 (Live Center)。
- 10 與 10'——活心軸之油眼 (Oil Holes)。
- 11——進度軸上之雙頭螺栓 (Stud)。
- 12, 13——進度塔輪 (Feed Cones)。
- 14——給動皮帶 (Feed Belt)。
- 15, 16, 17, 18, 19——齒輪。
- 20——車螺絲配換齒輪之指示板 (Index Plate)。
- 21——輔助幅射臂 (Supplementary Radial Arm)。
- 22——齒輪。
- 23——自動停止袖筒 (Automatic Stop Sleeve)。
- 24——離合器 (Clutch)。
- 25——夾壓螺釘 (Clamping Bolt)。
- 26——齒輪進度 (Gear Feed)。
- 27——逆動槓桿 (Reversing Lever)。
- 28——速帶 (Speed Belt)。
- 29——副軸塔輪 (Countershaft Cone Pulley)。
- 30——頭架塔輪 (Headstock Cone Pulley)。
- 31——副軸機構 (Countershaft Mechanism)。
- 32 與 32'——掛腳 (Hanger)。
- 33——掛腳板 (Hanger Plank)。
- 34——主軸 (Line Shaft)。
- 35——主軸掛腳 (Line Shaft Hanger)。
- 36——掛腳板。
- 37——傳動皮帶 (Driving Belt), 37 至 42; 傳動車床向前。
- 38——後動皮帶 (Backing Belt), 38 至 44; 傳動車床向後。
- 39——移帶極 (Shipper Pole)。
- 40——移動桿 (Shipper Rod), 約束摩擦離合器之機構。
- 41——擴張式離合器 (Expanding Clutch)。

42——傳動皮帶盤 (Driving Pulley)。

43——擴張式離合器。

44——回行皮帶盤 (Backing Pulley)。

車床之動作，係由副軸上之皮帶傳送動力於頭架塔輪，使心軸迴轉。工作物則支持於活心與死心之間，旋緊於心軸上之花盤，將工作物夾緊，令與心軸一同迴轉，而以夾緊於刀架上之車刀切削工件焉。

5. 車床之主要部分

車床之主要部分有頭架暨後列齒輪，順逆迴轉裝置，尾架，床護，及床面等，茲分述如次：

(1) 頭架暨後列齒輪

後列齒輪係減低心軸迴轉之速度之裝置。機力車床，大都備有後列齒輪。蓋切削工作物之際，因工作物之巨細及其對於車刀所生抵力之大小，而心軸之迴轉速度，須變更也。圖 4 所示，為後列齒輪暨頭架之切斷面。A 為塔輪，B 為心軸，A 用梢子固定於齒輪 C 上，但不固着於心軸 B。故塔輪 A 迴轉時，心軸 B 仍靜止不動也。

然齒輪 D 則固着於心軸上。如用拔梢 E 將 D 及 A 梢住或用滑動螺釘 (Slide Bolt) 將 D 及 A 固着時，則塔輪迴轉，心軸即隨之迴轉也。G 及 G' 為一體鑄造之齒輪，套在偏心軸 (Eccentric Shaft) I 上，偏心軸之兩端，則支持於頭架之軸座。移動把手 K，因偏心軸之作用，可使 G 及 G' 與 D 及 C

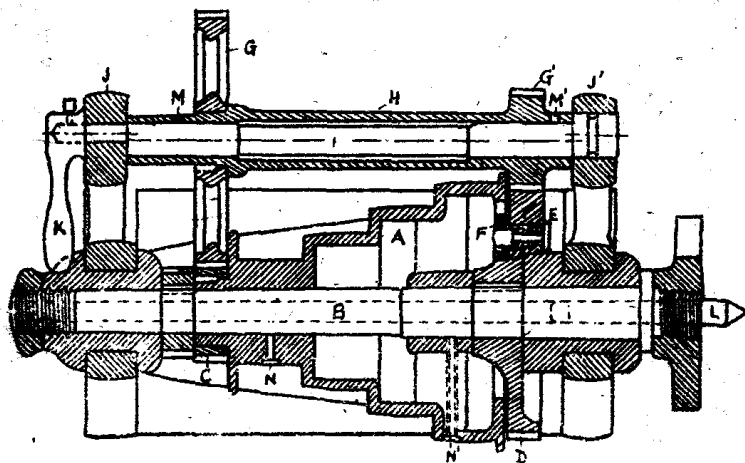


圖 4. 機力車床頭架之水平斷面

相啮合或分離。故迴轉心軸之方法，有如下述之二種：

(a)使用後列齒輪 使用後列齒輪時，使各齒輪安置如圖之位置，抽出拔梢 E，則由副軸以皮帶傳動於塔輪 A 之動力，再由齒輪 C 經 G 及 G' 而傳動 D，使心軸 B 迴轉。

(b)不用後列齒輪 不用後列齒輪時，將拔梢 E 插入塔輪 A 中，則動力由塔輪直接傳達於齒輪 D。此時須將把手 K 向後方迴轉，使後列齒輪啮合斷絕。於是塔輪 A 所傳之動力，經齒輪 D 以迴轉心軸 B 矣。

今於第一種傳動（即使用後列齒輪時），命 N 為塔輪每分鐘間之迴轉數，C, G, G' 及 D 各為齒輪之齒數，則心軸每分鐘之迴轉數 B 如下：

$$B = \frac{C}{G} \times \frac{G'}{D} \times N$$

如各齒輪之齒數為 $C=20$, $G=60$, $G'=20$, $D=60$ ；則

$$B = \frac{20}{60} \times \frac{20}{60} \times N = \frac{1}{9} N。$$

此 1:9 之比，稱為後列齒輪之比 (Ratio of Back Gear)。

若於第二種傳動（不使用後列齒輪）之時，使皮帶之位置與前相同，則心軸每分鐘間之迴轉數為：

$$B = N$$

故塔輪各級之速度，因用後列齒輪而各得變化一種速度。設塔輪之級數為四，使用後列齒輪，共可得八種不同之迴轉速度。如切削工作物之抵抗力

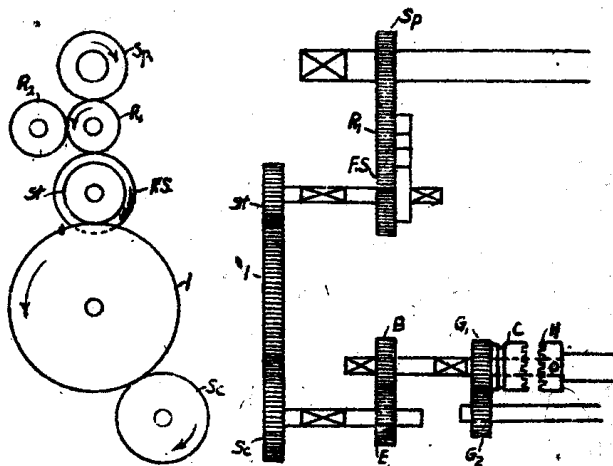


圖 5. 由車床心軸至傳動桿及走絲桿之輪系。