

475039

夾 具

(II)

工具機手冊 第三十二冊

金屬工業發展中心 編譯



夾 具

(Ⅱ)

工具機手冊 第三十二冊

張 元 敏 譯

版 權 所 有
不 准 翻 印

中華民國六十九年六月出版

工 具 機 手 冊 之 (三十二)

夾 具

編 譯 者 金 屬 工 業 發 展 中 心

發 行 者 經 濟 部 國 際 貿 易 局

印 刷 富 進 印 書 有 限 公 司

前 言

我國工具機製造，近年來各機種不論在產量和品質上，都有長足的進步，與國外各廠產品，已可媲美，且已大量出口。經濟部國際貿易局鑑於唯有改進產品品質，始可保持已有的市場和進一步拓展外銷，乃于民國六十七年十二月委託本中心編撰工具機手冊約四十冊，內容包括切削加工工具機的製造技術、沖壓模具、塑膠模具、壓鑄技術、鑄造技術、熱處理、表面處理、控制系統等，提供有關本業工廠技術員工參考，希冀由本手冊的刊行，能解答工廠中一部份所遭遇的問題；至於有關工具機書籍已刊載的內容，在本手冊中不再贅述，謹於篇首，簡介如上，至於編撰時間倉促，容有不週，尚祈不吝指正！

夾 具

(I)

目 錄

	頁次
3. 夾具之任務與原件 (續)	1
3.3. 支 承	1
3.4. 靠 檔	6
3.5. 夾持力之分佈及改向	8
3.6. 閉 鎖	18
3.7. 推 出	21
3.8. 分度與設定	24
3.9. 工具之校準及量測	27
3.10. 鑽具之導動	30
3.11. 切屑之清除及防護措施	40
3.12. 夾具與工具機之聯結	43
文 獻	49

夾 具

3. 夾具之任務與原件(續)

3.3. 支 承：

在夾持過程中支承之含義，爲工件須在適當的支點予以支撐，使在鎖緊時不致彎沉變形，對在加工時所發生之切削力，亦能產生相等之抵抗力，並能在夾具中維持原來形狀及正確位置。若支承本身亦需作定位者，則此限界不易劃清，故多數視之爲一分開的處理，使在支撐時其重心常置於正確之受力位置。通常粗胚工件只使在幾點上放置，已加工者應以置放在平面上爲尚，但可藉多置留空，縮小接觸面而利清潔。點支承自然只在理論上爲可行，因爲實際上支撐工具會壓入工件，深至足夠大的面積，使其產生足夠的夾持力爲止。

固定支承點之數目，乃按工件之形狀而定：原則上最多允許三點爲限（一至三點支承），其中每一點又可分二或三活動點。此外尚可特別安置單獨可校準活動支點，並每次加以重新校準而使之固定。

較弱而易彎曲的工件，必須在其夾持或所有加工力發生之場合，加以支撐，故常需超過三個支點。但須儘可能以三點支承法完成，在其中每一固定點上尚可分成較多的活動點。

3.3.1. 單點式支承法：

若一工件在方向上已由其他元件確定，則只需一個支點，而在一處相觸（圖3.236）。若因工件之形狀不可能在適合之位置上，作單點支撐，則固定支點 a 可分成二至三活動點 $a_1 - a_2 - a_3$ （圖3.237），並須在一理論固定點上擺動，而與工件之不平度配合。

3.3.2. 兩點支承法：

長形工件通常只用二固定點支撐。垂直方向上則須由其他方法另予確定。若在此工件上發生的力也只在兩適合支撐之點上或其支撐強度不致受巨大力之影響時，則自可在兩點上完成固定（圖3.238）。。

