

東南技術學院機械工程系
專題製作報告

鑽模夾具之教具設計製作

指導老師：林永建

學生：李哲華	872044
何宗諭	872092
楊忠凱	872095
陳至捷	872116
謝鎮安	872125

中華民國 91 年 11 月 30 日

目錄

摘要

第一章 緒論

1-1 研究動機

1-2 研究目的

1-3 研究方法

第二章 鑽模夾具之原理

2-1 鑽模

2-2 鑽模種類

2-2-1 樣版式鑽模

2-2-2 平板式鑽模

2-2-3 活葉式鑽模

2-2-3-1 鑽模葉版

2-2-4 箱型及翻轉式鑽模

2-2-5 分度式鑽模

2-3 設計鑽模考慮因素

2-4 導套

2-5 銑床用夾具

2-5-1 銑床用主要構件

2-5-2 銑床用夾具的種類

2-5-3 設計銑床夾具注意事項

2-6 車床用夾具

2-6-1 車床用夾具種類

2-6-2 設計車床面板型夾具考慮的因素

第三章 鑽模夾具教具設計製作

3-1 方棒翻轉鑽模

3-2 導環平板鑽模

3-3 接頭零件銑床夾具

3-4 分段軸銑床夾具

3-5 薄圓筒車床夾具

鑽模夾具示範機台設計製作

第四章 結論

參考文獻

摘要

這次專題在老師的教導下利用此次專題以電腦軟體來表現出工廠裡實用之工件模具，並展現出其活用性，將以動畫來表現出各種不同的工件與夾具，使之方便容易瞭解，讓模具簡單易懂之方式給未來想參與查考之人以淺顯易懂的方式能夠清楚深入鑽模，以最快的時間來達到最好的效率方法。

本組所製作之機台主要是模擬鑽床來了解加工過程，不同工件以不同之夾具來使加工增加準確度並方便夾持固定於機台上，讓工件展現出其特色表現，驅動機台來讓各種不同之工件表達出完成加工件所需要的各式加工。

第一章 緒論

1-1 研究動機

在工廠所製作之工件或任何夾具在機械工程上有著相當的地位，每個不同之工件須以不同之夾具來固定加工，由於科技進步快速，以最單純之加工方式加工並不能達到快速的效率，因此我們將以現今工業搭配軟體應用來展現各種不同之工件，並以機台使之達到最高的精確度、更快的加工精度、更快的生產速度與更大的產量。

為了使之方便展示每一個工件的特色與加工組合方式，我們以機台固定每一個工件，其為了表現出良好的組合方式與工件特色，我們將加入其軟體 Inventor 加以活用每一個加工工件。

因此，我們也將用動畫來展現出鑽模的特色與組合方式讓未來教學的機具教導有所發揮，能在任何有關鑽模之應用以最簡單、省時、最快速的時間來了解各種不同的鑽模夾具；起先將鑽模的各種相關資料，再慎選其適當之工件模具，設計出一機台能固定其選出之工件，當機台做出則能將各種工件達到其精準度，模具工件選出之再以軟體配合以動畫製作出並製成工件展示。

1-2 研究目的

1. 組員對鑽模與夾具設計方面能更加了解。
2. 組員能明白工廠之估價、購買零件之相關事宜。
3. 組員對所學的東西可以學以致用。
4. 讓每位組員都能瞭解鑽模夾具在工業上的需求。
5. 所完成之模具以後可做為教師教學之用。

1-3 研究方法與步驟

方法與步驟如下：

方法：

從書上找尋有關鑽模、銑床、車床的資料，再利用手繪及所學 3D 軟體加以設計和製造，加上老師從旁指導，且一再改進已完成夾具之成品。

步驟：

1. 蒐集及參考各相關理論之書籍。
2. 以手繪方式畫出設計圖之初圖。
3. 再以所學之電腦之 3D 軟體畫出設計圖之立體圖和爆炸圖。
4. 提出計劃申請書。
5. 配合需要選用零件並建構零件圖。
6. 加工零件的發包及購買零件的估價與選購。
7. 驗收各項零件。
8. 成品的組合與裝配。
9. 書面報告的整理與裝訂。

10. 準備初審及專題發表。

第二章 鑽模夾具之原理

2-1 鑽模

機械工業製造的產品中大部分的機件都含有孔。機件中有些孔的真圓度、孔面粗糙度、孔位尺寸等極為嚴格。也有些則僅需鑽一個孔而已，並不需要精確的尺寸。

孔可以用各種不同的方法所製成，如鑽孔、鉸孔、搪孔、衝孔、輪磨、鉅削、火焰切割等。但最常用的製造方法是鑽孔。所以工具設計者的大部分時間是投入如何設計正確鑽孔的鑽模。

鑽模的構造可從最簡單的一塊平板至複雜的箱型，其中包括前述的支撐構件、定位構件、夾緊構件、射出構件、及本體外，尚有導套、葉板、支腳等。

2-2 鑽模種類

鑽模是把工件放在正確的加工位置後，施以孔內加工的設施。並且可以使許多相同的工件重複的安裝在同一位置上，經加工後不改變其所需的尺寸。所以鑽模是一個完整的夾具及引導刀具的設施。小型的工件均安裝於鑽模內加工，大型的工件若是局部加工，則鑽模夾緊於工件的加工部位上。大型的鑽模固定於工件機床上，小型的鑽模則以手握持在床台上移動。

鑽模的種類繁多，各工廠所使用的名稱亦不相同，故不易做成標準分類。只能依其結構及用法大概分類。

2-2-1 樣版式鑽模 (template jigs)

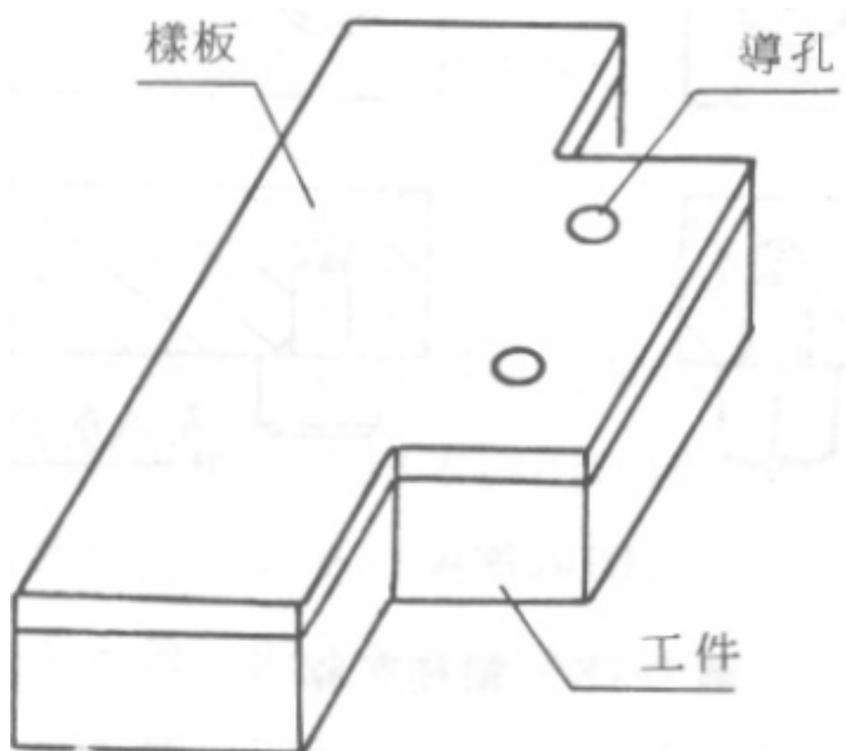
樣版式鑽模只是一塊葉板上有一個或數個導孔，將此葉板直接置於工件加工部位上，以引導刀具加工，如圖 2-1。樣版式鑽模僅注重

於兩孔間距離的精確度，而孔位對於工件邊緣的關係並不甚重要，故可以沒有定位構件及夾緊構件。樣板置於工件上，可以手握緊樣板工件，或用 C 型夾將樣板及工件夾緊後加工。

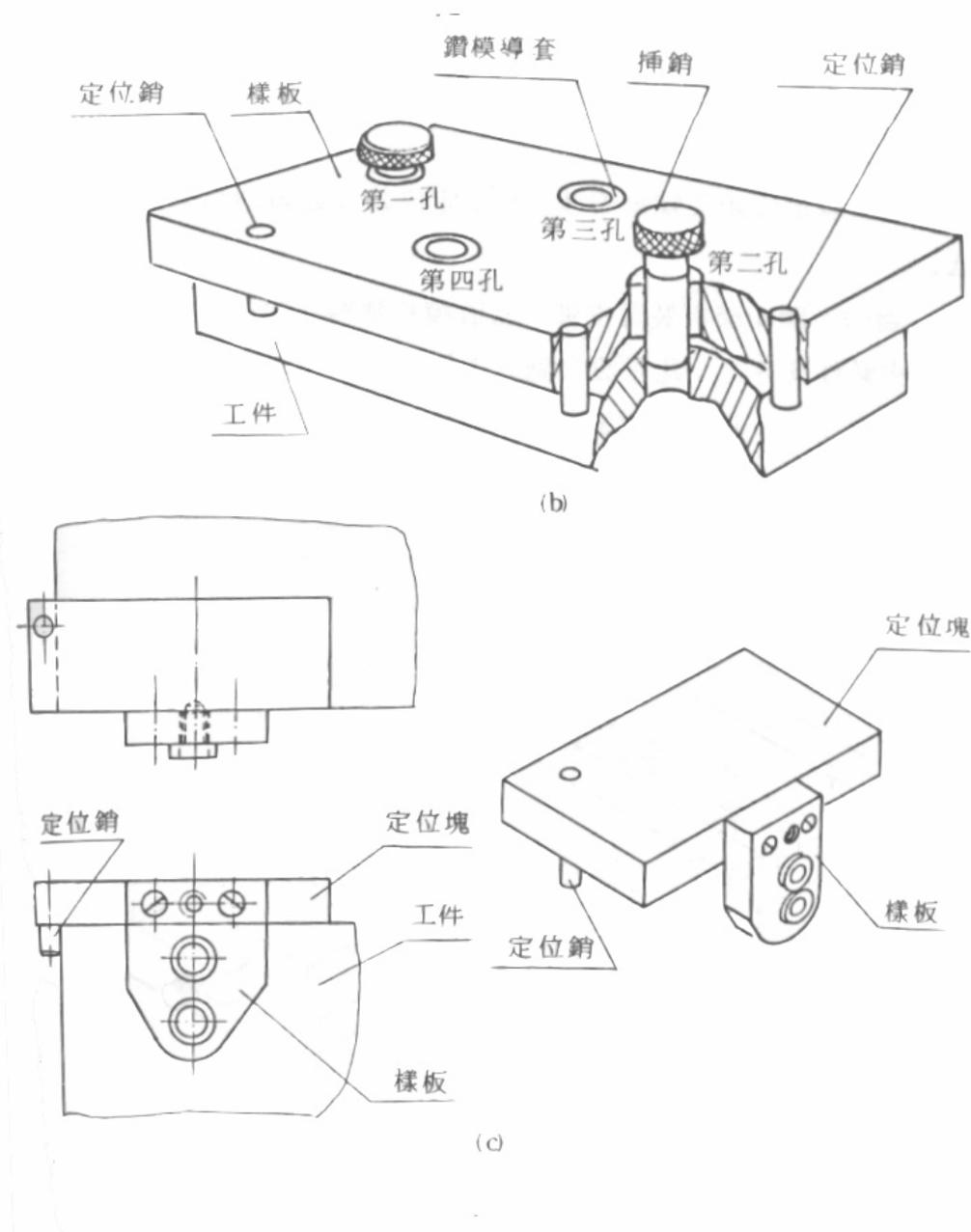
圖(a)樣板不裝導套，只鑽孔再熱處理硬化，及輪磨孔徑。樣板形狀與工件相同，兩者以手握持鑽孔。

