

學機工具

車工·鉗工·鍛工

譯者 章育文

上海中外書局出版

· 工 具 機 學

車 床 編

目 錄

車 床

第一章 關於機械工場的幾個問答..... 1

1. 機械工場是什麼?(1)
2. 構成機械工場的設備是什麼?(1)
3. 哪幾種是標準的工具機械?(1)
4. '鉗床工作'和'場地工作'是什麼意義?(4)
5. 機工的職業裏有許多指定的部門嗎?(4)
6. 機械製造工場裏的工人是怎樣分類的?(11)
7. 做一個熟練的機工必須具有什麼學識?(12)
8. 做機工有什麼前途?(13)
9. 什麼是機工應有的特性?(14)
10. 怎麼得到這種特性?(15)

第二章 車床的構造和操作方法.....17

11. 緒言(17)
12. 機動的車床(17)
13. 開動車床(19)
14. 車床的各部份(19)
15. 清除和加油(20)
16. 幾個提示(21)
17. 車面(24)
18. 車頭(24)
19. 車尾(24)
20. 行刀齒箱(26)
21. 行刀機構(26)
22. 車螺旋的機構(27)
23. 一件很重要的預防(27)
24. 怎樣得到各種不同的速度?(29)
25. 間軸(30)
26. 皮帶的調動法(31)
27. 主動與從動的皮帶盤(33)
28. 主動和從動的齒輪(34)
29. 簡式齒輪系(34)
30. 複式齒輪系(35)
31. 等比級數和車床轉速(35)
32. 直接的主軸轉速(37)
33. 插銷(37)
34. 後齒輪(38)
35. 間接的主軸轉速,後齒輪(複式聯動的應用)(38)
36. 每分鐘轉數(39)
37. 滑動齒輪(40)
38. 車床的行刀(41)
39. 滾動齒輪系和變速齒輪系(42)
40. 滾動齒輪(43)
41. 變速齒輪系裏的居間齒輪(44)
42. 簡易變速齒輪(44)
43. 倒順齒輪(47)
44. 椎狀飯(47)
45. 椎狀飯的機構(48)
46. 重式的椎狀飯(50)
47. 重式車床裏的其他幾個特徵(54)
48. 部份的製造(56)
49. 離合器(57)
50. 附件(59)
51. 電動機(59)
52. 抗阻軸承(59)
53. 軸承的調整法及其他(63)
54. 幾個新式設計的例子(63)

第三章 割削工具和割削速度.....67

55. 所用的名稱(67)
56. 割削工具的效率(67)
57. 車床工作裏所用的割削工具(70)
58. 製造各種割削工具用的鋼(72)
59. 車刀的割削口和其所成的面(73)
60. 車圓刀的輪廓(74)
61. 割刀的角度(75)
62. 割

削角(76) 63. 空隙和空隙角(77) 64. 傾斜角(79) 65. 保持割削工具的快口(81) 66. 磨割削刀具(82) 67. 硬合金刀具(84) 68. 粗車和精車(88) 69. 各種定義(88) 70. 時間的要素(89) 71. 車時的行刀和速度(90) 72. 割削速度的計算法(91) 73. 高速度的價值(92)

第四章 量尺測徑器外徑量規測微器.....94

74. 準確(94) 75. 量尺(94) 76. 測徑器(95) 77. 用測徑器測量的方法(96) 78. 外徑測徑器的調整法和尺寸的讀法(97) 79. 測微器(99) 80. 測微器的拿法(100)

第五章 定中心..... 103

81. 在車床裏支住作品(103) 82. 小心地設定中心的重要(104) 83. 中心的大小(105) 84. 定中心的機械(106) 85. 定中心的方法 107) 86. 中心衝頭的用法(109) 87. 車床的兩個頂心的對準(110) 88. 鑽中心孔和銼眼(110) 89. 移去斷的鑽頭(111)

第六章 車平..... 113

90. 車平(113) 91. 在兩個頂心上平頭:校正作品(115) 92. 車平面的動作(115) 93. 一個典型的車平工作(117)

