

475037

# 夾 具

( I )

工具機手冊 第三十一冊

金屬工業發展中心 編譯



# 夾 具

( I )

工具機手冊 第三十一冊

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 (三十一)

## 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！

# 原 序

需在同一式樣中製作互換性之零件，常使用夾具以爲助。早在1798年已有完成應用者，當時Eli Whitney獲得美國定貨單供應步槍10,000支，爲此而製造許多夾具供用以達到生產捷便之目的。

此後十年乃大爲風行，在機器工業中尤盛，導致在夾具製造上繼續升高之意境。在前後兩次世界大戰期間，由於需要製造大量同樣零件，而在構造尺寸上又不斷要求更爲精密，自需要精密可靠的夾具才能發生作用。1920年德國首先刊行了由 Richard Bussien及Ferdinand Friedrichs所著夾具的書籍。

由於競爭風氣激烈，應用功能可靠之夾具以製造件數較多之互換性單元零件，使能在機器工業中作合理加工誠屬迫切需要，因此已引起進一步發展，並在多用途之萬能夾具以及夾具零件之標準化，依箱式拼合原理能作多種目的之替換式組合。因之需提供專門範圍內之經驗與新學識以爲應用，在本書中將儘可能涉及對作業適用之技術，在處理時並以夾具元件（構件）爲主，從機器業所有範圍之作業經驗中，搜集豐富之資料加以分類說明。

Hamburg Oktober 1975

H. Mauri

# 夾 具

(I)

## 目 錄

|                                                                            | 頁次 |
|----------------------------------------------------------------------------|----|
| 導 言 .....                                                                  | 1  |
| 1. 夾具工程之意義、任務與目的 .....                                                     | 3  |
| 1.1. 夾具之定義 .....                                                           | 3  |
| 1.2. 任務與基本目的 .....                                                         | 3  |
| 1.3. 互換性作為合理化之方法 .....                                                     | 3  |
| 2. 夾具之分類 .....                                                             | 5  |
| 2.1. 主要分類：純夾持夾具——鑽孔夾具——<br>工作夾具——檢驗夾具 .....                                | 5  |
| 2.2. 純夾持夾具之細分類：圓件加工用夾具——<br>長件加工用夾具 .....                                  | 5  |
| 2.3. 鑽孔夾具之細分類：鑽孔模板——立式鑽孔夾具——<br>傾倒式鑽孔夾具——複式鑽孔夾具——<br>擺動鑽孔夾具——多目標鑽孔夾具 ..... | 7  |
| 3. 夾具之任務與原件 .....                                                          | 9  |
| 3.1. 夾 持 .....                                                             | 9  |
| 3.2. 定 位 .....                                                             | 49 |

## 夾具(Ⅱ)參考目錄

### 3. 夾具之任務與原件 (續)

3.3. 支 承

3.4. 靠 檔

3.5. 夾持力之分佈及變向

3.6. 閉 鎖

3.7. 推 出

3.8. 分度及固定

3.9. 工具之校準與量測

3.10. 鑽具導動

3.11. 供作清潔與防禦切屑之措施及設備

3.12. 夾具與工具機之聯結

文 獻

## 夾具 (Ⅲ)

各種範例

# 導 言

近十數年來工具機製造業所作進步，雖然曾有許多精度高之坐標式鐘床加入工作，可免去許多鑽孔夾具，但因其造價高昂只能在小量件數上利用。因此夾具工程却絲毫未失去其加工上之重要意義。其任務很顯明是在作業上能對所有最佳可能之工作法所需之加工器具安置供用，且由於競爭之壓力迫使繼續不斷在設計上求進步，並在零件之標準化上努力以達其目的。因之在任務上須以最適合的製造方法，使用相配之夾具，以最少之工作費用完成大量工件。此乃由認識所有新製造方法及夾具以及特殊工具等加以運用。並繼續研究改進才能使加工簡化，減輕操作人員之體力操作而增高功率，實為夾具設計及製造之最終目標。

若要對任務之實現及目的之達成在不同情況中能獲得最滿意之解答，則夾具工程必須與工件設計及工作準備部門密切合作；因為有時只需對工件之設計工作或規劃上稍予更改之後，除仍能達成目的外就可簡化其加工或改善其夾具之效率。

在工件數多時或連續為相同的零件加工，亦宜由上述三個相關部門共同完成其價值分析（〔8〕，D節），除顧及最簡單之工件形狀，達成功能上之目標外，並應以最適宜之價格完成造形與加工工作，亦為最經濟之夾具工程。

雖然夾具工程之範圍廣泛並分成若干小部門，本冊標題中所列之夾具工程範圍中將各予深究及詳述，期能滿足夾具設計者及加工專業人員之需要，另有許多提示及建議可列為專題之研究，並作為加工技術一門之參考。