圖(b)樣板設置三支定位銷使工件定位。當工件鑽第一個孔後，以插銷沿導套插入此孔內，再鑽第二個孔，以確保兩孔的中心位置不變。若繼續其他孔，則再以另一支插銷插入第二個孔內，如此繼續鑽孔，則各孔間的距離就不變。

圖(c)樣板與定位塊成垂直。定位塊定位在大型工件平面上，以手提電鑽沿導套鑽削垂直面上的孔。



2-1(a) 樣版式鑽模



2-1(b)(c)樣版式鑽模

2-2-2 平板式鑽模 (plate jigs)

平板式鑽模的結構與樣版式相似，唯設計時應考慮工件邊緣與孔位的關係位置，故有定位構件及夾緊構件，如圖 2-2。當工件安裝於鑽模後，再將鑽模反轉使工件置於床台上加工。

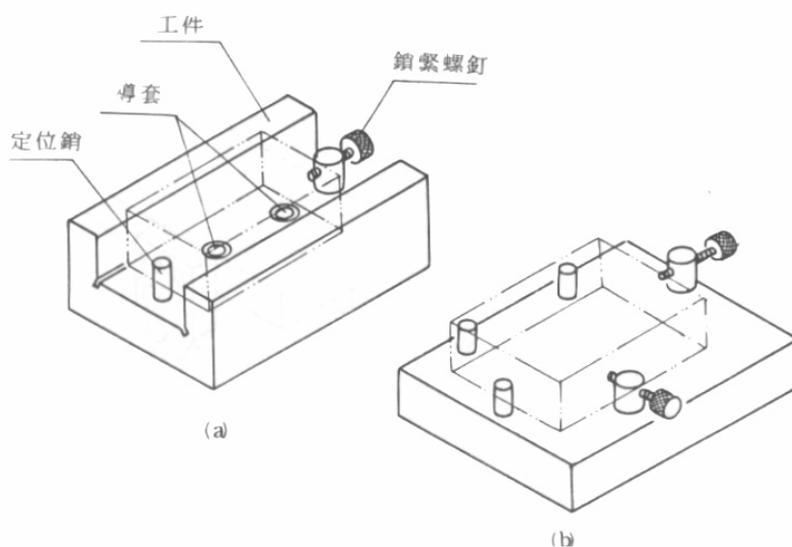
圖(a)葉板之底面切削凹槽，在凹槽左邊裝置一支定位銷，形成

承窩定位件。鎖緊螺釘裝置於凹槽右邊當作夾緊件。當工件安裝承窩內，再將鑽模反轉使工件置於鑽床台上。承窩、定位銷、及螺釘的高度均應比工件為低。

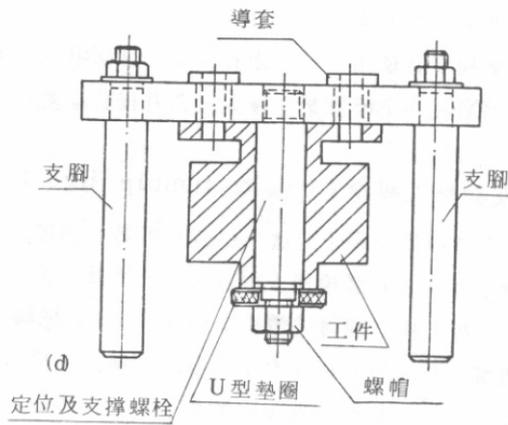
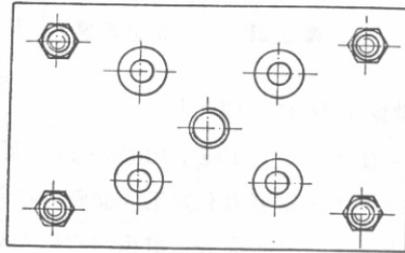
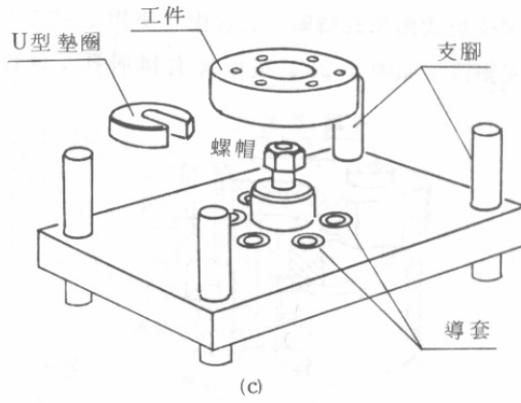
圖(b)以定位銷及螺釘安裝工件。定位銷及螺釘的高度應比工件為低。

圖(c)、圖(d)樣板裝置支腳，當鑽模反轉時，工件不與床台接觸，依靠夾緊件支持之。此種設計適合工件之表面不規則形狀，因其直接放在床台上不平穩。唯夾緊件要能確實夾緊工件，足以承受刀具的削力。

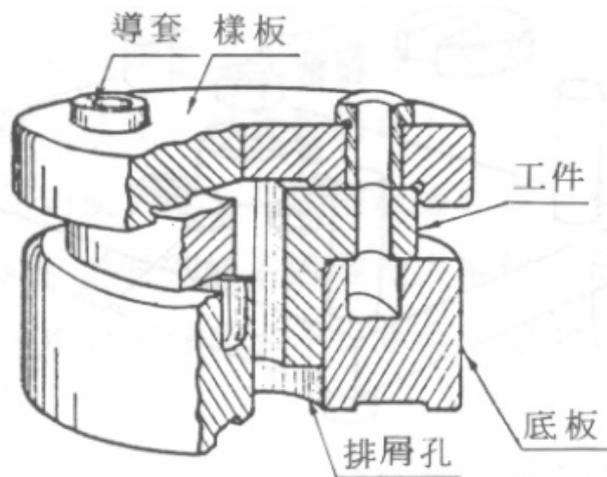
平板或樣版式鑽模有時與一底板配合使用，將工件夾在中間，形成三明治式鑽模，如圖 2-3。底板具有切屑孔，以容納切屑或鑽頭。



2-2 平板式鑽模



2-2 平版式鑽模(續)



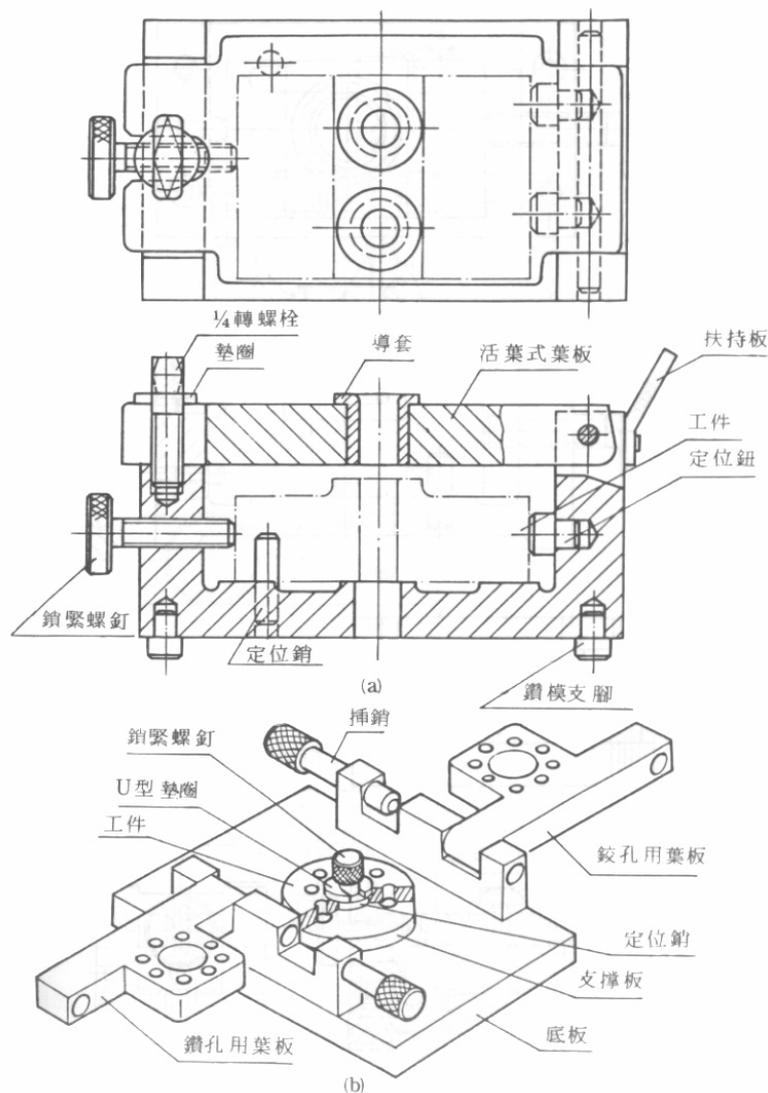
2-3 三明治式鑽模

2-2-3 活葉式鑽模 (leaf jigs)

