

電腦輔助機械製圖能力本位訓練教材 了解加工方式與製程

編號：PMT-CAD0605

編著者：宋保玉

審稿者：康鳳梅 黃泰翔 林瑞乾 鄭光臣 許榮添

主辦單位：行政院勞工委員會職業訓練局

研製單位：中華民國職業訓練研究發展中心

印製日期：九十年十二月

單元 PMT-CAD0605 學習指引

當你學習本單元前，你必須認識“正投影視圖繪製、繪圖系統運用、剖視圖繪製、輔助視圖繪製等”，假如你能勝任，請翻至第一頁開始學習，假如自認無法勝任，則請將本教材放回原位，依照下列指示。

- (1) 你全部無法勝任上列之工作，請將本教材放回原位，並取出編號 PMT-CAD0201 教材開始學習，或請教你的老師。
- (2) 你以通過正投影視圖繪製，但未通過製圖系統運用，請將本教材放回原位，並取出編號 PMT-CAD0301 教材開始學習，或請教你的老師。
- (3) 你以通過製圖系統運用，但未通過剖視圖繪製，請將本教材放回原位，並取出編號 PMT-CAD0401 教材開始學習，或請教你的老師。
- (4) 你以通過剖視圖繪製，但未通過輔助視圖繪製，請將本教材放回原位，並取出編號 PMT-CAD0501 教材開始學習，或請教你的老師。
- (5) 你以通過輔助視圖繪製，但未通過尺度標註之判讀，請將本教材放回原位，並取出編號 PMT-CAD0601 教材開始學習，或請教你的老師。
- (6) 你以通過輔助視圖繪製，但未通過尺度標註，請將本教材放回原位，並取出編號 PMT-CAD0602 教材開始學習，或請教你的老師。

引言

在了解加工方式與製程中，你將學習對這些加工方法，並學習加工方式與製程的知識。

定義

車床：車床是最基本的工具機，如不考慮工作效率，則幾乎可做所有的加工。

車刀：車床所使用的刀具。

鑽床：做孔加工的工具機。

鑽頭：鑽床所使用的刀具。

銑床：有平面、圓面、槽溝、特殊曲面、凸輪、齒輪等範圍廣泛之加工稱為銑削，有效用銑刀的機械稱為銑床。

銑刀：銑床所使用的刀具。

磨床：研削加工係利用高速迴轉的表面研削磨粒對工件做細微切削之加工，此加工專用機械稱為磨床。

砂輪：磨粒是極硬的礦質做成，故無論是普通金屬或淬火鋼，超硬合金鋼等難切削材料皆可研削加工，細微磨粒是以玻璃質黏結劑結合，切削面積極小，為磨床的切削工具。

拉床：可切削個各種型狀孔的加工機具。

拉刀：拉床所使用的刀具。

學習目標

- 一、不使用參考資料，你能夠以你自己的話，正確的說明對加工方式與製程規定。
- 二、給你一張圖，你能在 10 分鐘內，正確的指出加工方式與製程。
- 三、參考資料：
 - (一) 工程圖學 王輔春、楊永然、朱鳳傳、康鳳梅合著，師友工業圖書公司，第十章，P10-1~P10-26。
 - (二) 機械製圖（二），許榮添編著，長諾資訊圖書公司，第六章，P1~P39。
 - (三) 機械設計致圖便覽，大西清著，第六章。

學習活動

本講義之學習活動為實際操作，我們必須配合電腦操作學習尺度標註中之規定，你可以閱讀第 5 頁至第 7 頁去學習。

你也可以由下列途徑選擇一途徑去學習：

- 一、 工程圖學 王輔春、楊永然、朱鳳傳、康鳳梅合著，師友工業圖書公司，第十章，P10-1~P10-26；1998 年。
- 二、 機械設計致圖便覽，大西清著，第六章；1985 年。