若再在另一處發生有作用力，則須以一點分成可擺動之 a_1 及 a_2 ，（圖3.239）。如屬需要，自然亦可將其第二點作同樣之分開。



圖3.236

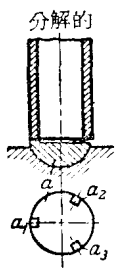


圖3.237

圖3.236及圖3.237 單點式支承。

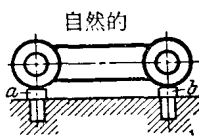


圖3.238

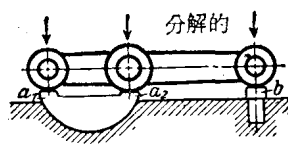


圖3.239

圖3.238及3.239 兩點式支承。

3.3.3. 三點式支承法：

三固定支點須分佈成三角形，並以成等邊三角形之安排，最為適合。若支承面之方向不能用其他方法定位，則依工件之形狀須用三點式作固定之支承。此處自然亦可依上述原理可將點分開。有如圖3.240及3.241所示之兩種裝置。

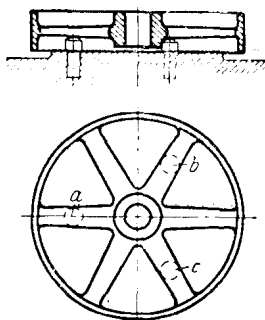


圖3.240

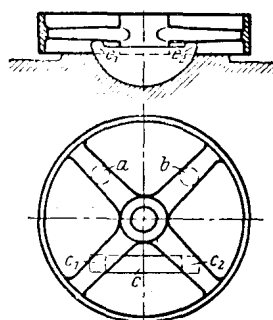


圖3.241

圖3.240及3.241 三點式支承。

3.3.4. 固定式支承：

適合之型式為：

(a)頂頭支承：（圖3.242）支撐平面用，頂端成稜形。

(b)扁頂頭支承：（圖3.243）支撐圓柱形面用。頂端成稜形，其餘與上述者同。

(c)平頭支承：（圖3.244）支撐球面用。除支撐面外與上述者略同。

(d)螺栓支承：（圖3.245）因可用以調整工件上較大的誤差，可使得更完美之支承。但原則上工場內須使用無調整之夾具，否則將常造成不合格品，故只在特別情況下使用之。