活葉式鑽模係使用活葉式葉板，如圖 2-4。葉板與樞軸之配合必須精密，若餘隙太大會影響導套對工件位置的精確度。

圖(a)掀開葉板，工件從頂面裝入鑽模內定位及夾緊，將葉板關閉應用 1/4 轉螺栓扣緊，即可做切削工作。

圖(b)兩個葉板交替使用，一個鑽孔用，一個鉸孔用。當工件被安裝於鑽模上，將鑽孔用葉板置於工件上做鑽孔操作。然後，再換鉸孔用葉板，做鉸孔操作。



2-4 活葉式鑽模

2-2-3-1 鑽模葉板

工件在鑽模上，由支撐、定位、及夾緊等構件安裝後，在其加工面須有一平板裝置導套，並維持導套的中心與加工面垂直者稱為葉板。

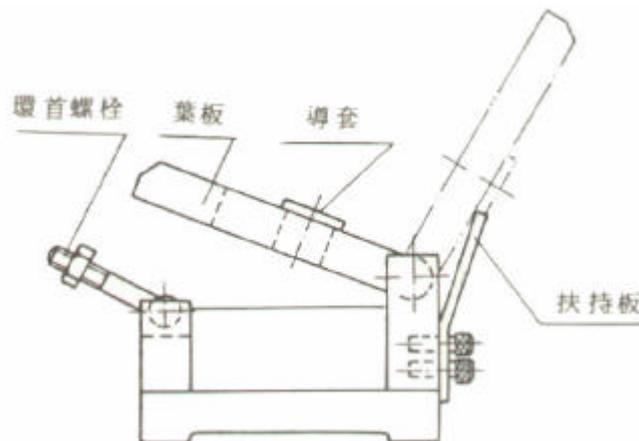
1. 固定式葉板

固定式葉板式以螺栓、熔接、或鑄造固定於鑽模本體。鑽模使用固定式葉板，其導套導引刀具至加工位置不易變更，故加工位之精確度比活葉式較高。因葉板固定於鑽模本體上，故工件須從鑽模之側面或底面安裝。

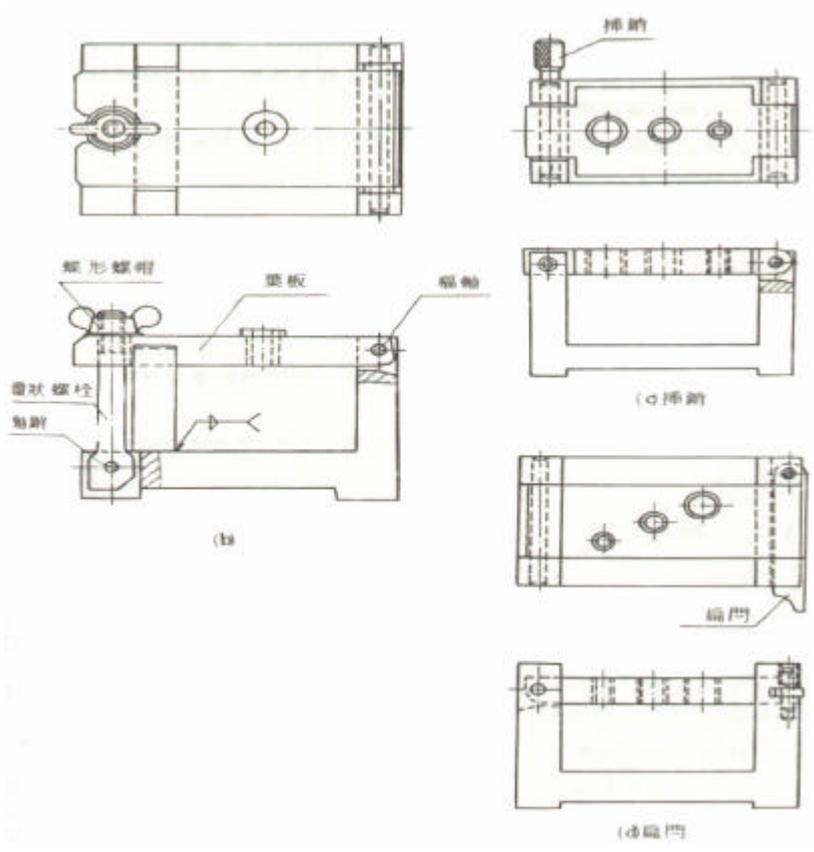
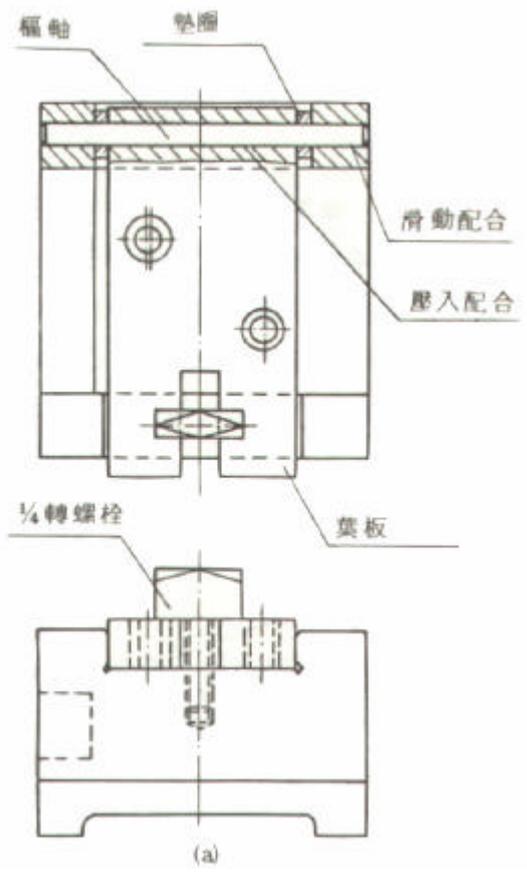
2. 活頁式葉板

活葉式葉板之一端以樞軸裝置於本體，另一端可以先開始葉板靠於扶持板，工件從鑽模之頂面安裝，然後將葉板蓋好，以環首螺栓鎖緊，如圖 2-5。鑽模使用活葉式葉板，因樞軸部位需要轉動，容易發生磨耗，使葉板鬆動，影響導套導引刀具至加工孔位的精確度。

葉板之鎖緊或放鬆要容易而迅速，以便利開啟及閉合。圖 2-6。示活葉氏葉版之鎖緊方法。



2-5 活葉式葉版



2-6 活葉式葉板鎖緊法

【設計活葉氏葉板注意事項】

- 1 樞軸及軸承應熱處理硬化。
- 2 軸承磨損後，應可以更換。
- 3 鑽模本體之設計，應使葉板在開啟後不致使鑽模失去平衡。
- 4 在鑽模本體適當位置設置扶持板，使開啟的葉板依靠扶持板，避免碰撞機器。
- 5 葉板每次閉合須坐落相同位置，以便導套維持精確的導引作用。

鑽模支腳

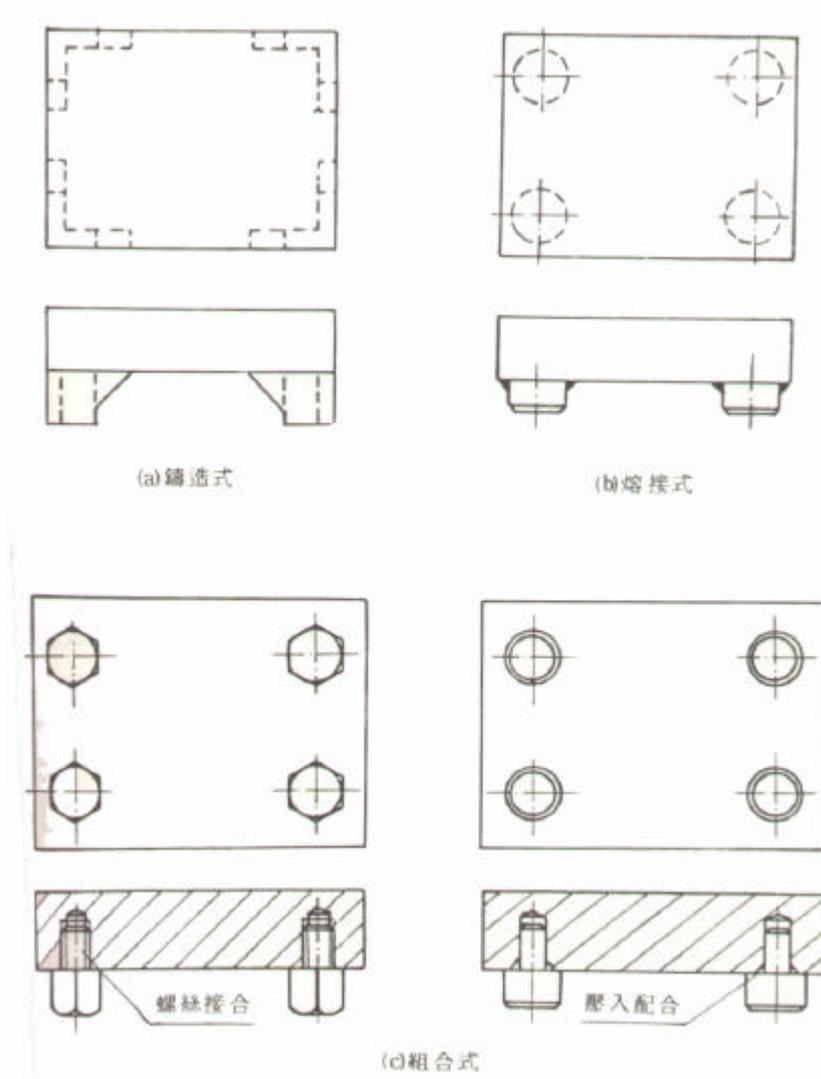
在鑽模之底板下面裝置支腳，不但使鑽模有排除切屑及切削劑的空間，並且可以減少底板與鑽床床台之接觸面，增加底座之水平度及穩定性。