本單元的第一個學習目標是

不使用參考資料，你能夠以你自己的話，正確的說明加工代號。

機械加工

經過前面尺度標註後，我們來討論機械加工的方式與製程。機械加工的種類很多一般均有其加工代號如表 1。

表 1

項目	加工方法	代號	項目	加工方法	代號
1	車削〈Turning〉	車	19	鑄造〈Casting〉	鑄
2	銑削〈Milling〉	銑	20	鍛造〈Forging〉	鍛
3	刨削 〈Planing Shaping〉	刨	21	落錘鍛造〈Dorp Forging〉	落鍛
4	鏜孔〈Boring〉	鏜	22	壓鑄〈Die Casting〉	壓鑄
5	鑽孔〈Drilling〉	鑽	23	超光製〈Super Finishing〉	超光
6	絞孔〈Reaming〉	絞	24	鋸切〈Sawing〉	鉅
7	攻螺紋〈Tapping〉		25	焰割〈Flame Cutting〉	焰割
8	拉削〈Broaching〉	拉	26	擠製〈Extruding〉	擠
9	輪磨〈Grinding〉	輪磨	27	壓光〈Burnishing〉	壓光
10	搪光〈Honing〉	搪光	28	抽製伸〈Drawing〉	抽製
11	研光〈Lapping〉	研光	29	衝製〈Extruding〉	衝製
12	拋光〈Polishing〉	拋光	30	衝孔〈Piercing〉	衝孔
13	擦光〈Buffing〉	擦光	31	放電加工〈E. D. M〉	放電
14	砂光〈Sanding〉	砂光	32	電化加工〈E. C. M〉	電化
15	滾筒磨光 〈Tumbling〉	滾磨	33	化學銑〈C. Milling〉	化銑
16	鋼絲刷光 〈Brushing〉	鋼刷	34	化學切削〈C. Machine〉	化削
17	銼削〈Filing〉	銼	35	雷射加工〈Laser〉	雷射
18	刮削〈Scraping〉	刮	36	電化模光〈E.C.G.〉	電化磨

主要之機械加工有：車床加工、鑽床加工、銑床加工、磨床加工、拉削及插削加工等，分別敘述如後：

學習評量一

請舉出各種加工方式的代號：

項目	加工方法	代號	項目	加工方法	代號
1	車削〈Turning〉		11	鑄造〈Casting〉	
2	銑削〈Milling〉		12	鍛造〈Forging〉	
3	刨削 〈Planing Shaping〉		13	壓鑄〈Die Casting〉	
4	鏜孔〈Boring〉		14	鋸切〈Sawing〉	
5	鑽孔〈Drilling〉		15	擠製〈Extruding〉	
6	絞孔〈Reaming〉		16	壓光〈Burnishing〉	
7	攻螺紋〈Tapping〉		17	抽製伸〈Drawing〉	
8	拉削〈Broaching〉		18	衝製〈Extruding〉	
9	銼削〈Filing〉		19	衝孔〈Piercing〉	
10	刮削〈Scraping〉		20	放電加工〈E. D. M〉	

學習評量一答案

你的答案應為：

項目	加工方法	代號	項目	加工方法	代號
1	車削〈Turning〉	車	11	鑄造〈Casting〉	鑄
2	銑削〈Milling〉	銑	12	鍛造〈Forging〉	鍛
3	刨削 〈Planing Shaping〉	刨	13	壓鑄〈Die Casting〉	壓鑄
4	鏜孔〈Boring〉	鏜	14	鋸切〈Sawing〉	鉅
5	鑽孔〈Drilling〉	鑽	15	擠製〈Extruding〉	擠
6	絞孔〈Reaming〉	紋	16	壓光〈Burnishing〉	壓光
7	攻螺紋〈Tapping〉	攻	17	抽製伸〈Drawing〉	抽製
8	拉削〈Broaching〉	拉	18	衝製〈Extruding〉	衝製
9	銼削〈Filing〉	銼	19	衝孔〈Piercing〉	衝孔
10	刮削〈Scraping〉	刮	20	放電加工〈E. D. M〉	放電

如今你學會了嗎？假如有困難，請再讀一遍，若仍有困難，可參閱第 4 頁所列之參考書籍或去請教你的老師。假如沒有困難，請翻到第 10 頁。

本單元的第二個學習目標是

不使用參考資料，你能夠以你自己的話，正確的說明各種常用工具機加工及製程。

一、車床加工

車床是最基本的工具機，車床的種類有許多，常見的有：各種加工用普通車床、直徑比長度大的正面車削用正面車床、用多支車刀同時作多種加工的六角車床、小型精密零件用桌上車床，有效實行特殊加工的車床，如旋臂車床、多軸車床等特殊車床，材料的進給、加工位置之固定、車刀移送等自動化的自動車床等。