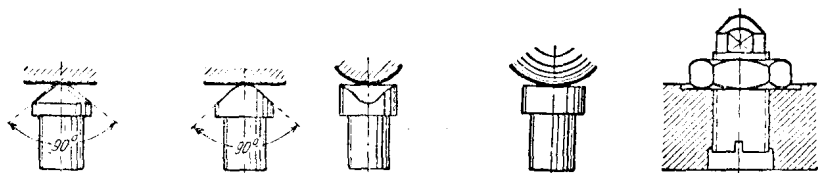


圖3.242 頂頭支承。 圖3.243 扁頭支承。 圖3.244 平頭支承。 圖3.245 螺栓支承。

(e)受托式支承：（圖3.246）不但支撐工件，尚可同時作定位及定心。

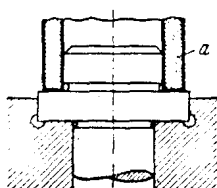


圖3.246 受托式支承，a工件。

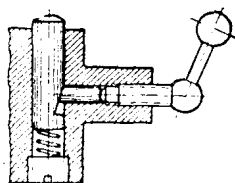


圖3.247 可動式支承。

3.3.5. 特別可動式支承：

特別能自動作校準及固定之支承，亦稱為感覺螺栓者，應儘可能避免之。只有在特別需要時才用，如為理想固定點之無法分解，而工件又相當笨重者始採用之，此種支承之缺點為：

需要特別照顧，因此費時；

可能忘記鬆開支承，因此工件放置不平，並在夾持時彎沉；

可能忘記鎖緊支承，因此工件由於加工而變形。

為防止可能發生之錯誤，最好將支承裝在顯目而操作便利之處所。可靠之型式如圖3.247 所示。此類支承皆須施行淬硬。

3.3.6. 常用之活動式支承：

用 1 至 3 個支承上者：

(a)兩點平式擺座：（圖3.248）常用於一固定支點分成兩個活動支點。若所選之 h/R 比不為太小，則其作用簡單可靠。否則可能發生困難，因在擺座之一端上所發生之夾持力，若無法勝過磨擦阻力則不易擺動，致失去其校準之功能。比數 $h = \frac{2}{3}R$ 須作為下限值；若選用 $h = R$ 則更為有效，但常因位置之不足致難實現。在工件鎖緊之後，擺座上兩突出之端點，可視為有固定支承之作用，由其高大之磨擦阻力，亦能阻止一切加工之作用力。

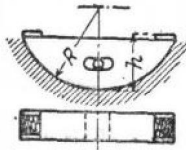


圖3.248 兩點平式擺座

若工件為一特殊形狀不能直接置於擺座上時，則可依圖3.249 所示之裝置，放置點 a_1 可用銷栓 a 墊高。作用之方法與前相同。

(b)三點平式擺座：（圖3.250）若一固定點必須分成三個可動點，例如在環形面上所常需應用者，作用之方法仍與上述者相同。

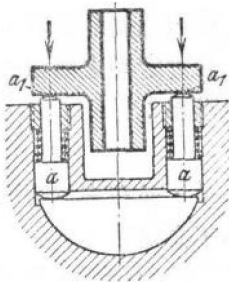


圖3.249 具彈性銷栓之兩點平式擺座。

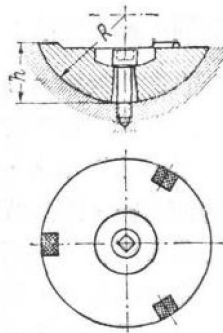


圖3.250 球面三點平式擺座。

3.3.7. 稜體式支承器：

在敘述稜體作定心器之後，此處尚須提示其特別之任務，亦可作為支承器之用。此法可為一點、二點及三點式支承，皆可以稜體將工件在理論之兩點上作支承，但因其支承各為一傾斜面，如利用以使工件同時作支承及定位時，則因工件之接觸點變化不定，而不若上述各種支承器之確實。

工件之位置與其尺寸及外表之情況有關，如圖3.251 所示：在三個相同稜形槽內置有三工件 W_1 、 W_2 及 W_3 ，彼此在形狀及尺寸上，互有少量差異。 W_1 為正確者，其底面位於定位平面 $a-a$ 上，乃由稜體尺寸與工件尺寸間之關係所得。 W_2 具有加工稜角（倒角）因此使其底面位於定位平面 $a-a$ 之下。 W_3 為一稍長者因此而使 O 點在 $a-a$ 平面之上。理論支點 O 與實際接觸點間，如同擺座之關係而可以擺動，故為變化的。與圓斷面工件之關係亦為相同。