支腳裝置於底板的位置應能支持刀具對工件之切削力，以免切削工件時鑽模傾斜或震動。通常鑽模支腳為四支，隨時可以察覺鑽模的水平位置。支腳裝置的方式與本體的結構相同，如圖 3-18。

圖(a)鑄造式本體，則支腳與底板鑄成一體。

圖(b)熔接式本體，則支腳熔接於底板。

圖(c)組合式本體，則支腳以壓入配合或螺絲接合於底板。



2-7 鑽模支角

2-2-4 箱型及翻轉式鑽模 (box & tumble jigs)

箱型鑽模之外形類似箱子或盒子，導套可裝在鑽模之頂面、側面、及底面，當工件安裝在鑽模後，鑽模可以一面接一面的翻轉對工件做不同的加工，故又稱為翻轉式鑽模，如圖 2-8 及 2-9。翻轉式鑽模在葉板對面應有支腳，以保持鑽模之水平位置。翻轉式鑽模可減少工件之裝卸次數，並且以同一基準面做不同的加工，可獲得更精確的工件。

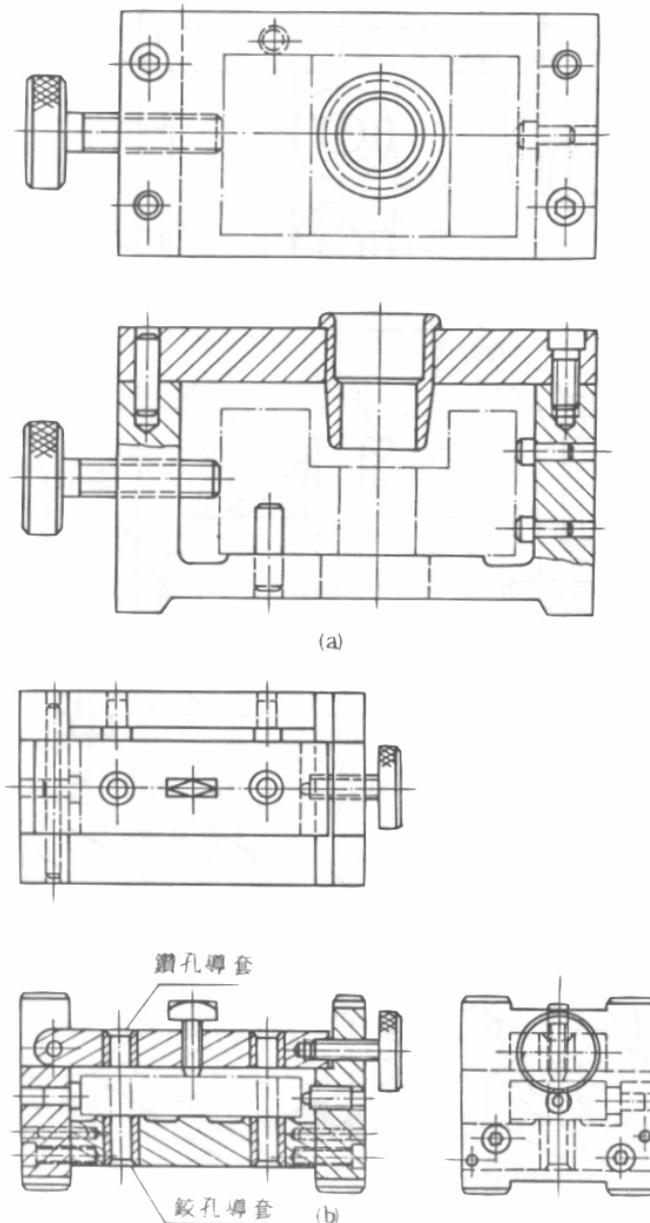
圖(a)箱型鑽模僅在頂面裝置導套，工件由側面裝入鑽模內，由

導套引導刀具加工。

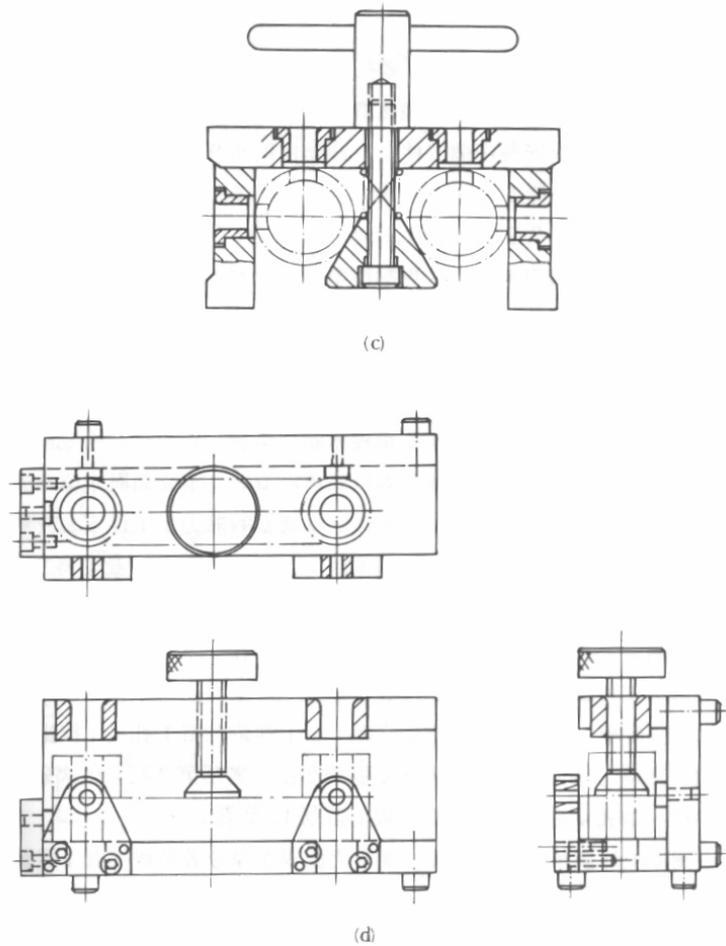
圖(b)鑽模頂面及底面各裝置鑽孔用導套及鉸孔用導套。工件先自頂面導套導引鑽頭鑽孔，然後翻轉鑽模使底面導套導引鉸刀鉸孔。

圖(c)鑽模一次安裝兩個工件，工件先自頂面導套導引鑽頭鑽孔，然後翻轉鑽模使右側面鑽孔，再翻轉使左側面鑽孔。

圖(d)鑽模頂面及正面各裝置兩個導套，工件自右側裝入鑽模內，先自頂面導套導引刀具加工，再翻轉鑽模使正面加工。



2-8 箱型急翻轉式鑽模



2-9 箱型及翻轉式鑽模

2-2-5 分度式鑽模

機械工廠最常見的工件分度是在圓周上分成若干等分。精密的分度法為使用床洗床分度頭，一般的分度則設計分度式鑽模，如圖 2-10

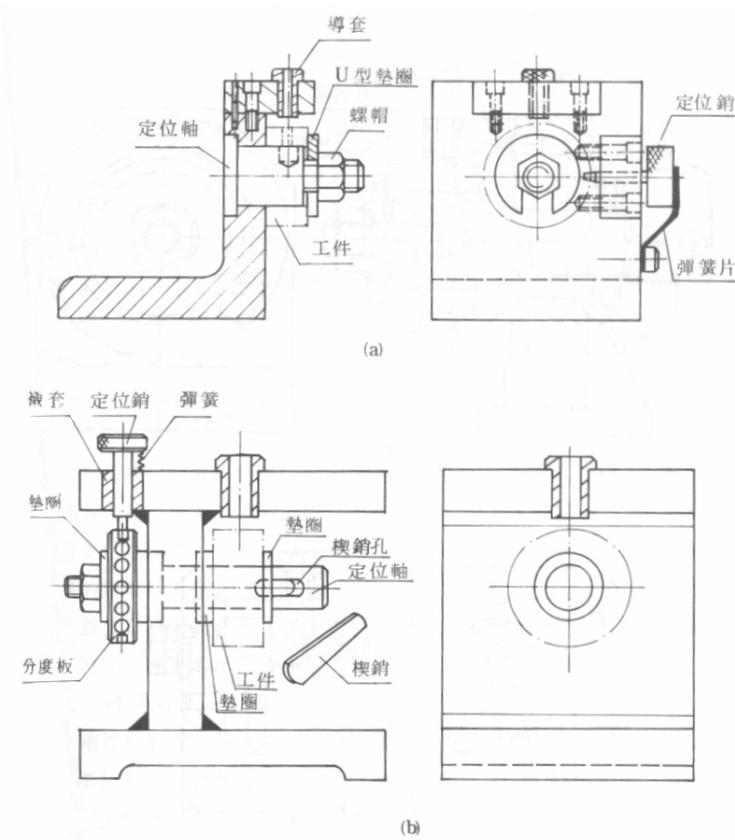
圖(a)工件鑽削 4 個等分孔。鑽模本體為角板，定位軸以滑動配合裝於角板之垂直面，葉板以螺釘固定於角板的頂端。定位銷與定位軸垂直於角板背面。分度銷以彈簧片保持適當的壓力。工件安裝於定位軸上，鑽削第一孔後，工件旋轉 90° ，定位銷插入該孔，將工件定位，鑽削第三孔。依次分度及定位，鑽削第四孔。