第七章 在車床裏車圓..... 120

94. 緒言(120) 95. 後頂心的位置(120) 96. 活頂心的準確程度(121) 97. 清潔和校正車床的兩個頂心(122) 98. 裝車刀(123) 99. 行刀的方向(125) 100. 填片的應用(125) 101. 在兩個頂心上調整作品(126) 102. 頂心上加油和重新調整(126) 103. 車刀上加油(127) 104. 橫行刀螺絲上的刻度(127) 105. 橫行刀裏的空動(127) 106. 割削的速度和行刀(128) 107. 兩個頂心的對準(成一直線)(128) 108. 對準兩個頂心的比較快的方法(129) 109. 定主軸的轉速(129) 110. 粗車(130) 111. 精車(130) 112. 車相同的作品(131) 113. 在車床裏銼作品(132) 114. 在車床裏砂光(133) 115. 定義(135) 116. 粗車一個肩胛(135) 117. 車光直徑和方角肩胛(136) 118. 樣板刀(137) 119. 車頸(138) 120. 中心支架(139) 121. 跟動支架(141) 122. 擰絲(142) 123. 標準的套軸(143) 124. 套軸的用法(144) 125. 別種形式的套軸(145) 126. 車地軸或偏心盤(147)

第八章 軋頭盤工作..... 151

127. 軋頭盤的種類(151) 128. 軋頭盤工作(153) 129. 選擇軋頭盤(154)
130. 脫卸旋在主軸上的花盤或軋頭盤(154) 131. 在主軸上裝軋頭盤
(154) 132. 在單動軋頭盤裏調整作品(155) 133. 沿徑車平(156) 134.
剃刀(156) 135. 剃斷的工作法(157) 136. 齒擊聲(158) 137. 緒言
(160) 138. 平鑽頭(160) 139. 螺旋鑽(161) 140. 磨鑽頭(162) 141.
磨鑽頭機(165) 142. 螺旋鑽的速度和過深——鑽時冷卻劑和滑潤劑
(165) 143. 剃刀(167) 144. 機器剃刀(168) 145. 空心剃刀(169)
146. 手剃刀(169) 147. 活絡剃刀(170) 148. 伸深剃刀(171) 149. 退
拔剃刀(171) 150. 刀齒的隔開不相等(172) 151. 在車床裏鑽孔——定
中心(172) 152. 鑽孔的工作法(173) 153. 用機器剃(175) 154. 鑽軋
頭的應用(175) 155. 用手剃(176) 156. 要搪的理由(177) 157. 搪的
刀具(178) 158. 搪刀把具(180) 159. 量孔的大小(181) 160. 搪孔的動
作(182)

第九章 退拔和角..... 185

161. 退拔(185) 162. 標準的退拔(185) 163. 偏移車尾的底座(187)
164. 車退拔時車尾偏向的規則(188) 165. 量偏向的方法(188) 166. 車
刀的裝置(189) 167. 量退拔的方法(189) 168. 把退拔配合退拔量規
(190) 169. 用量規量退拔的大小(190) 170. 複製一件退拔的作品(191)
171. 用闊頭車刀車退拔(191) 172. 銼退拔(191) 173. 緒言(191) 174.
退拔附件的各部份(193) 175. 接連的方式(194) 176. 應用退拔附件
(195) 177. 空動的消除(196) 178. 用退拔附件搪退拔孔(196) 179.
用複式刀架座搪退拔孔(196) 180. 試退拔孔(196) 181. 角(199) 182.
角的分類(200) 183. 用複式刀架座車角(201) 184. 裝置複式刀架座
(201) 185. 車角(202) 186. 斜面量角器(203)

第十章 螺旋及車螺旋..... 206

187. 螺旋(206) 188. 螺旋標準(207) 189. 螺旋各部的專門名辭(211)
190. 量金屬線用的符號(216) 191. 記大小的符號(216) 192. 一般的符
號(217) 193. 美國式的螺旋(217) 194. 螺絲攻(220) 195. 整套的螺
絲攻(220) 196. 螺絲攻的輪廓(221) 197. 螺絲攻鑽(221) 198. 攻螺
絲的孔的長度(222) 199. 攻螺絲的動作(222) 200. 螺絲絞飯(225)