在圖3.252在圖至3.254內為三種普通支承法，以稜體作單點式、兩點式及三點式支承之用。用稜體擺座可將一理論點分開為兩處，如

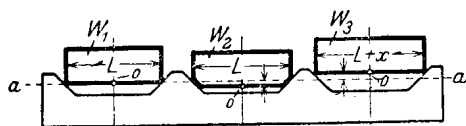


圖3.251

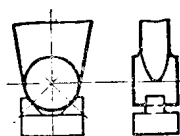


圖3.252

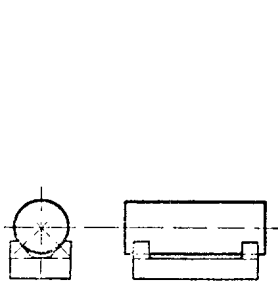


圖3.253

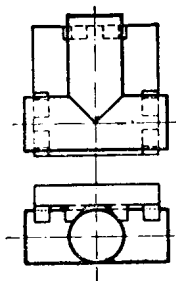


圖3.254

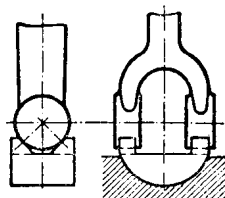


圖3.255

圖3.251—3.255 稜體式支承

圖3.255 所示。

稜體除其本身任務上能作定心輔助器外，同時尚可作支承器之用，但只能在工件相互間之誤差為微小時，才可獲得允當之定位誤差。

3.4. 靠 檔：

若夾具之承托無法單獨使工件位置確定時，則須用靠檔以爲助。工件藉夾具之特殊元件稱爲檔體者作定位，並使之對工具具有正確之相對位置。工件上最適合可用之位置，爲已加工之表面，如孔，槽及軸頭等，在未加工之工件上，亦可用環套及鼻端。檔體與工件上現有的或裝置的靠檔相觸。在許多情況中檔體須製爲可擺式，合閉或拉回等式者。俾使在鎖緊工件後不致妨碍加工，或在加工後易使工件從夾具上取下。在此等情況中，檔體在夾具內亦須獲得一適合之導程。

3.4.1. 固定式檔體：

圖3.256 示一削平的銷作爲檔體，圖3.257及3.258示以插銷作檔

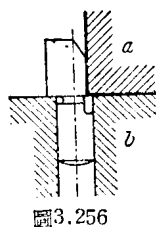


圖3.256

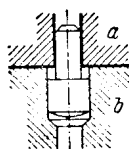


圖3.257

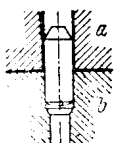


圖3.258

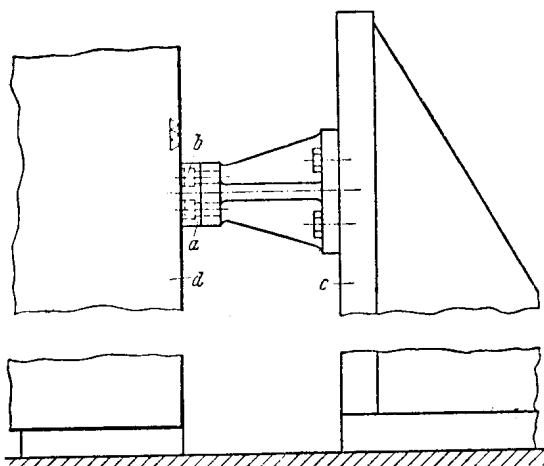


圖3.259 以淬硬及磨光的板塊及板條作檔體a淬硬的檔板，b內六角頭螺栓，c工具機座或夾具，d大工件。

圖3.256 以削平的銷作檔體，a工件，b夾具。

圖3.257—3.258 以插銷代替檔體，a工件，b夾具。

體。此類插銷適用於已鑽孔之工件，在工件之另一新工作程序前，即可以之在夾具內作定位。若工件上已有加工之表面，則以採用固定的板條或板塊作檔體，裝在夾具上較為有利（圖3.259）。

所有此類靠銷，靠板及檔塊一律須加淬硬及研磨。圖3.260 示為一缺口槽所用之靠檔。環套或其他在工件上凸出物，通常可用如圖3.261 所示之稜形靠檔。

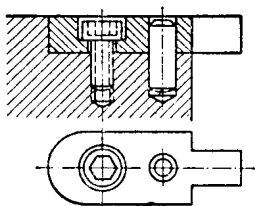


圖3.260 用於工件上缺口槽之檔體。

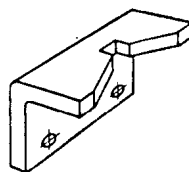


圖3.261 固定式稜形檔體。

3.4.2. 彈性式檔體

為能易將工件裝入夾具及易於從夾具中取出，最好同時使用固定式及彈性式靠檔，如圖3.262 所示，用一固定及一彈性的檔銷或一彈性的稜形檔體（圖3.263）。若採用導動套筒（3.262），則此套筒亦須淬硬。若工件須以其靠壁邊板或未加工之環套，孔肩等作自動定位，則自須採用彈性的檔體，銷栓或稜體。