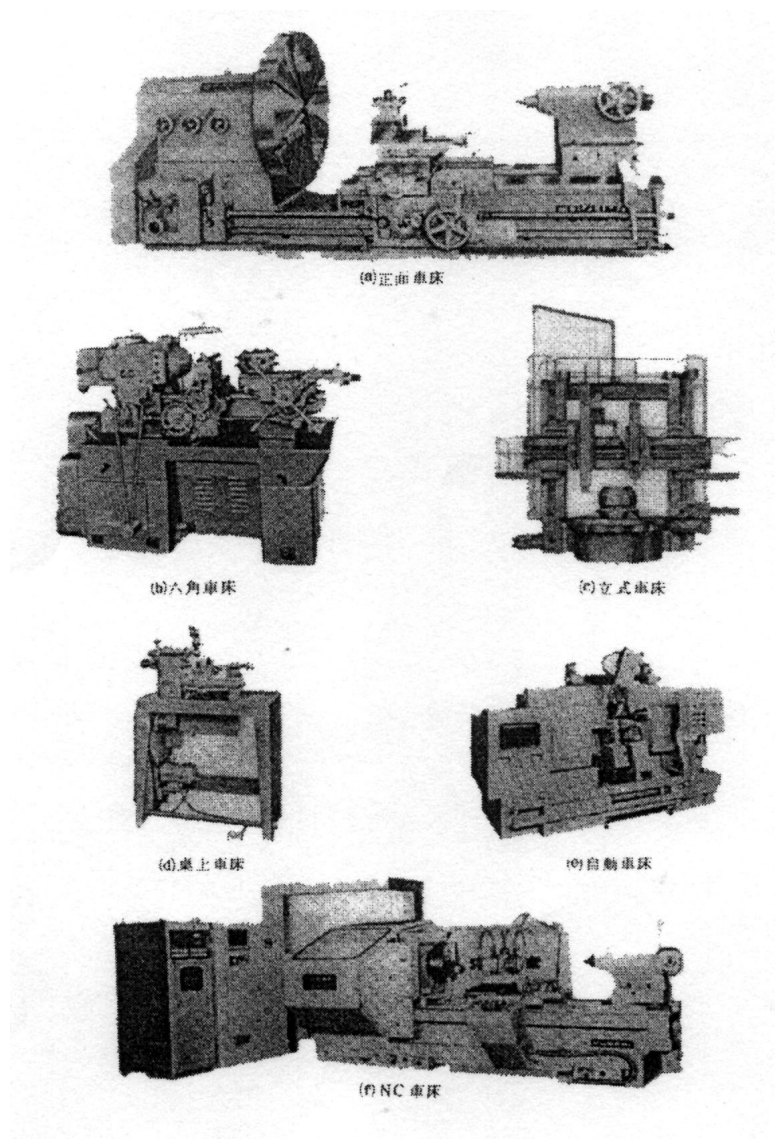


圖 1

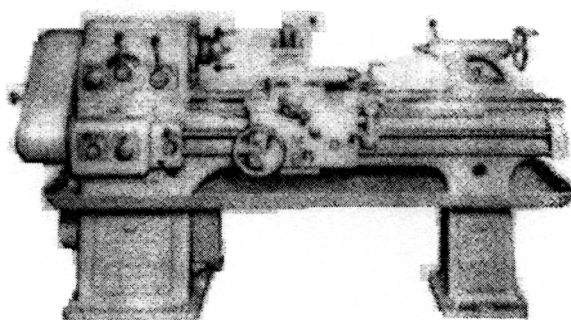


圖 2

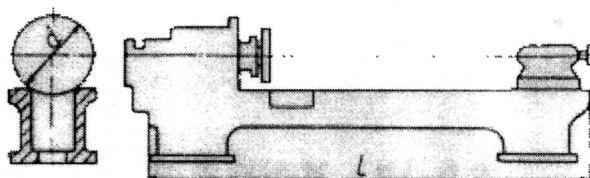


圖 3

如不考慮工作效率力則幾乎可做所有的加工，圖 2 為標準齒式車床，車床之大小以圖 3 所示之部份表示，車床係以車刀固定，而工件迴轉加工，圖 4 與圖 5 為車床用車刀種類與加工部份，圖 4 所示係工件兩端用頂心支持之情況，稱為頂心加工，圖 5 所示用夾頭固定工件車削，稱為夾頭加工，圖 6 所示為用車床做各種車削加工之實例。