201. 應用名辭的定義和說明(226) 202. 車螺旋用的齒輪的搭配法(228)
 203. 各種齒輪的動作(230) 204. 計算齒輪的大小來車設定的螺旋(230)
 205. 複式的齒輪搭配法(232) 206. 車螺旋時幾個準備的指示(234)
 207. 車螺旋的動作(236) 208. 螺旋停止裝置(236) 209. 使螺旋不破頭
 的四個方法(237) 210. 帷狀鉸控制柄的應用(237) 211. 量螺旋用的三
 鎖法(238) 212. 量美國式的螺旋(240) 213. 量 V 形螺旋(241) 214.
 量斐德華氏螺旋(241) 215. 車螺旋用複式刀架座的方法(241) 216. 不
 用倒轉皮帶車螺旋(242) 217. 車左手螺旋(244) 218. 在退拔上車螺
 旋(244) 219. 方螺旋(244) 220. 車方螺旋的車刀(245) 221. 車方螺
 旋(249) 222. 方螺旋螺絲攻(250) 223. 愛克美螺旋(250) 224. 車愛
 克美螺旋(251) 225. 搪內螺旋(252) 226. 車米制螺絲的螺旋(254)
 227. 多頭螺旋(256) 228. 車多頭螺旋(257)

第十一章 花盤工作..... 261

229. 所用附屬品的定義(261) 230. 幾個標準的花盤配備(263) 231. 花
 盤工作上的幾個提示(266) 232. 用鉤頭定孔位法(267) 233. 鉤頭裝置
 法(268) 234. 裝置作品(268)

附表..... 271

索引..... 294

車 床

第 一 章

關於機械工場的幾個問答

1.【機械工場是什麼？】 機械工場是把金屬物割削成需要的形狀，裝配成機器和機器的部份品的地方。機器做成後，直接的或簡接的去製造許多近代生活的必需品。機械工場的工作是機械生產的基礎。

2.【構成機械工場的設備是什麼？】 機械工場的設備，一部份是幾種標準的工具機械，其種類大小和數量，當然是依據工場的出品而定的。除工具機械外，還有鉗桌和場地上所用的工具，如量器、校正器、軋持作品和軋持車刀的附件，以及其他機械上所用的小件工具等。

3.【哪幾種是標準的工具機械？】 車床(Lathe)、鑽床(Drill Press)、成形機(Shaper, 俗稱‘牛頭鉋床’)、平鉋車(Planer, 俗稱‘龍門鉋床’)、銑床(Milling Machine)、磨床(Grinding Machine)和搪床(Boring Mill), 通常認為標準工具機械。他如六角車床(Turret Lathe)、鏤床(Slotter)、銑齒輪機(Gear Cutting Machine)及其他機械，通常稱為製作機械，或特種機械。所謂特種機械實際是幾種標準工具機械的變相，專為製造特種作品而設的。

要分別標準及特種，不獨是困難的，也是並不需要的。幾年前的銑床與不久以前的磨床，是稱為特種機械的，現在已把它們看做是設備完善的工場裏所不可少的機械了。凡是稱得起施用特種機械的能手，即使學識和經驗有限，也能懂得和施用任何特

各種工具機械的式樣大小，都是不一律的，分門別類，不勝枚舉，好在機工如懂得一種機械的構造原理和施用法，即可懂得其他同類機械的原理。所以學生或藝徒，不必將各種大小不同的機械，常去一一學習和施用。假如他把一種大小或一種式樣的任何種標準工具機械的原理徹底了解的話，他就能懂得其他同類機械的構造和施用法。凡適當的割削速度和進刀的深淺，車刀的磨法，以及校正和量法等的基本原理，對於各種工具機械都是適用的。

車床——車床(圖2)是把金屬物旋轉，以刀來割削，完成一件作品的工具機械。作品在車床的主軸上旋轉時，把車刀緩緩地移動，與作品的軸心平行或成直角。車刀的橫直移動，用手或用動力來控制都可以的。車刀移動的方向如與作品的轉軸平行，所成的作品是成圓柱形的，或稱‘車直’(straight turning)；如與作品的轉軸略偏而不平行的，那末所成的作品的兩端是有大小而成斜形的，叫做‘退拔’(taper)；如偏得很大，便成錐形體。如車刀進行的方向與作品的轉軸成直角的，這種工作稱為‘車平’(facing 或 squaring, 俗稱‘撇平’)；又如用車刀割削圓孔的裏面，叫做‘搪’。