圖(b)工件鑽削 12 等分孔。在定位軸之左端裝置一個有 12 等分

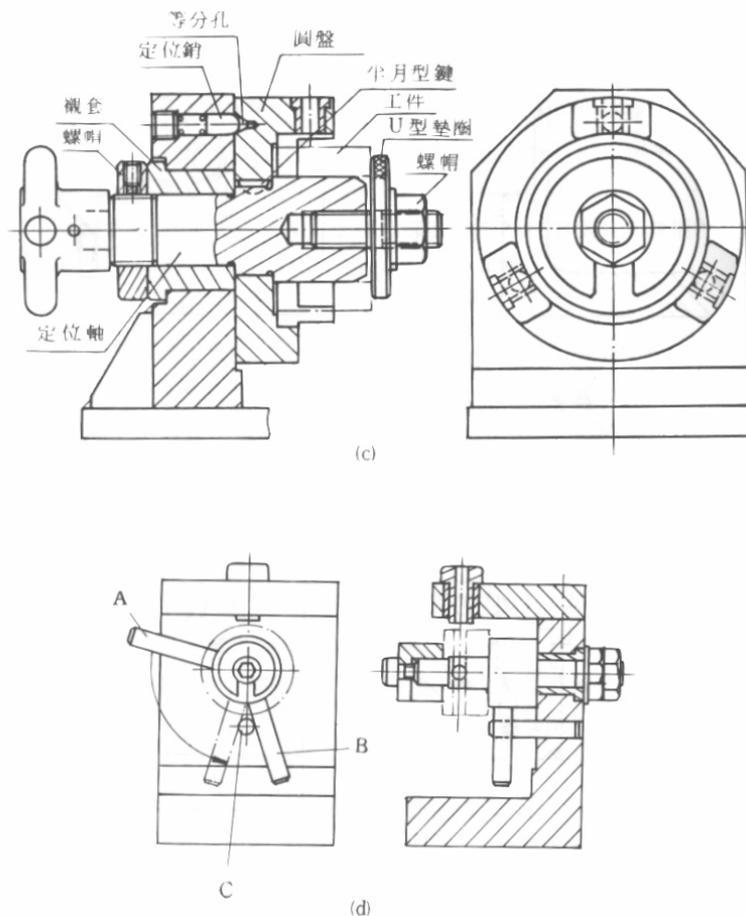
孔之分度板，以定位銷固定定位軸。當工件鑽削第一孔後，拉出定位銷，旋轉工件使定位銷插入分度板第二孔，鑽削第 2 孔。依次分度、定位、鑽孔，即可在工件的圓周上鑽削 12 個孔。

圖(c)工件鑽削 3 個等分孔。圓盤之圓周 3 等分各裝置導套，圓盤背面依導套位置鑽削 3 個等分孔。圓盤以半月型鑑固定於定位軸，定位銷插入等分孔內。工件安裝於定位軸，鑽削第 1 孔後，旋轉圓盤使第 2 分度孔卡入定位銷，鑽削第 2 孔，然後鑽削第 3 孔。

圖(d)工件鑽削 2 孔成垂直。手炳 A 及 B 分開的角度應大於 90° 。為使工件的分度為 90° ，應依照 A、B、C 的直徑、定位銷 C 的中心，及定位軸之中心距離等計算 A 及 B 的夾角。手炳 B 靠緊定位銷 C，鑽削第 1 孔。轉動手炳 A 靠緊 C，鑽削第 2 孔。



2-10 分度式鑽模



2-10 分度式鑽模(續)

2-3 設計鑽模考慮的因素

設計鑽模前應依據工作圖瞭解工件形狀、是否有孔或槽、材質、粗胚或以加工表面、欲鑽孔的尺寸與公差、加工數量等。這些因素會影響工件之定位及夾緊的方法。而加工量之多寡會影響鑽模結構的複雜性及精確度。

設計鑽模時除依照上述各構件之設計應考慮因素外，就整體的鑽模設計則應考慮下列的因素：

1. 鑽模剛性

剛性為製作任何工具的首要因素。一般而言，工具的剛性過強比

剛性不足要好。鑽模因剛性不足引起百分之幾厘米之變形彎曲，及可能影響工件加工部位的精確度。所以鑽模必須要有足夠的剛性以抵抗變形彎曲，及所有施於其上的作用力。

鑽模之變形彎曲是由於工件被定位後，過度的夾緊所造成。夾緊件對工件之夾緊力，或刀具對工件之切削力，均對鑽模施加作用力。鑽模應有足夠的強度，以抵抗受到不小心的撞擊或不當的放置。

2. 支撐、定位、及夾緊構件

工件之支撐面可為墊板、襯墊、銷。

鑽模的設計應使操作者能很容易的將工件放入定位構件內，固其本體之結構必須要有足夠的空間使工件推入或取出。定位構件應在可見之處，必須要設計正確而使工件不可能放置錯誤。若工件形狀許可，定位點應盡量分開，以便減少切削之堆積及清除容易，並且要考慮切削劑流出的孔道。夾緊構件應至於操作者最方便的位置，其構造越簡單越好，夾緊方法應快速確實。

3. 切削之控制

葉板與工件表面之間應有足夠的間隙排除切削，已排除切削經由導套排出而刮傷導套。此間隙不但有助於切削劑容易流到鑽孔的底部，而且可以使長條狀的切削折斷成短片。

4. 鑽模支腳

鑽模裝置支腳可以使操作者隨時察覺鑽模是否水平放置於床台上，因為任何一支支腳下有切削即會使鑽模搖動。支腳應分佈於底板

的邊界線，使所有的導套均在其包圍的面積內。

5. 安全事項

任何導致操作者傷害的情形必予以消除之。小型鑽模應足夠大，使操作者可用手握住鑽孔。大型的鑽模備有夾緊於機器床台之設施，並可加裝手柄以方便搬運。

6. 鑽模構造

工件之形狀、大小、產量、製造成本等均為考慮鑽模構造形式的重要因素。而其容易磨損的部位必須選擇耐磨材料製造，磨耗的零件必須容易更換。

2-4 導套

設計鑽模與夾具的最終目的是工件裝在機器後，不必再費時間校正刀具與工件加工部位之關係，而能立即對工件加工。此時必須有一引導刀具至加工部位的設施稱為刀具引導構件。

鑽模所用刀具引導構件係裝在葉板上稱為導套。導套可引導鑽頭、鉸刀、螺絲攻、魚眼孔刀具、搪孔刀具等，至加工部位切削，並之持刀具在高速切削時穩定旋轉，而不會發生擺動或滑移現象。

美國標準學會將導套分為固定導套、可更換導套、襯套導套等三種。

2-4-1 固定導套

導套以壓入配合的方法裝於鑽模葉板之孔內，稱為固定導套。適於單道次之加工，或在導套磨損至容許公差之前，可以全部工件加工

完畢，而不必換新導套。

導套之上端內緣倒角 30° ，以便刀具容易進入導套。導套之下端外緣倒角 15° ，使導套容易壓入鑽模葉板之孔內。凸緣導套之肩角處切槽寬度為 $1.5\sim 2\text{mm}$ ，使凸緣與葉板密接。導套之外徑為精光輪磨或粗磨而具有加工餘裕以便壓入配合於孔內。精光輪磨導套之直徑比公稱尺寸大 $0.03\sim 0.045\text{mm}$ ，如此可應用標準鉸刀在葉板鉸削配合孔。具有加工餘裕輪磨之導套，通常加大 $0.38\sim 0.50\text{mm}$ ，以應配合孔的需要。

1. 固定導套的種類

固定導套分為無凸緣導套及凸緣導套。

(1) 無凸緣固定導套：適於導套頂端必須與葉板平齊，或相鄰之兩導套的中心極為接近而不便裝置凸緣導套。此種導套分為圓柱型及圓錐形，只能承受輕負荷之軸向推力，若做重負荷加工，導套可能被刀具推出葉板外。

1 原著型固定導套：

導套為圓柱型，壓入配合於葉板上。葉板之圓孔以標準鉸刀鉸削。

2 圓錐形固定導套：

導套為圓錐形，壓入配合於葉板上。葉板之錐孔以錐形鉸刀鉸削。圓錐之錐率為 $1/20$ 。

(2) 凸緣固定導套：適於配合薄的葉板，導套之凸緣除可增加長度外，並可助其在配合孔中保持正直。凸緣可防止導套被刀具推出葉板外，故適於重切削工作。

2. 固定導套之安裝方法

固定導套及襯套導套裝於葉板時須用適當的緊配合。太緊的配合將使導套或葉板變形，引起導套配合困難，或刀具不能通過導套。太鬆的配合則導套在葉板孔內不穩固，容易鬆脫。欲得正確的安裝導套，除葉板的材料及厚度，及導套的厚度均應考慮外，並應注意下列事項：

- (1) 防止過度的緊配合：任何壓入配合常會發生導套及葉板變形，最好採用 H7n 6 或 H7-p 6 之最小緊度配合。使導套安裝後，其內徑略減到幾乎正好等於所需的基本尺寸，且使葉板的變形可以忽略的程度。
- (2) 避免導套之圓周與葉板之孔壁刮傷：壓入配合前，導套之圓周及葉板之孔壁塗潤滑劑，以免安裝時刮傷孔壁。
- (3) 導套中心線應與葉板面垂直：使用心軸壓機，安裝導套，可使導套均勻而垂直的滑入孔內，並且導套中心線與葉板，垂直而不易傾斜，可避免刮傷孔壁。若心軸壓機太大而不合使用，則以螺桿插入導套內，將導套裝置於葉板孔內，再以螺帽旋緊，使導套很正確的滑入適當位置。若小孔的導套，則使用鋁錘或黃銅錘將導套敲入葉板孔內。
- (4) 正確的製作葉板之圓孔：使用搪孔在葉板上做精密搪孔，或用鉸刀鉸孔，已獲得正確得孔徑及真圓度，以適合導套的壓入配合。