書內力之單位均用牛頓(N)。此已從1970起定為國際單位。過去適用之Kilopond (kp) 或Pond(p)，在過渡時期允許暫用至1977年底止。與之相符者切削力用N，強度用  $N/mm^2$ ，力矩用 Nm 及壓力用 bar。舊單位與新單位之比較依DIN1301可列出如下：

力

$$1\text{kp}=9.81\text{N}\approx 10\text{N}$$

$$100\text{P}=0.1\text{kp}\approx 1\text{N}$$

力矩

$$1\text{kpm}\approx 10\text{Nm}$$

$$1\text{Nm}\approx 0.1\text{kpm}$$

强度

$$1\text{kp}/\text{cm}^2\approx 10\text{N}/\text{mm}^2$$

$$1\text{Nmm}^2\approx 0.1\text{kp}/\text{mm}^2$$

壓力

$$1\text{at}=1\text{kp}/\text{cm}^2=9.81\text{bar}=1\text{bar}$$

$$1\text{bar}=1.02\text{kp}/\text{cm}^2\approx 1\text{kp}/\text{cm}^2$$

以上換算之誤差大約為 2 %，對工程之計算通常不甚重要，故在本書內完全以 10 或  $10^{-1}$  作為換算因數，正確的換算可查 DIN66034 ff

。

# 1. 夾具工程之意義、任務與目的

## 1.1. 夾具之定義：

在機器及工具工業中一般上對夾具之定義，乃指一種輔助器具，用以使機具能確實完成任務，且有改善其功效者；又此項裝置在任何工作過程上為獨立之整套，而能使加工簡易或在加工上為不可缺少者。

## 1.2. 任務與基本目的：

夾具在加工過程上須能使簡化與具有改進之作用，由之可減低製造費用並達到工件之互換性；此外在特殊情況中，使用通常之機器，使不尋常之工作得輕易完成，並成為合理化。但欲達到此目的，必須注意下列各點：工具機之最佳利用，可由工件得輕易而合理之夾持與鬆開，並使工具與機器上之切削功率得充分發揮，等項而獲得。

使用較簡單的工具機替代價值昂貴者。

縮短甚至完全消除夾持、量測等副時。

僱用經過訓練的輔助工，可避免複雜之調準及量測工作，得使資深人員專力對付其他問題。

減輕操作工之負荷，避免笨重之體力工作。

避免工具磨損。

工件有互換性可避免再用手工具配修。

若夾具之製造費用頗為巨大時，則所有上述各點自難完全實現。此乃常因工件之製造數量不足之故。件數愈多則夾具製造之分攤費用愈低，更能對夾具之構造考究完善，而愈能在工件製造單價上節省。

## 1.3. 互換性作為合理化之方法：

互換性可使購買者獲得配合正確而價格便宜的備用零件，且在替換配件時無須修理亦不需專門人員施工；但此可認為是副作用的互換性，自不應視之為大量件數時之主要目的，蓋首先應常保持其低廉的售價。

例如認為互換性祇能以較高的製造費用才可辦到，實已為觀念上顯著之錯誤，且常存在於訓練及領導階層中。若單元零件能針對事實作事先規劃準備製成無須修理的互換性，使不良率降低，自可達成加工費用低廉之主要目的，並在裝配時可節省巨額之工資至為重要。

即使訂購者在需要小量件數或在備件需作單件之加工時，亦希望達到互換之要求，此項製造經常不需夾具完成。此時應以互換性為主要之目的，則必須朝着一儘可能簡單，只為達到互換性而配裝之夾具，作專門之設計，藉以避免不必要之高昂製造費用。

## 2. 夾 具 之 分 類

事實上夾具之分類及個別名稱須合乎時代之要求，不但要具一優雅的名稱，尚須與公文及作業中之實際情況一致。照表2.1.之分類通常應可够用。

### 2.1. 主要分類：

夾具可按下列作為四主要分類，且名稱僅含有單一的意義：

(a) 凡夾具在加工時只作工件之夾緊使用者稱為「純夾持夾具」，而對使用於何種有關之工具機或加工種類却無關重要。故多半只簡稱為「夾持夾具」。

(b) 鑽孔夾持夾具主要亦作為夾持夾具用，但却附加一項鑽切工具之強制導動任務。因多數是在鑽床及搪床上使用，而其本身之主要目的，亦為使鑽孔過程容易，能迅速而正確完成工作，故通常簡稱為鑽孔夾具。但在其所屬類型中，亦有只供鑽孔而無夾持作用者；故鑽孔夾具之名稱須認作集體性意義。

(c) 夾具中可稱為工作夾具者，既可與工具機聯結，強制工件成為一指定正確之形狀或亦自動供作工件之製造或處理時完成其夾持之任務。

(d) 檢驗夾具。凡夾具之用以增加工件檢驗之便利，無論在尺寸正確上或功能上必需該夾具才能施行檢驗時稱為檢驗夾具。對某些工件利用壓縮空氣或液體流動作耐壓力或密封特性之檢驗，所用之夾具亦屬於此類。