鑽床——鑽床是用以鑽孔為主的工具機械。作品是固定在此機的工作台上的，同時把割刀旋轉向下直伸。這種割刀，最普通的，叫做‘鑽頭’(drill)；實際上它的動作是與鑽木用的鑽頭一樣的。圖3是一台中型的橫臂鑽床(Radial Drill)。

成形機——成形機(圖4)通常是用以鉋數件長不到一二呎並列着的作品的平面，或一部份曲面的機械。這機上的割削刀是前後往復移動的，不過鉋着作品的，只有向前進的一刀。作品通常是固定在工作台上老虎鉗裏的。這台是會自動地與割刀成

直角的方向移動的，因此可以鉋光作品的全面。鉋刀架的構造，是可使鉋刀上下或任何角度的方向移動或伸縮的。其所用的鉋刀是與車床上所用的一樣的。

平鉋車——平鉋車(圖5)是用以鉋過重或過大或粗笨而不能在成形機上放置的作品的工具機械。在這種機器上作安放作品的台面是前後往復移動的。橫過作品的上部有一條堅固的橫軌(cross-rail, 俗稱‘橫擔’)。它的上面有車刀架，會自動地向左右移動。其所用的車刀，是與成形機裏所用的一樣的。

銑床——銑床(圖6)是以多齒的圓轉割刀，裝在機上，來削去作品上無用部份的工具機械。用許多不同的方法，把作品放在這機的工作台上，然後使台上下或左右或前後，對準割削刀的位置自動地移動。有很多工作是可以在此機上做的。除車床外，此機在工場裏也許是最適當而最有趣的工具機械。

磨床——磨床(圖7)也是工具機械之一，它以砂輪當割刀，把各種金屬器，包括軟硬鋼，磨得很光澤，又很準確。現在已有許多式樣和大小不同的平面磨床(Surface-grinding Machine)、內外圓柱磨床(Internal and External Cylindrical Grinding Machine)問世，都可做普通和特殊工作之用的。目前機械工作之所以快而準確，磨床用法的進步，是顯著因素之一。

搪床——搪床有兩種很顯明的設計，叫做直搪床(Vertical Boring Mill; 圖8)和橫搪床(Horizoutal Boring Mill; 圖9)，都是從車床脫胎而來的。用簡單的割刀把孔擴大的動作叫做搪。因鑄件的大小或式樣的關係而不能在車床上或其他機械上把孔做光，就是設計搪床的本意。以直搪床來講，它的工作台是在直軸上旋轉的，再把割刀、鑽頭或搪刀、車刀裝在台的上方，向台之中心，前後進退，或上下伸縮。因為有這種進刀的裝置，車圓及鉋

平的動作，是非常便利的。

在小型的搪床裏，凡應用的割刀，都可預先把它們裝置在六角架(turret head)上的。至於橫搪床，割刀是裝在橫軸上而旋轉的。裝有割刀之小軸，在軸盤(spindle head)裏可以左右自動伸縮；其最新設計的軸盤是可以上下移動的，而工作台是可以左右前後移動的。橫搪床原是為鑽孔而設計的，如將適當的銑刀裝在轉軸上，也可用以完成作品的平直各面。

注意：因搪床的大小，橫的和直的，與其工作之性質等，實在是不宜於初學者在工場裏實習的。在直搪床裏，凡作品的裝置，割削工具的成形與裝置以及測量等，是與車床上的軋頭盤(chuck)工作很相象的。在橫搪床裏，這種動作有許多與車床裏和銑床裏所見到的是一樣的。就是說運用搪床所必需的機械知識，是可以從幾種較小的機械上及輕易的工作上所應用的原理而得到的。所以對於搪床的一切說明，在本書上不再論及。

4.【‘鉗床工作’和‘場地工作’是什麼意義？】 在機械工場裏，凡定向位、劃線、裝配、刮平、配合等等的工作，都稱為鉗床工作(bench work)。凡以上各項工作，如施於笨重的機件，就稱為場地工作(floor work)。

5.【機工的職業裏有許多指定的部門嗎？】 以整個的來說，在機械工場的工作裏，專攻的機會或許比在其他各種職業裏要多，如專攻機械大小的範圍與所要製造的各種作品，又如專攻某數種機械，如平鉋車、銑床或磨床。也有人喜歡做模型工作，檢驗工作，或工具製作。工具製作，又可分為幾組，如做衝模(die-making)、鑽模(jig)、量規(gauge，俗稱‘戥騎’)等等。結果呢，任何部門的機工，或任何特殊的工具製作者，是非具有機械工場的常識和了解各種原理和方法不可的。這種常識和了解，只能從經驗和學習中得來。