2-4-2 可更換導套

鑽模經長期使用後，導套被刀具或切屑磨損，將影響鑽孔之精確度。若在葉板圓孔內先裝一個固定導套，再以滑動方式配合安裝一個

符合加工尺寸的導套在襯套內，若此導套磨損後，可以隨意取出換新，稱為可更換導套，而此固定導套稱為襯套。襯套的主要目的在容納可更換襯套，避免可更換導套與葉板直接配合而影響葉板圓孔之精確度。因此，可更換導套必須與襯套配合使用。

1. 可更換導套的種類

- (1) 滑動式可更換導套：適於工件切削過程中，需要時常更換不同尺寸的導套，以便對同一孔做到多道次的加工，如鑽孔後須切沉頭孔或攻絲、或鉸孔等操作。凸緣部位滾花紋可變於取放導套。凸緣銑製弧形缺口或鑽孔係為固定導套之用。
- (2) 固定式可更換導套：適於較長期的單道次加工，如只做鑽孔或攻絲工作，導套裝在襯套內被固定後，直至磨損超出容許公差後，在更換新的導套。凸緣之半圓承座為鎖緊螺釘固定導套之用。

2. 可更換導套之安裝方法

可更換導套與襯套之配合採用 F7-m6，襯套與葉板孔之配合採用 F7-n6。因為可更換導套與襯套之配合尚有很小的餘隙，當刀具通過導套切削工件時，因部分切屑經由導套排除之隙會產生摩擦而使導套轉動，經久會使導套之配合過於鬆動，影響配合精度。故可更換導套裝於襯套後，經常以予固定。可更換導套的固定法如下：

- (1) 滑動式可更換導套之固定法。

鎖緊螺釘先旋緊在葉板孔邊之螺絲孔內。凸緣的弧形缺口對準螺絲釘使導套滑入葉板孔內，在旋轉導套使弧形承座製於螺釘頭肩部下。若反方向旋轉導套，可延弧形缺口取出導套，而不必先取下螺釘。

壓板先固定在葉板孔邊，凸緣的弧形缺口對準壓板使導套滑入葉

板孔內，再旋轉導套使弧形承座置於壓板下。

導套置於葉板孔內以插銷插入凸緣的孔內，以固定導套。

(2) 固定不可更換導套之固定法。

導套裝入襯套後，再以鎖緊螺釘頭部置於導套之凸緣弧形承座上。若要取出導套則須先取下螺釘。

導套裝入襯套後，再以壓板置於導套之凸緣弧形承座上。

2-4-3 襯套導套

襯套導套及與可更換導套配合的襯套，其形狀與固定導套相同，亦同樣壓入配合於葉板孔內，主要目的為容納可更換導套。

2-4-4 特殊導套

工件的外形為不規則或曲面等，若使用標準導套不能正確的導引刀具至工件之加工部位，或導套裝置於葉板困難，則應依工件加工部位的特性設計特殊的導套配合之。

(1) 兩個或數個孔太接近之導套：兩個孔之距離太近，不能並列裝置兩個標準導套，改變導套的形狀。

(2) 具有螺絲的導套：可以夾緊工件，但與葉板孔之配合精度較差。

(3) 導孔部份較長之導套：導孔太長將增加刀具的磨擦，排除切削亦困難。若在導孔上端切削沉頭孔或柱孔，可減少刀具接觸長度。

(4) 端面為圓弧之導套：鑽削曲面的工件時，以末端製成圓弧面的導套配合之。

(5) 導孔端嵌入軟質材料之導套：導孔端嵌入塑膠、青銅等，可避免刀具刃口碰撞發生碰裂。

2-4-5 導套材料

製造導套的材料依其形式及用途而定。

- (1) 小型及中型導套材料：由硬化冷作工具鋼，等級 01 及 02 或 AISI 52100 鋼，經熱處理硬化至 Rc 63 ㄟ 亦可用至少含 0.6%C 之碳鋼，或含碳量較低的碳鋼，經滲碳 1.5mm。
- (2) 大型導套材料：AISI 8620 鋼或 AISI 1144 經碳化及表面硬化至 Rc 63 ㄟ。
- (3) 特大型導套材料：4100 系列之低合金鋼。
- (4) 廉價導套材料：1060 或 1065 碳鋼。
- (5) 高品質導套材料：高鉻或高碳模具鋼製成，比普通導套之壽命長達 5~6 倍。
- (6) 引導及鉸刀導桿之導套材料：鑄鐵。
- (7) 大量生產的導套材料：燒結碳化物，硬度達 Ra 92，比普通導套之壽命長達 50 倍。

2-5 銑床用夾具

銑床用夾具係固定在銑床之床台上，以夾持一個或兩個以上的工件作銑削工作。一般中、小型而形狀規則的工件均使用標準形夾具。若是大型或不規則形狀的工件，或使用標準形夾具不能大量生產，則應形設計夾具。

2-5-1 銑床用夾具主要構件

銑床用夾具之主要構件包括底板、支撐構件、定位構件、夾緊構件、銑刀引導塊等。

1. 底板

底板為具有精確的表面及底面之平板，做為安裝各種構件的主

體。底板的表面如同銑床之床台為進給移動的參考面，並應有足夠的面積已被容納工件、支撐件、夾緊件等。不要工件置於底板邊緣，以便夾具夾緊工件時具有抵抗銑刀之切削力。底板的邊緣亦應足夠的面積已備夾具固定於床台。底板亦應具有支腳，以確保能水平置於床台。

2. 支撐構件

支撐面的形式依工件的形狀及大小而異。通常將熱處理硬化的銷、襯墊、平板等，精確的裝置在底板的表面上。使支撐面高於底板的表面，以便利於切屑落下，容易清理。

3. 定位構件

銑床用夾具常常安裝兩個以上的工件，並且銑刀施加於工件的切削力很大，若使用方塊定位構件可增加定位的剛性。

4. 夾緊構件

銑床用夾緊構件與鑽模相似，應在支撐工件或定位構件之對面，其位置應方便操作。因銑刀施於工件的切削力很大，故常使用槓桿式夾緊構件，可以增加夾緊力，避免切削顫震而鬆動。

5. 銑刀引導塊

通常銑刀切削工件時，須先對工件切削，然後量測工件尺寸。若未達要求的尺寸，在予切削與量測，如此重覆作直至工件合乎尺寸公差為止。若在夾具上設置銑刀引導塊，可將銑刀直接引導至工件銑削的位置及深度，免除重覆切削及量測的操作時間。

2-5-2 銑床用夾具的種類

銑床用標準夾具有虎鉗、迴轉台、分度頭等。虎鉗為最普通的夾

具，適於挾持小型的工件。一般的虎鉗係利用螺桿或氣壓式推動顎夾以夾緊工件。迴轉台為挾持工件銑削輻射狀、圓周面、圓弧、輪廓面等。分度頭則可精確的等分工件的圓周。

為適合大型的或是不規則形狀的工，或配合大量生產之需，另行製作的銑床用夾具並無標準的分類。因為每種夾具之設計可能受到加工的方法、工件的形狀、產量的多寡而異。所以，一般依工件在夾具上排列的方式或夾具的功能分類。

1. 單件式銑削夾具

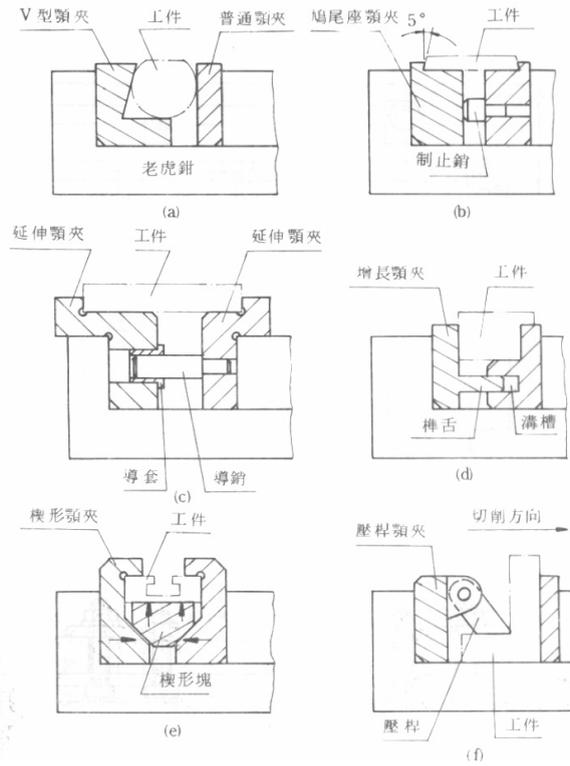
單件工件最常用的夾具式虎鉗。工件安裝於虎鉗上，移動床台使工件向銑刀進給作銑削工作。銑削完畢，床台退回原點，卸下工件，在安裝新工件加工，操作簡便。唯虎鉗的兩平行顎夾只能夾緊平面上在安裝新工件加工，若是圓形或是不規則形狀的工件，則要裝置特別形狀的顎夾。如圖 2-11。

2. 排列式銑銷夾具

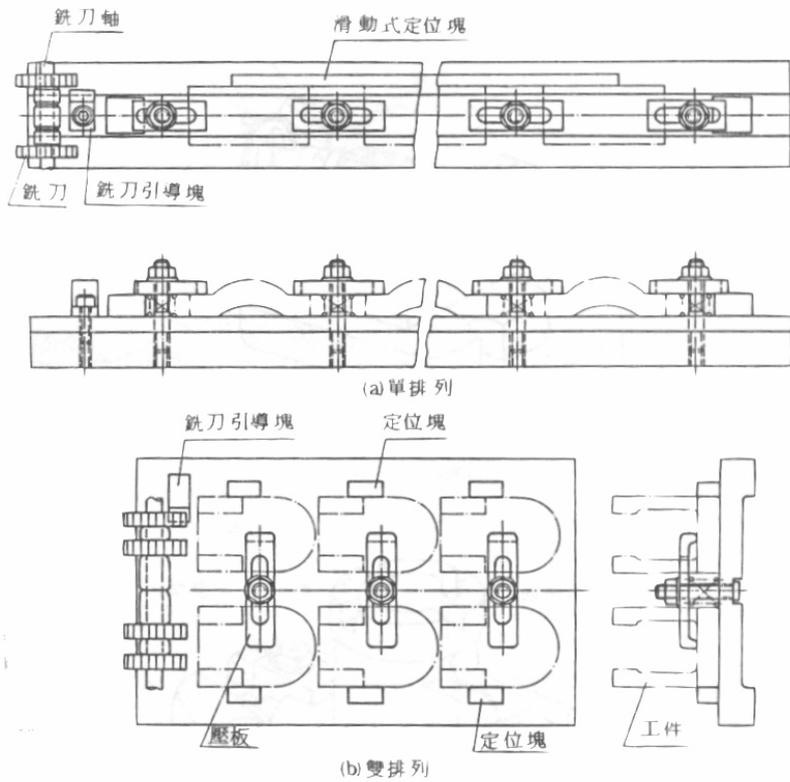
將數個相同的工件依床台之縱向移動方向排列安裝於夾具上，並依序向銑刀進給作銑銷工作，然後退回至起點，重新安裝工件。如圖 2-12。