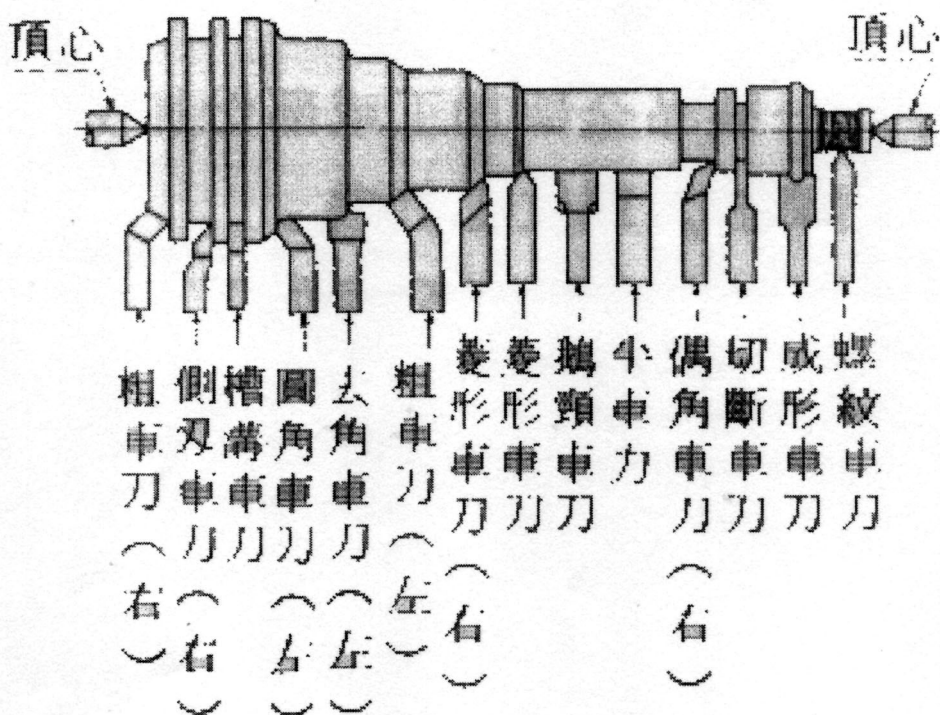


圖 4

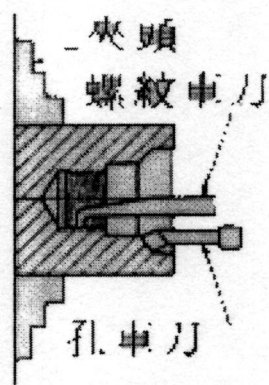


圖 5

車床切削加工首先要考慮加工裕度，加工裕度是加工成品是否能夠得到良好的尺度及加工公差的基本條件。下表 2 為車削加工的加工裕度。

表 2

加工方法	光製裕度 (mm)	影響加工裕度之原因
車削	0.15~0.5 (指直徑)	1. 端面與孔內面切削取較小之加工裕度。 2. 如用鵝頸刀具加工，光製裕度應為 0.05~0.15 mm。 3. 如用鑽石刀具加工，光製裕度應為 0.05~0.2 mm。

車床加工切削常用以在圓柱形工件尾端，或者夾持在夾頭之部份，等上面削出一平面來。加工的材料通常先用機力鋸切割如此不但可獲所要的長度，且可使兩端較為平直。一般由外往內切削是比較方便些；因其可作較重之切削，所以尺度標註時，亦要由外往內標註。

數量較多時，我們可以使用 CNC (電腦數值控制) 車床加工。CNC 車床如圖 7 所示：

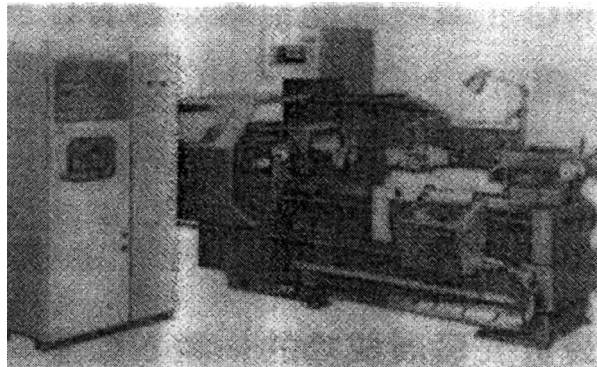
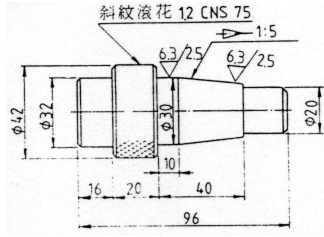