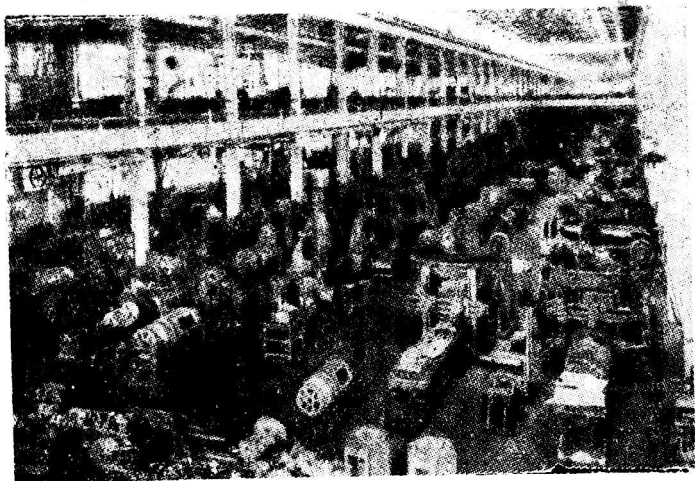


圖 1 一家典型的大機械工場

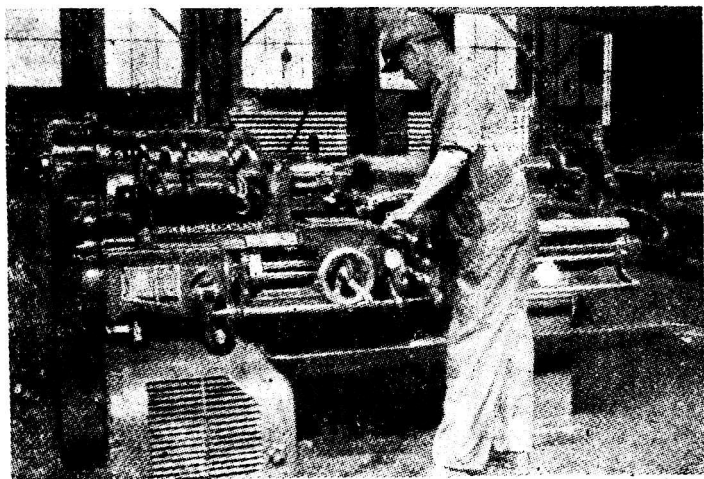


圖 2. 在一部 14 吋的車床裏車東西

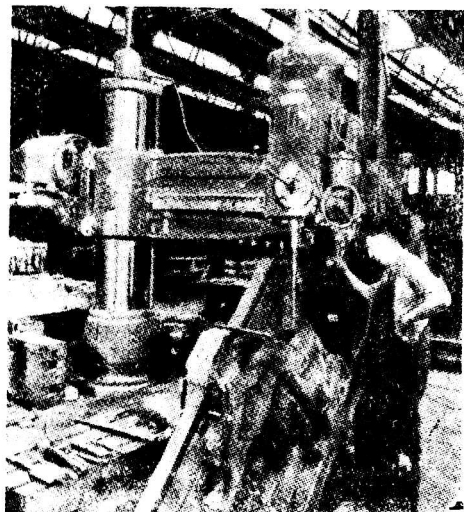


圖3. 一台中型橫
臂鑽床, 在做一件特
殊的工作

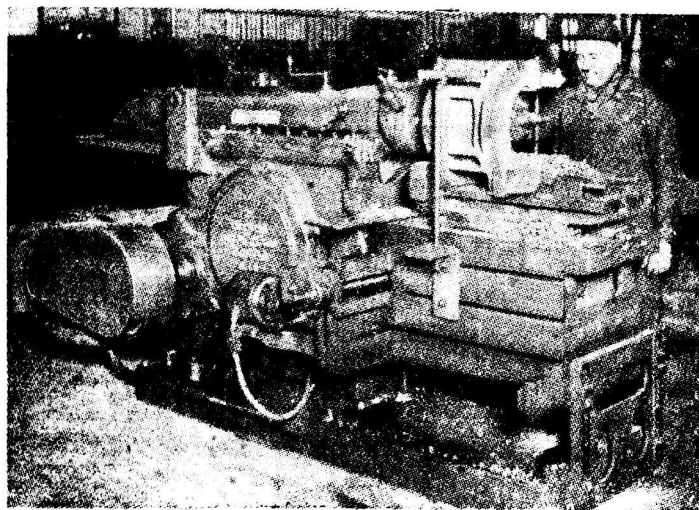


圖4. 一台24吋成形機正在做一件特殊的工作