3. 分度式銑削夾具

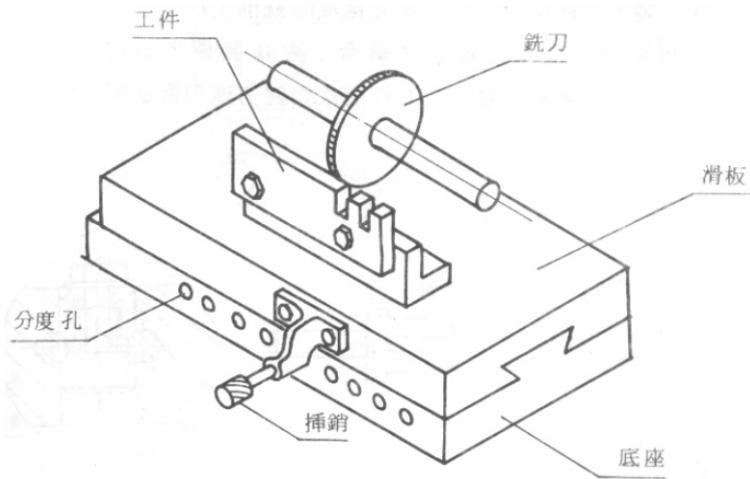
工件需要在數個部位相同方式的銑削，而每部位均已一定的間隔加工稱為分度銑削。如圖 2-13。



2-11 裝置特別形狀顎夾的虎鉗



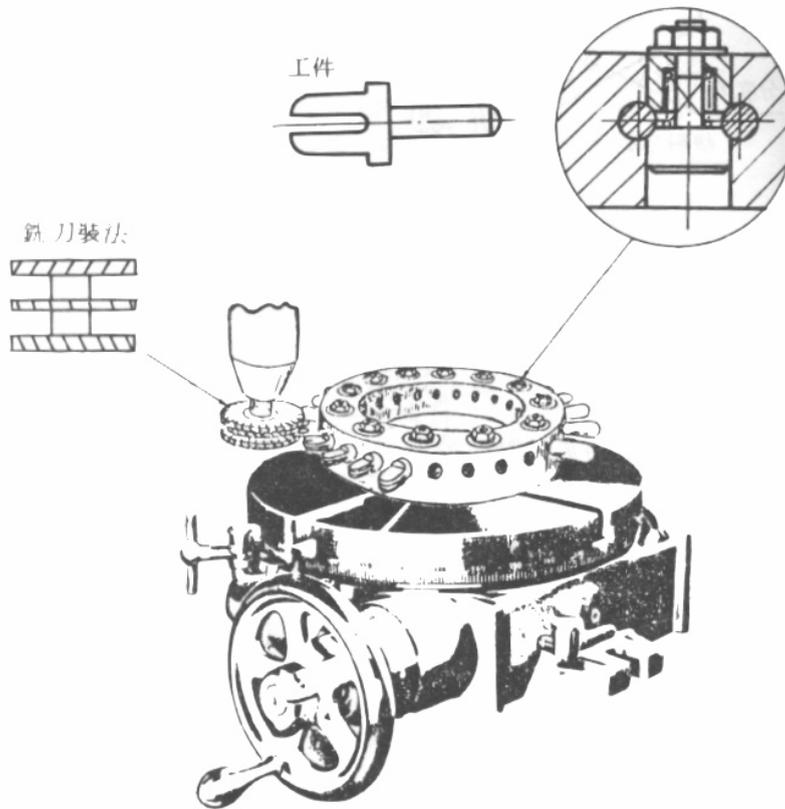
2-12 排列式銑削夾具



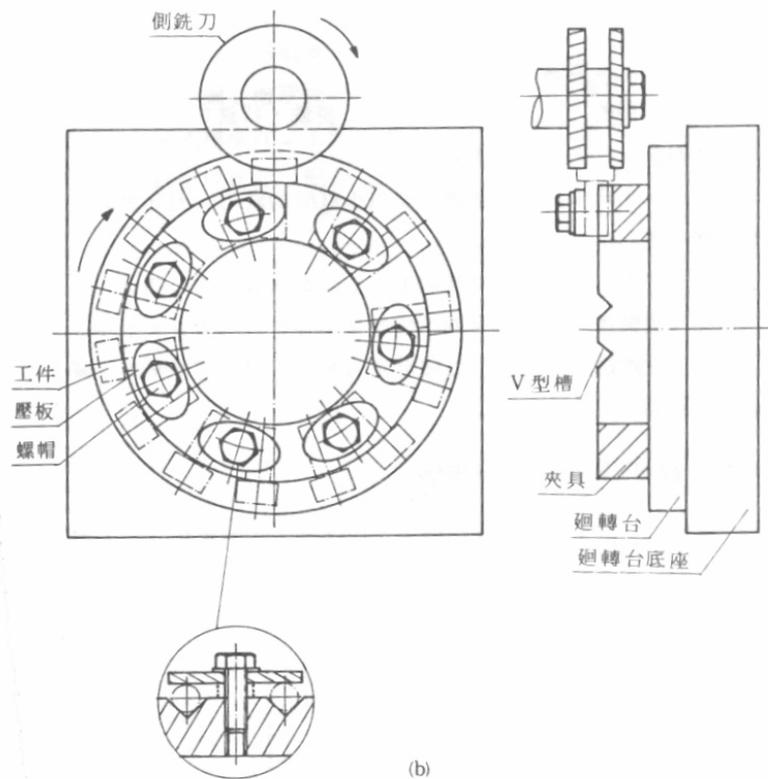
2-13 分度式銑削夾具

4. 旋轉式銑削夾具

迴轉台裝置於銑床之床台，夾具固定於迴轉台上，將數個相同的工件安裝於夾具內。銑削工件時，轉動迴轉台使工件一次向銑刀進刀作銑削工作。如圖 2-14。



(a)



2-14 旋轉式銑削夾具

2-5-3 設計銑床夾具注意事項

- (1) 決定夾具底座的大小應考慮床台大小、T形槽尺寸，床台在三個進給方向的最大距離。
- (2) 銑削方向常決定工件之安裝位置。因此承受切削力應為固定式定位件或是支撐件，而非活動件或是夾緊件。所以固定位置應盡量設計補強裝置。
- (3) 銑削的方法，如平銑、端銑、騎銑、排銑等，將影響夾具夾緊工件的數量及夾緊方法。
- (4) 臥式銑床用夾具應盡量使用小直徑的銑刀。因此夾具個構件的高度不要凸出夾具頂部。
- (5) 每次銑削應能完成數個工件，以便節省工件時間。

- (6) 夾緊構件必須要有足夠的強度使工件堅實夾緊在夾具中。
- (7) 設置銑刀引導塊可以確定銑刀與工件間之切削關係，調整刀具及測量工件之時間。

2-6 車床用夾具

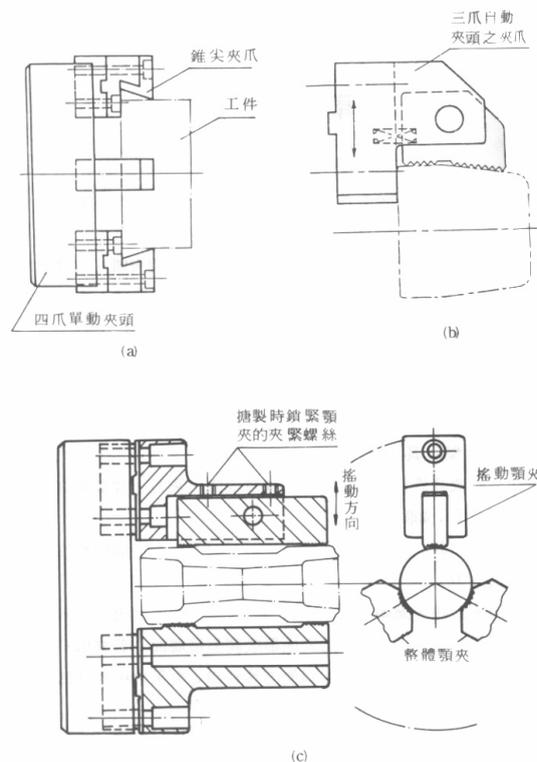
小型或形狀規則的工件在車床上車削大部份使用標準夾具夾持。大型或是形狀不規則的工件則設計車床用夾具夾持。車床用的標準夾具有三爪自動夾頭、四爪單動夾動、磁性夾頭、彈簧夾頭等，夾持小型規則工件簡單而方便。