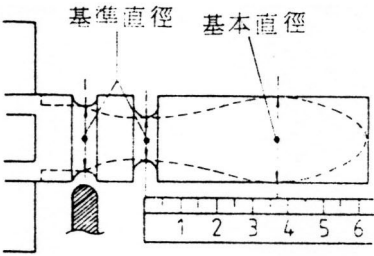
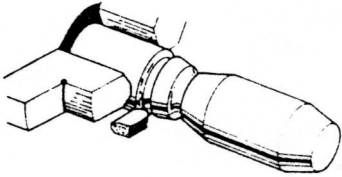
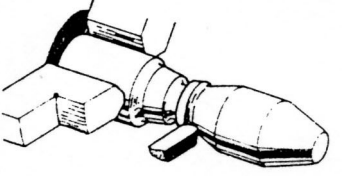
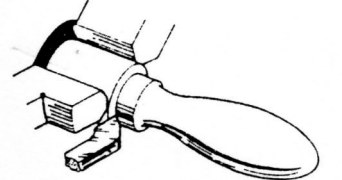
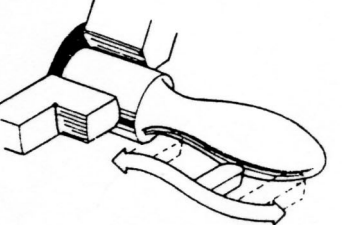
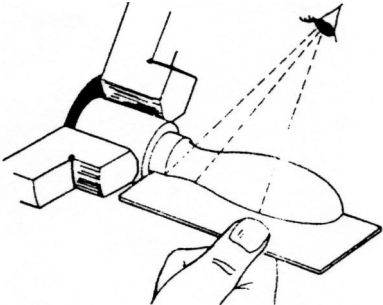
圖 7

下圖所示為車床加工外徑車削的方式：



圖型	加工方式
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 挾持材料露出夾頭約 90 mm。 2. 車削兩端面。 3. 車外徑為 41.5 mm。 4. 壓花。
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 粗車各階段。 2. 精車各尺度。 3. 調錐度。 4. 車錐度。 <p>註：左圖之←1←3←2 係指加工程序及方向。</p>
	<p>倒角、修毛邊。</p>
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 預先切槽。 2. 拉出原工件。 3. 於 97 mm 處切斷。
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 用墊片挾持工件滾花部份。 2. 車削端面。 3. 車外徑。 4. 倒角。

下圖所示為車床加工手搖柄的方式：

圖型	加工方式
	<p>以切槽刀將直徑最小的地方切出。</p>
	<p>粗車輪廓。</p>
	<p>再粗車輪廓。</p>
	<p>組合進刀將外形車出，再以銼刀挫銼削，最後用砂布砂光。銼削轉速約 150rpm，砂光轉速約 1800rpm。</p>
	<p>車階級。</p>
	<p>以樣板檢查工件。</p>

二、鑽床加工

鑽床如圖 8 所示，主軸裝有迴轉之鑽頭，下降運動時對工件鑽孔，或作精密加工，圖 9 即為利用鑽床做各種加工之實例。

常用的鑽床有立式鑽床圖 10、主軸可移動加工大工件用旋臂鑽床圖 11、可做連續孔加工之並排車床圖 12。

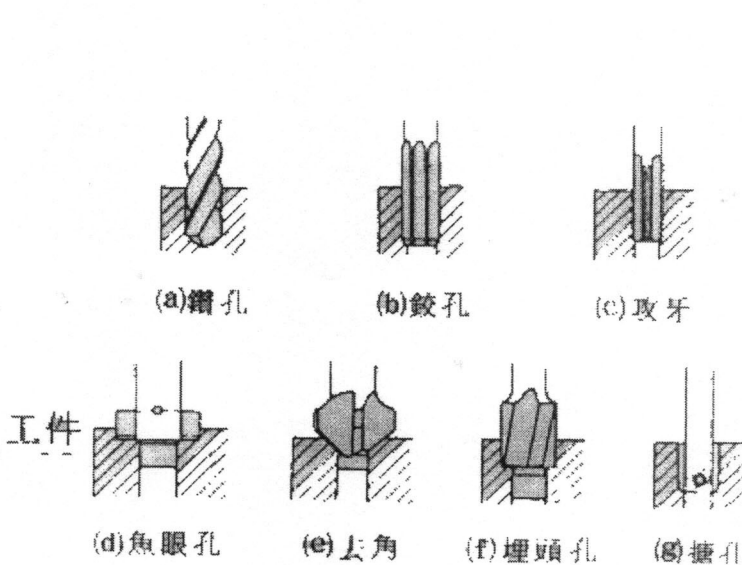
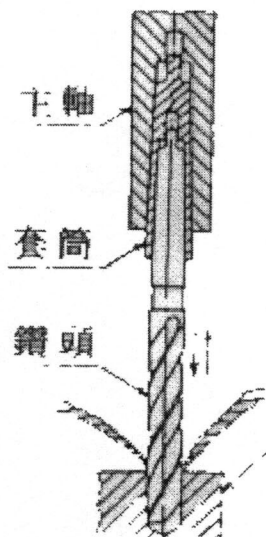