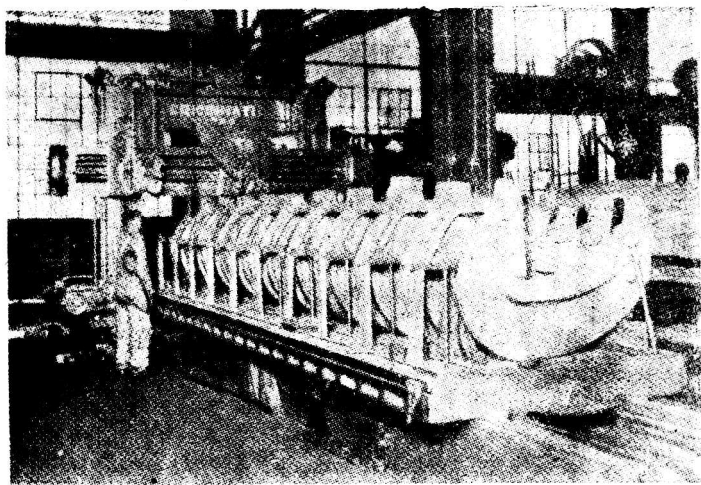


圖 5. 鎖一連串的衝床體的彎角

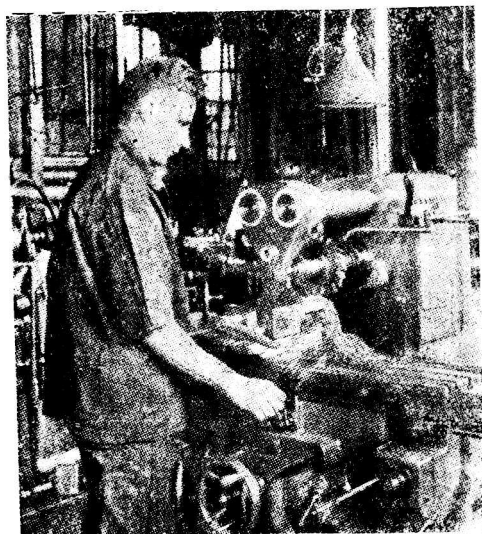


圖 6 在普通於平
式銑床裏做一件側洗
工作

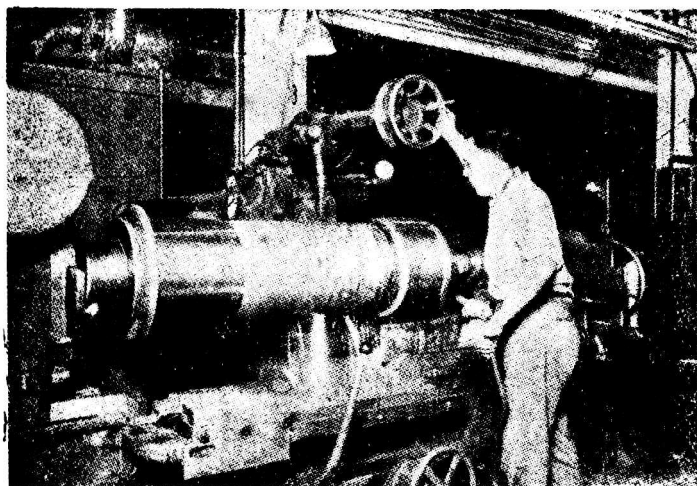


圖 7. 在一台 28×120 吋水力傳動的磨床裏，磨一件圓作品。

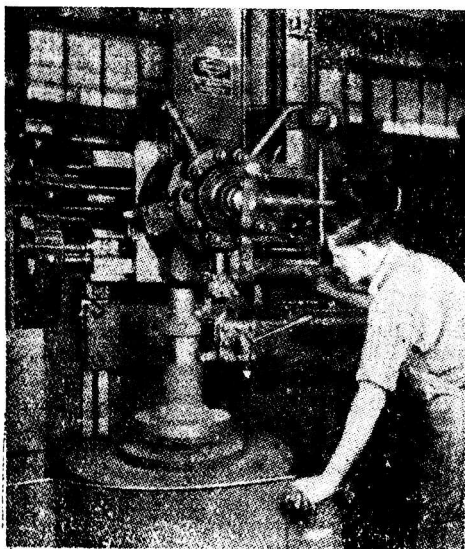