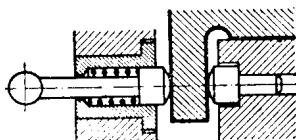


圖3.262 固定式及彈性式檔栓。

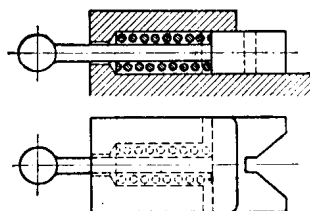


圖3.263 彈性式稜形檔體。

3.4.3. 可調節式靠檔：

有些情況中需用可調節式靠檔，使工件之位置能作適當之校正，

例如在處理一未加工之鑄件，鋁件或模鍛零件作定位時，其預留之尺寸可能不十分一致。用於是項目的上可調節式螺栓檔體，可如圖3.264所示。可調節式靠檔，須儘可能只限在上述情形中使用，因不熟悉者反而容易引起錯誤。

3.4.4. 可擺式靠檔：

可擺式靠檔在工件上已加工之板條，凸筋或溝槽等處，須予靠檔時為適用，此靠檔在工件裝入夾具或從夾具中取出時發生槽路而需要讓位者。圖3.265 示一可扳動擺開之靠檔。

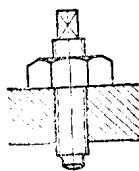


圖3.264 可調節式螺栓檔體。

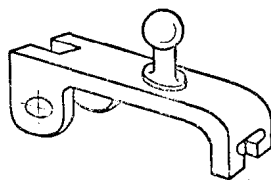


圖3.265 可擺動開啓式靠檔。

3.5. 夾持力之分佈及改向：

只在少數情況中可用螺栓或特殊夾持器直接壓在工件上作用。通常須使用間接工具從一處出發，將夾持力分配在幾點上。為使夾持作用常能適應情況，亦須用適合之器具使變成另一方向或分成兩單一的力，在不同方向中發生作用。在適合的情況中亦可同時利用力分配器，完成定心及定位之作用。

下列為常用幾種的器具及其應用之說明。

3.5.1. 用夾鐵作力之分配：

夾鐵為最簡單力的分配器，主要供作機器枱上臨時性或正規性之夾持；在許多夾具上，對大而厚的構件，不發生因夾持力而使工件變形時，常可適用。在工件及機枱或夾具上之不同的部位，可用夾鐵以分配夾持力。為能使主力達到工件上，宜選擇適合之槓桿比例，並儘可能讓螺栓靠近工件。

夾具應用夾鐵時，須經計算以確保能達預定之目的，並使夾鐵在

夾持壓力下不致變形。在計算時尚須顧及尺寸與材料成份，並獲得最適宜之形狀。圖3.266及3.267說明在相同負荷上，選擇最適宜之夾鐵形狀，藉以節省材料並容易獲得。

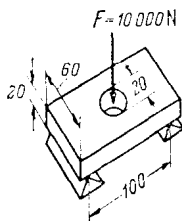


圖3.266

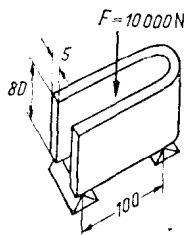


圖3.267

圖3.266及圖3.267 用計算求得最適合夾鐵形狀之實例（節省材料）。

材料負荷之計算實例：在一夾鐵中線上作用之夾持力為 $F = 10000\text{N}$ ，允許之材料應力為 $\sigma_{zul} = 120\text{ N/mm}^2$ ，計算其受彎應力為：

$$\sigma_b = \frac{M_b}{W} = \frac{6 \cdot F \cdot \ell}{4 \cdot b \cdot h^2}$$

照圖3.266所示尺寸為：

$$\sigma_b = \frac{6 \cdot 10000\text{N} \cdot 100\text{mm}}{4 \cdot (60 - 20)\text{mm} \cdot 20^2\text{mm}^2} = 93.7\text{N/mm}^2$$