圖 8

圖 9

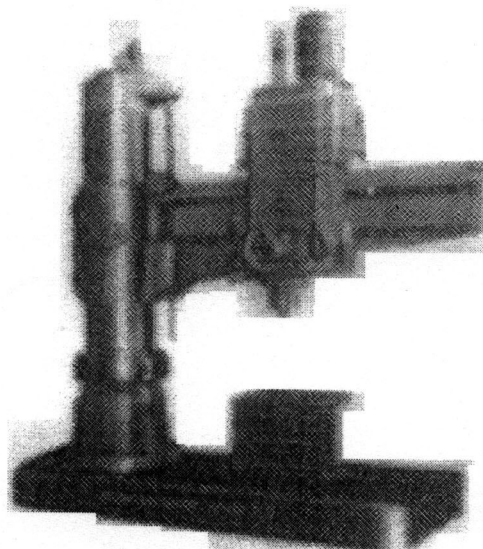
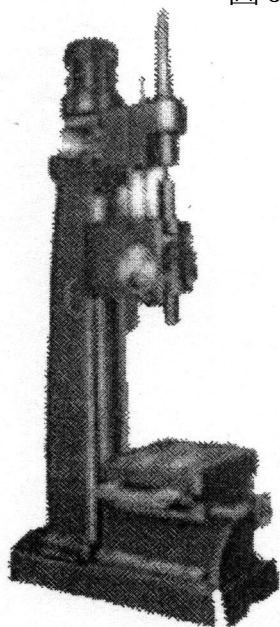


圖 10

圖 11

主軸有許多支，一次可作的多孔加工的多軸鑽床圖 13，數量較多時，我們可以使用 CNC（電腦數值控制）鑽床加工。CNC 鑽床如圖 14 所示：

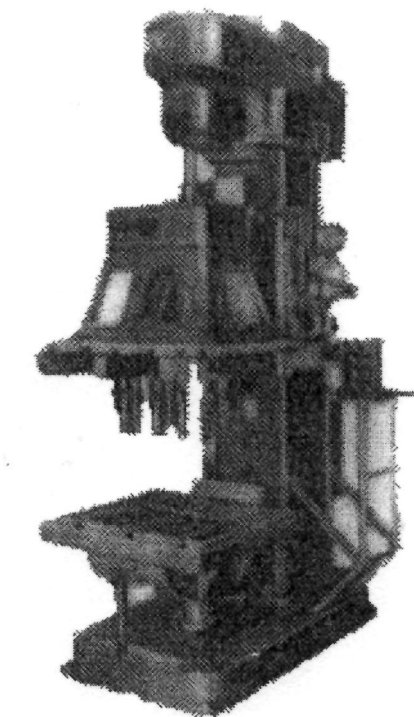


圖 13

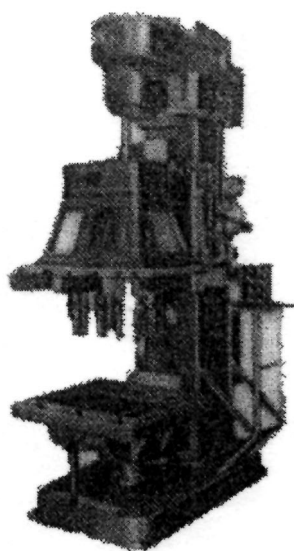


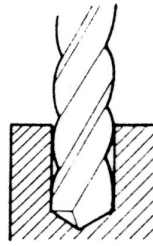
圖 14

鑽床切削加工首先要考慮加工裕度，加工裕度是加工成品是否能夠得到良好的尺度及加工公差的基本條件。下表 3 為鑽削與鉸光之間的加工裕度。

表 3

加工方法	光製裕度 (mm)	影響加工裕度之原因
鉸光	光製孔徑 (mm) 加工裕度 以上 以下 (指直徑)	1. 為得到良好之光製面及精度，應取較小之光製裕度。 2. 切削鑄鐵及切屑易脫落之金屬時，取比鋼類小之光製裕度。 3. 加工前先用拉刀加工或粗鉸孔，光製裕度約取左表之 1/2。 4. 長度比直徑大之孔加工，取較大之光製裕度。
	— 10 0.1~0.5	
	10 20 0.2~0.7	
	20 — 0.2~1.0	