圖 8. 在直撐床裏做一件工作

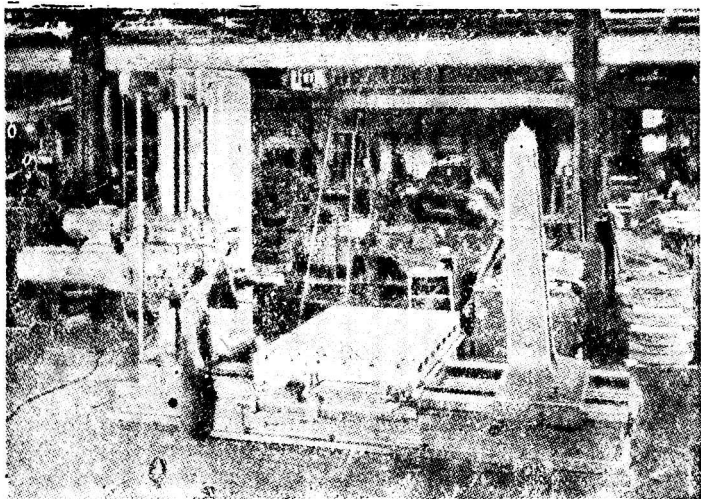


圖9. 垂直床

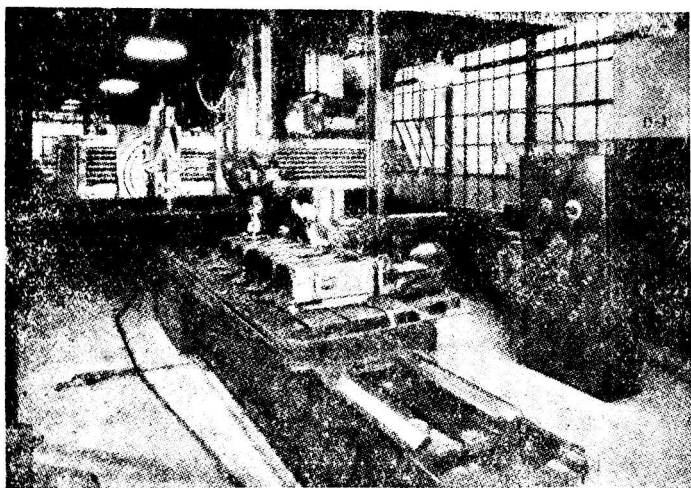


圖10. 一件在平鉋車上要優秀機工才會做的工作：各面都要鉋平、銑準，還要把孔和槽都做到所需要的尺寸

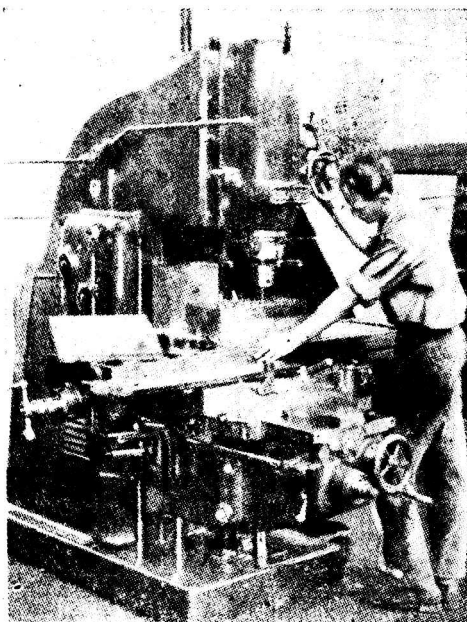


图 11. 在直铣床更的一件工匠的工作：
磨一批大小須準確、距離須正確的孔