如照圖3.267則可得：

$$\sigma_b = \frac{6 \cdot 10000\text{N} \cdot 100\text{mm}}{4 \cdot 2.5\text{mm} \cdot 80^2\text{mm}^2} = 23.4\text{N/mm}^2$$

實嫌過於低小（材料之浪費），因 $\sigma_{b,zul}$ 係以 120N/mm^2 列出，可選一較輕的夾鐵，改用 $b = 5$ 及 $h = 40\text{mm}$ 者，

$$\sigma_b = \frac{6 \cdot 10000\text{N} \cdot 100\text{mm}}{4 \cdot 2.5\text{mm} \cdot 40^2\text{mm}^2} = 93.7\text{N/mm}^2$$

圖3.268及3.269內夾鐵之形狀，對工件邊緣上之夾持特別適用，（參閱 DIN 6314至6316）。依圖3.269之式樣稱為夾爪者，在不同厚度的工件上，具有無需支架之優點。

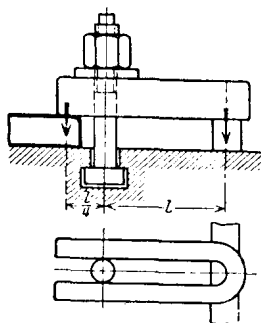


圖3.268 一般的叉形夾鐵。

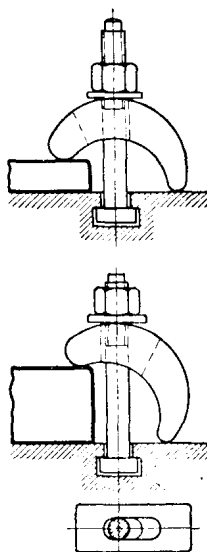
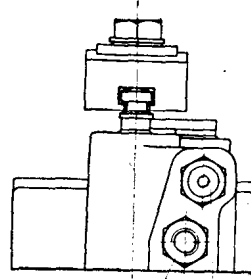
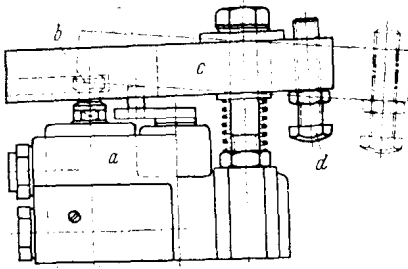


圖3.269 夾爪。

圖3.270 [15]示一液壓操作帶有彈性及自動後退之夾持用夾鐵，用一具液壓傳動之空心活塞液壓缸（與圖3.112 相似）。夾持力可有不同之大小，自12000至48000N 圖3.271 示一在夾具上特別適用之夾鐵形狀。此處之三個支承點在箱形夾具上，可用如圖3.272 之夾鐵甚為有利。

圖3.273 示一新式夾爪，其特殊優點為所有單元零件相互連接，因此可用單手操作，甚為便利。夾爪一端有球形底面之鼻 a，在一相配之凹槽鐵塊 b 內用活節式連接。中部與一方塊 c 連結，以夾持螺栓 d 通過方塊 c 之螺紋孔。夾持螺帽 e 在夾持時壓向帶球狀底面的墊圈 f，在方塊 c 上亦有一相稱之球形凹槽，夾爪對直立之螺栓 d 而言，能配合各方向之需要而鬆動傾擺，因之在夾持精度與夾持力上，均不生影響。