下表所示為鑽削可加工的方式：



圖型	加工方式
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 先鑽一直徑 9.9 mm 的直孔。 2. 再用 10 mm 鉸刀鉸光。
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 先鑽一直徑 11 mm 的直孔。 2. 再用 10 mm 搪刀搪至尺度。
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 先鑽一直徑 12 mm 的直孔。 2. 再用 10 mm 角眼鑽鑽孔。
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 先鑽一直徑 12 mm 的直孔。 2. 再用 12 mm 柱坑鑽鑽孔。
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 先鑽一直徑 10 mm 的直孔。 2. 再用 10 mm 錐坑鑽鑽孔。 <p>註：錐坑土成型刀鑽孔其角度為 90° 所以尺度標註一定為 90°。</p>
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 先鑽一直徑 8.5 mm 的直孔。 2. 再用 M10×1.5 絲攻攻牙。 <p>註：鑽孔直徑為絲攻直徑一絲攻螺距。</p>

三、銑削加工

平面、圓面、槽溝、特殊曲面、凸輪、齒輪等範圍廣泛之加工稱為銑削，有效用銑刀的機械稱為銑床。

普通常用之銑床加工如圖 17 所示，銑刀裝在水平軸迴轉，同時工件以各種方法進給銑削加工者為臥式銑床圖 18，臥式銑床上裝置工件的床。

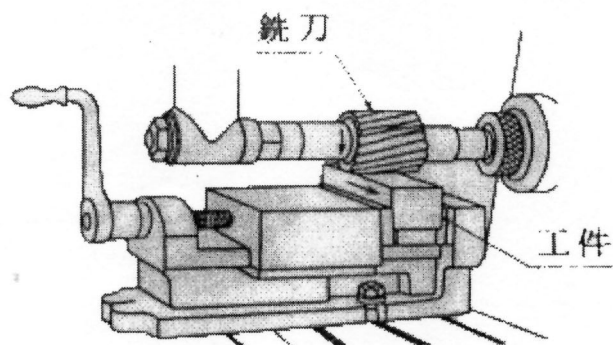


圖 17

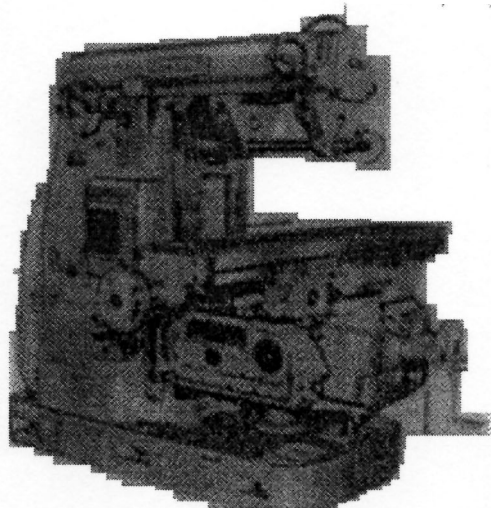


圖 18

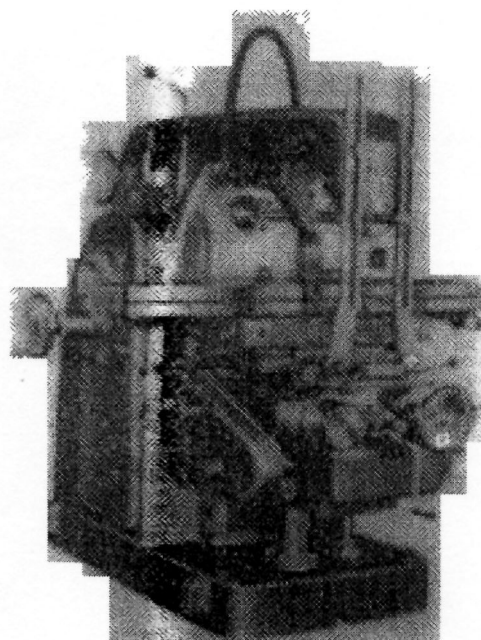


圖 19

台可迴轉萬能銑床圖 19，其操作範圍比臥式銑床廣泛，麻花鑽頭、螺旋齒輪等加工皆可勝任；立式銑床與上述兩者不同，為銑刀垂直裝置之銑床，適於槽溝加工。圖 21 所示為銑床加工與銑刀形狀，圖 (21-1) 為平銑刀，為了減少切削震動，刀刃呈螺旋狀非列，可分普通刀刃與粗刀刃二種，主要用於平銑削。