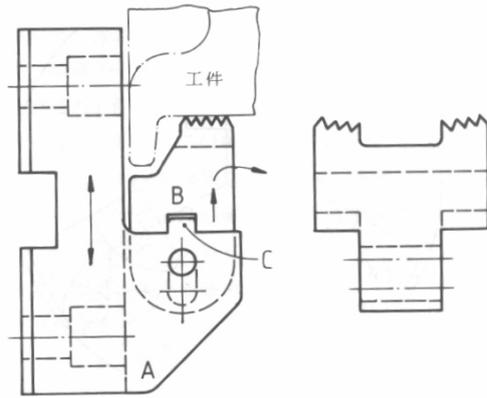
2-6-1 車床用夾具種類

車床用夾具依其形狀分為夾頭形夾具 心軸形夾具 面板型夾具。

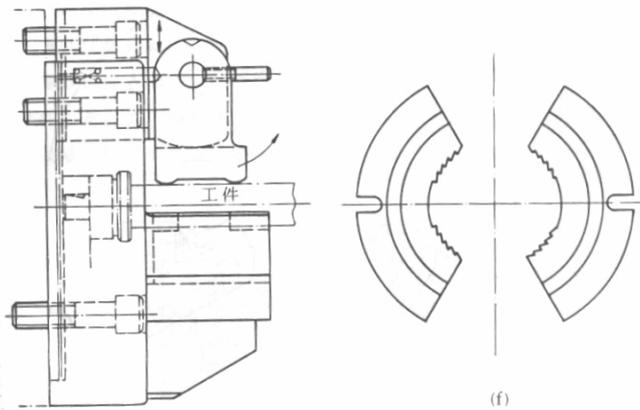
1. 夾頭型夾具

夾頭型夾具係再標準型的三爪夾頭或四爪夾頭上加裝適合工件形狀的特殊夾爪。如圖 2-15。



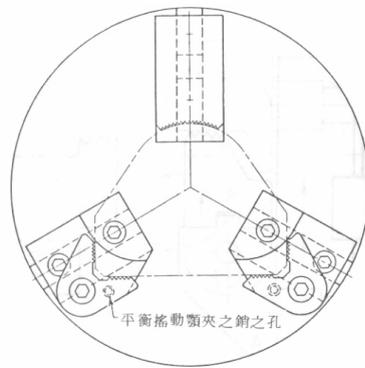


(d)

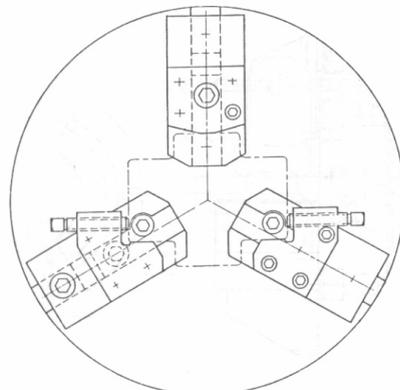


(e)

(f)



(g)

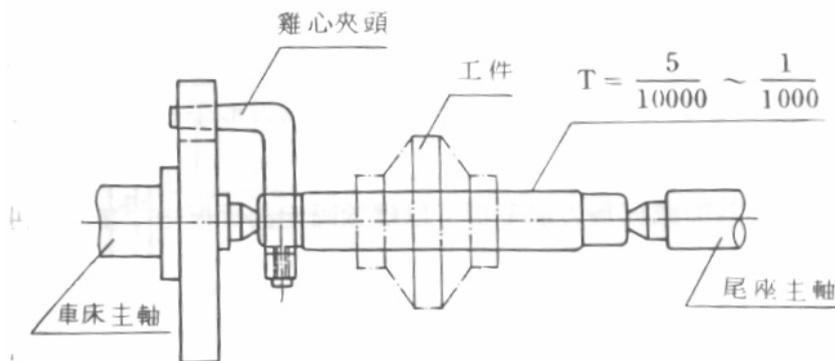


(h)

2-15 夾頭型夾具

2. 心軸型夾具

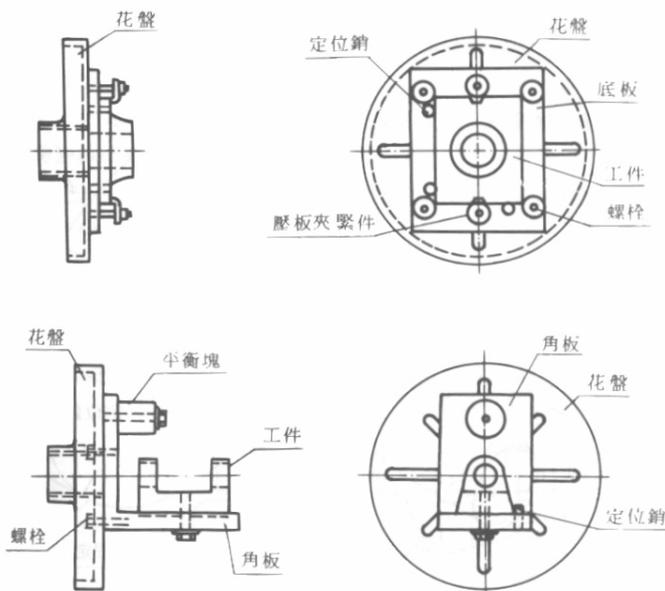
心軸型夾具為工件裝於心軸上，心軸兩端裝於中心孔，安裝於床兩頂心間。如圖 2-16。適於夾持工件之內孔已經加工，而其內、外徑之同心度很高的工件。



2-16 心軸型夾具

3. 面板型夾具

面板型夾具係將支撐構件、定位構件、夾緊構件、夾具底板等裝置於車床用花盤上。如圖 2-17。夾具底板可為方形平板、圓形平板或角板。



2-17 面板型夾具

2-6-2 設計車床面板型夾具考慮的因素

車床用面板型夾具所用的各種構件與銑床用夾具相似，唯一最大不同點是夾具與工件同時迴轉，各構件均須確實固定於底板或面板，並須要有足夠的剛性，以免受離心力的作用，而使夾具零件或工件鬆脫。

- (1) 儘可能選擇工件較大部位夾持。如此容易使工件夾緊平穩牢固。
- (2) 夾持不規則的工件時，因其支撐件及夾緊位置不在車床中心，僱於面板上應裝置平衡塊，以維持動力平衡狀態，減少離心力，防止夾具偏轉引起的震動。
- (3) 支撐及夾緊構件之邊緣不要凸出底板邊緣，以免凸出的稜角擊傷操作者。底板若凸出面板時，其稜角要磨除或製成圓弧形，最好再夾具外加裝防護罩。
- (4) 夾具本體之結構應採用鑄造式或焊接式，避免使用組合式，以預防迴轉時夾具支援件鬆脫。
- (5) 若夾具之強度足以承受工件質量、切削力、離心力等，則其重量越輕越好

第三章 鑽模夾具教具設計製作

本組之專題是參考鑽模與夾具中這本書之範例，將圖例中之鑽模或夾具利用 3D 設計製作 INVENTER R5 版設計繪製，將各範例中之鑽模與夾具加以修改，以便於較具之製作，修改之內容有：

1. 將材料改為鋁合金教具避免放置過久生鏽而不美觀，不利於教學之處。
2. 係一般焊接之工程改為螺絲鎖付之型式，以便於教學拆裝方便。

往返之篇幅將介紹各個不同型式之鑽模或夾具，各章節中將包含：

- (1) 原範例圖面
- (2) 修改後鑽模或夾具之草圖
- (3) 鑽模或夾具之操作原理
- (4) 鑽模或夾具 3D 組立圖
- (5) 鑽模或夾具之爆炸圖
- (6) 鑽模或夾具之工程圖
- (7) 鑽模或夾具之材料表
- (8) 鑽模或夾具之採購代價表
- (9) 鑽模或夾具之成品照片
- (10) 採用市售品目錄

第四章 鑽模夾具示範機台設計製作

由於本次專題製作中由林永建老師指導的兩組專題均為鑽模夾具之設計製作。其中包括葉板式鑽模兩付，翻轉式鑽模兩付，銑床夾具兩付，分度式鑽模兩付，車床夾具一付，為了能夠使鑽模及銑床夾具能充分的讓同學瞭解使用之方式，因此，設計製作示範機台一座。

此示範機台設計為裝置於大底板上之□字型鋁擠形之工作樑，樑架則使用學校製圖教室報廢的製圖桌上之儀器 自行製作了一付模擬直立式銑床的 X Y 軸向機構。上方有裝置一塊模具裝置板，板上置有兩枚定位銷與各組模具底板上的草套配合。將導套對準定位銷將模具放置於裝置板上，再將裝置板上的二個快速夾具將模具固定於裝置板上。

□字型工作樑模擬銑刀軸，將模擬臥式銑床，銑切兩種，銑床夾具之工件。包含 ???

□字型工作樑之上方模架上設計有一付鑽床模擬軸，可以模擬鑽床在鑽切各種鑽模之工件包含 ???

往後之篇幅將陳述模擬機台之各個部份：

1. 模擬機台之草圖
2. 模擬機台之 3D 組合圖
3. 模擬機台之爆炸圖
4. 模擬機台之工程圖
5. 模擬機台之材料表
6. 模擬機台之採購估價表
7. 模擬機台之成品照片

8. 模擬機台之使用市售品目錄

結論

在我們從一開始的查詢資料、討論、反覆思考與研究，大家已經決定出一套有效的作業。於是我們將著手開始執行。我們一開始先從圖書館找出相關書本，並仔細查閱其中工件的重要性與實用性，再將其出草稿，並做出工件。

在我們執行專題製作中，會遇到瓶頸，也會有困惑，但是在每一次失敗中我們將其化為催化劑，也埋著頭做了下去。『專題製作』或許是一項作業，但對我們而言，是一份責任也是學習的起點，因此我們合力完成了這一項屬於自己也屬於大家的功課。即使做出來的工件不是完美也不盡完善，但是我們希望其最後能做到最好的狀態，也能夠在未來教學上的教具發揮其功用。

我們每個人將做出其單一工件並設計出一樣機座，目的為了讓最後選出之工件能夠在所設計出機座上在未來的教學能夠輕易了解出每一個不同工件，不論是鑽床、銑床、車床的工件都能夠在機座上發揮要點，也使得能夠一目了然印象深刻，在我們的設計下活用。

參考文獻

鑽模與夾具

五洲出版社

陳以淦

鑽模與夾具

軸承綜合型錄

惠祥貿易有限公司

標準機械設計圖表遍覽新版

基隆書店編輯委員會

小栗富士雄

Face Mechanical Standard Components For Factory

Automation 200-200

+