另一有球形活節式夾持螺栓之夾爪，如圖3.274 所示。此種夾爪亦能承受小幅度之傾擺，因 U 形斷面為由模鍛法製成，故輕便易用。



液壓缸接頭 $R\frac{1}{4}$ 放氣螺栓 $R\frac{1}{4}$ 附裝有放氣過濾器。

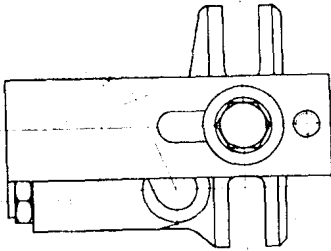


圖3.270 液壓操作可後退之夾鐵 (Syotenc Romheld) , a液壓缸, b受壓頂栓與活塞相連, c可後退之夾鐵, d壓在工件上之可調節式頂壓螺栓。

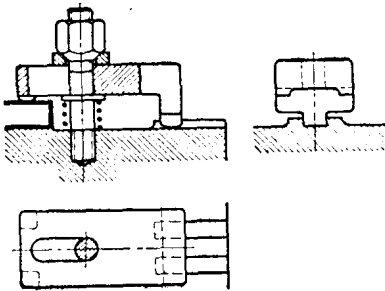


圖3.271 特殊夾鐵。

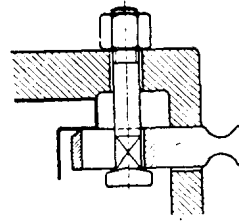


圖3.272 安置在夾具本體上之夾鐵。

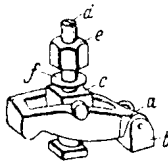


圖3.273 零件、相連之活節式夾爪 a帶球形底面之鼻, b活節的鐵塊, c方塊, d夾持螺栓, e夾持螺帽, f具球形底面的墊圈。

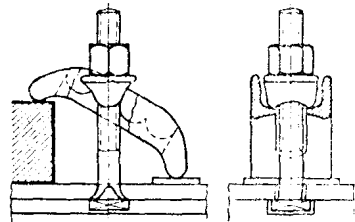


圖3.274 可調節式夾爪 (Heuer式)

若以任何原因不允許夾持螺栓在工件上方突出時，則可用彎成直角之夾鐵，如圖3.275所示為單邊夾持，圖3.276所示為雙邊式夾持。夾鐵儘可能使其預先裝入夾具，在夾持螺栓稍微鬆開之後即可讓工件鬆動卸下。為此目的夾持孔須改為長槽如圖3.277之可退式，圖3.278之可擺式及圖3.279之可卸式等。

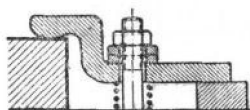


圖3.275 彎成直角之夾鐵。

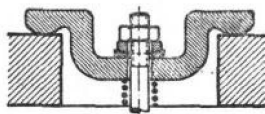


圖3.276 雙邊式夾持用彎成直角之夾鐵。

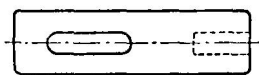


圖3.277

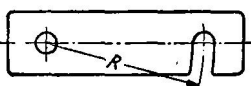


圖3.278

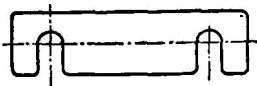


圖3.279

圖3.277—3.279 普通夾鐵之型式。

圖3.280 所示之夾具亦可稱為快速夾持器，亦常供作邊緣上夾持

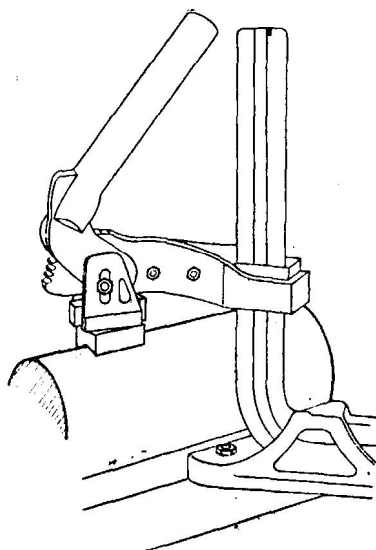


圖3.280 快速夾持器 (Bessey式)。