### 2.2. 純夾具之分類：

夾持夾具通常亦稱為車削夾具、研磨夾具、銑切夾具、刨削夾具、鋸削夾具等。但誠如前述，對小部份情況稱呼與使用場合可能不符合，蓋一指定的夾具並非永久在一指定的同類工具機上使用。例如可能為一圓銑切夾具，自然亦可在一車床或磨床上使用。由之既可為一銑切夾具，又可為一車削夾具，餘類推。

表2.1. 夾具之分類

|                  |         |                          |                     |            |
|------------------|---------|--------------------------|---------------------|------------|
| 純夾持夾具            |         |                          |                     |            |
| 用於圓件加工           |         | 用於長件加工                   |                     |            |
| 用於單件圓加工，用於大量的圓加工 |         | 用於單件加工，用於多道的長加工，用於大量的長加工 |                     |            |
| 尖心夾具，懸臂夾具        |         | 固定夾具，擺動夾具，擺動複式夾具，夾持，夾持。  |                     |            |
| 鑽孔夾持夾具           |         |                          |                     |            |
| 鑽孔模板             | 立式鑽孔夾具  | 傾倒式鑽孔夾具                  | 擺動式鑽孔夾具             | 多用途鑽孔夾具    |
| 定形模板             | 環一或定心模板 | 附固定鑽孔板                   | 具一個擺動的軸線            | 具兩個交叉的擺動軸線 |
| 工作夾具之用於以切削刀具加工者  |         |                          |                     |            |
| 控制工具者            |         | 裝有刀具者                    |                     |            |
| 靠模（複製）           |         | 用於靜止刀具，用於轉動刀具。           |                     |            |
| 工作夾具之用於工件處理者     |         |                          |                     |            |
| 劃線夾具             |         | 裝在工件上者                   |                     |            |
| 劃線樣板             |         | 劃線夾具                     | 電焊夾具，運送夾具，組合（裝配）夾具。 |            |
| 定形樣板，環一或定心樣板。    |         | 用固定的劃線樣板，                | 用活動的劃線樣板。           |            |
| 檢驗夾具             |         |                          |                     |            |
| 裝在量具上者           |         | 裝在工件上者                   |                     |            |
| 裝在量具上者           |         | 裝在量具及工件上者                |                     |            |

夾持夾具只可依圓加工及長加工分類，係依其構造式樣而確定：

(a)用於圓加工之夾持夾具可對所有加工種類，其工件須具有一旋轉而連續不停運轉者。故亦可稱之為連續加工之夾持夾具。又如上述對所用機器種類無關重要。在圖2.1.至2.4.中為四種不同的圓加工法，為此類夾具之示意圖。

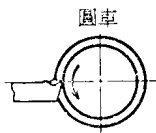


圖2.1.

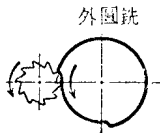


圖2.2.

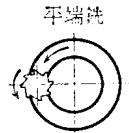


圖2.3.

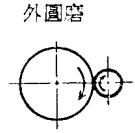


圖2.4.

圓加工法。

(b)長加工用夾持夾具，乃在加工法上工件或工具具有往復直線運動者。此處所用之工具機並不重要。故亦可在一車床上利用縱向鞍架之助刨削一槽。圖2.5.至2.8.表示各種長加工法。

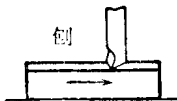


圖2.5.



圖2.6.

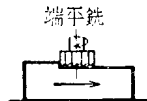


圖2.7.

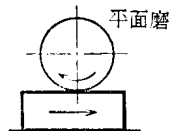


圖2.8.

長加工法。

### 2.3. 鑽孔夾具之分類：

常用的名稱如鑽孔規、鑽孔模板、鑽孔盒、鑽孔夾具等，多數並無特殊差異之處，選用不同名稱祇為習慣而已。在下列六種屬類中乃可以其構造上的標記或作用中之特點分辨者。

(a)鑽孔模板為最簡單之鑽孔夾具，多數不帶夾持元件，可在工件上或與工件合併固定在機器台上。

(b)立式鑽孔夾具通常是固定在機器台上，並在作業時留置作為機器之一部份。

(c)傾倒式鑽孔夾具可不必固定在機器上，其作用為可讓工件從不同側面鑽孔時迅速在機器台上傾倒，並可在台上滑動。因其具有盒之

外形，故亦稱鑽孔盒。

(d)複式鑽孔夾具爲由貳件或多件相同的立式鑽孔夾具組成，既可繞一公共軸線擺動，亦可作直線移動更替傳送至工作位置內。

(e)擺動式鑽孔夾具，多數與盒形或傾倒式鑽孔夾具相似，但安置在一特別鐵塊中，可在其中以不同的擺動軸線方向擺動至各種工作位置上。

(f)多目標鑽孔夾具，通常爲立式鑽孔夾具所構成。與一般夾具之區別乃在其本身之鑽孔板及用於工件上之承托件能迅速而容易取出更換，藉可在同一鑽孔夾具上裝用不同的鑽孔板及工件承托件，適用於多種不同的工件，其多方面之應用性對常需更換的加工作業特別適合。

### 3. 夾具之任務與原件

夾具須對許多不同原件任務之完成，在種類與形式上亦各不相同。由於經濟之理由，應盡量做到所用零件在形狀上加以統一。為節制製造價格影響其生產計劃時，則對夾具宜選用該情況最適合之形狀〔6及8〕。

下文將說明夾具各單項任務中之許多差異及其解決方案。此項任務常並不嚴格互相分隔，而反為相互關連者。以下所述之方法，在夾具例題內常有應用。

#### 3.1. 夾持：

夾持作用可使用腕力、壓縮空氣、液壓力、或電力及適合的夾持器具將工件與夾具或工具機確定而作堅固的聯結。此項過程包括所有動作，如工件放入夾具內時，其位置即已確定，並加用夾持力以確保固定。因此要盡量作成只用一次手動作能同時將工件固定於夾具內在正確位置上，由之即能在工件之預定加工位置上施行加工。由於經濟之故必須特別迅速完成，因此在每一個別情況中，要選出正確之夾持器具，在構造及安排上均須適合。3.2.節中對位置之確定將予詳述，並舉出許多例題，以示對於實現各項要求，尚無特殊之困難。

##### 3.1.1. 夾持方法：

設計夾具時若欲獲得最佳之效果，必須考慮在所有夾持方法及夾持可能性中選用之。夾持之方法可分為四類：

(a) 單面夾持法，其作用為：

直接用力或將力分佈（3.5.節）在一工件或工件堆上（圖3.1.）；

將力攤分在一工件或工件堆與夾具體上（圖3.2.）；

將力分攤在二或多個工件上（圖3.3.及3.4.）。

(b) 雙面夾持作用：

直接用力或將力分佈在二個相對位之工件上（圖3.5.）；

將力分攤在二個工件與夾具與體上（圖3.6.）；

將力分攤在相對位置之四或多件工件上（圖3.7.及3.8.）。

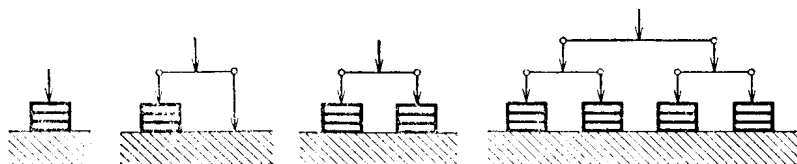


圖3.1.

圖3.2.

圖3.3.

圖3.4.

單邊加壓法夾持。

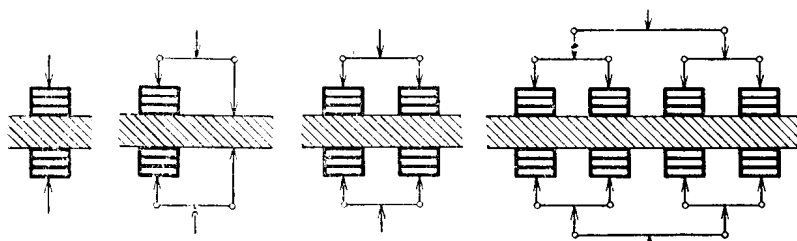


圖3.5.

圖3.6.

圖3.7.

圖3.8.

雙邊加壓法夾持。

(c) 定心夾持作用：

由一夾具可使用二，通常為三，或多個中間構件均勻向中心移動，同時在工件上加壓（圖3.9.至3.12.）；

由一夾具可使用二或多個中間構件均勻移動，而讓工件在一固定底架上受壓（圖3.13.）。

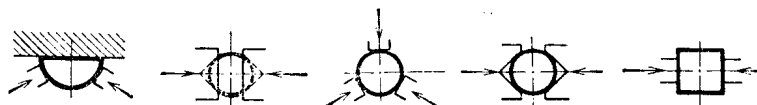


圖3.9.

圖3.10.

圖3.11.

圖3.12.

圖3.13.

定心的夾持。

(d) 定心的雙夾持作用如下：

由一夾具可使不相關而同時對二處作定心夾持（符合3.1.1.C）法，夾持力在二夾持處為大小相等或在一定的比例中互相對立（圖3.14.）。在某種情形中也可自動夾持（圖3.15.及3.16.）；既可由工件本身重量，也可再用一附加的特殊力，而產生例如鑽頭或銑刀工