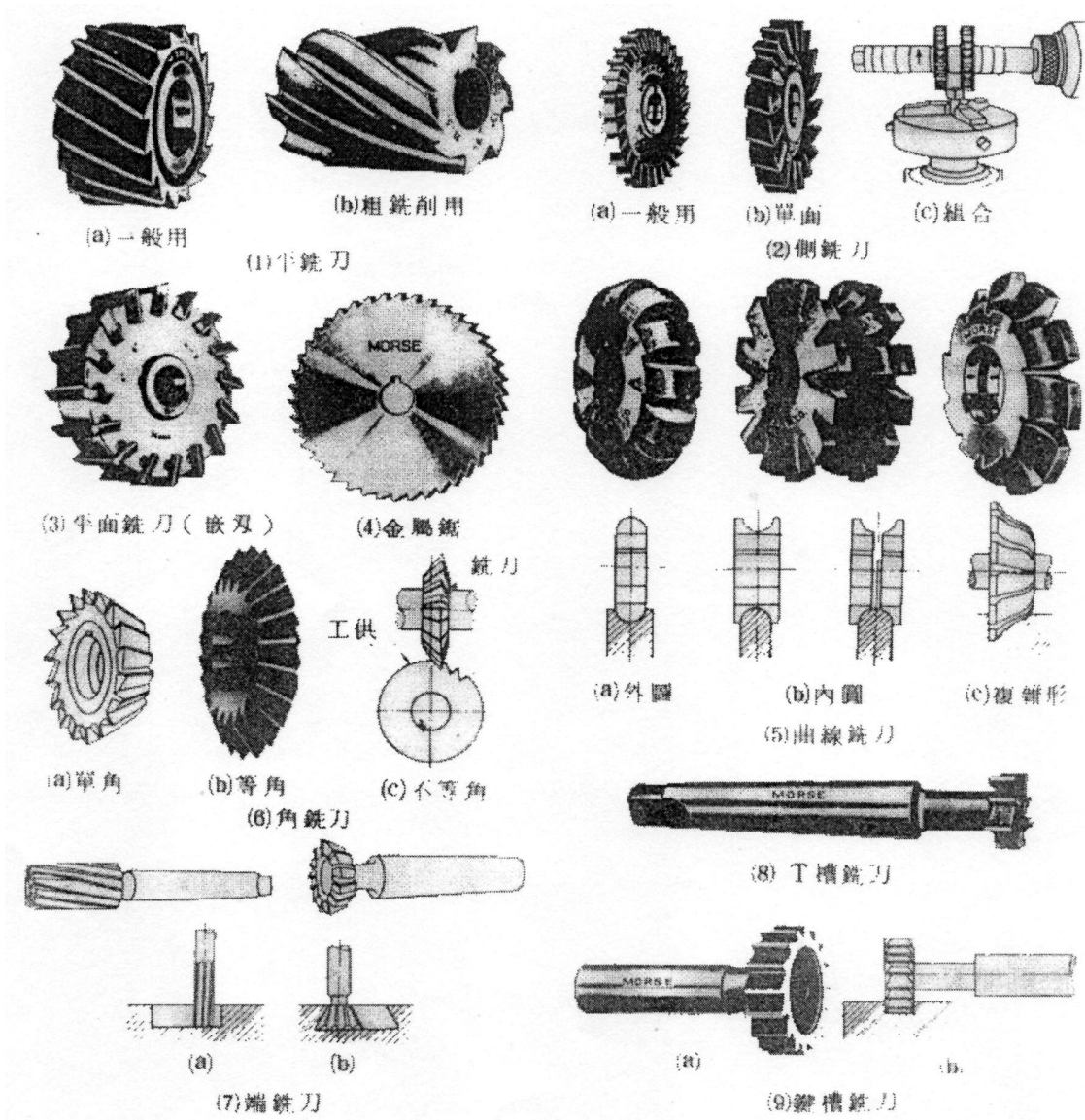
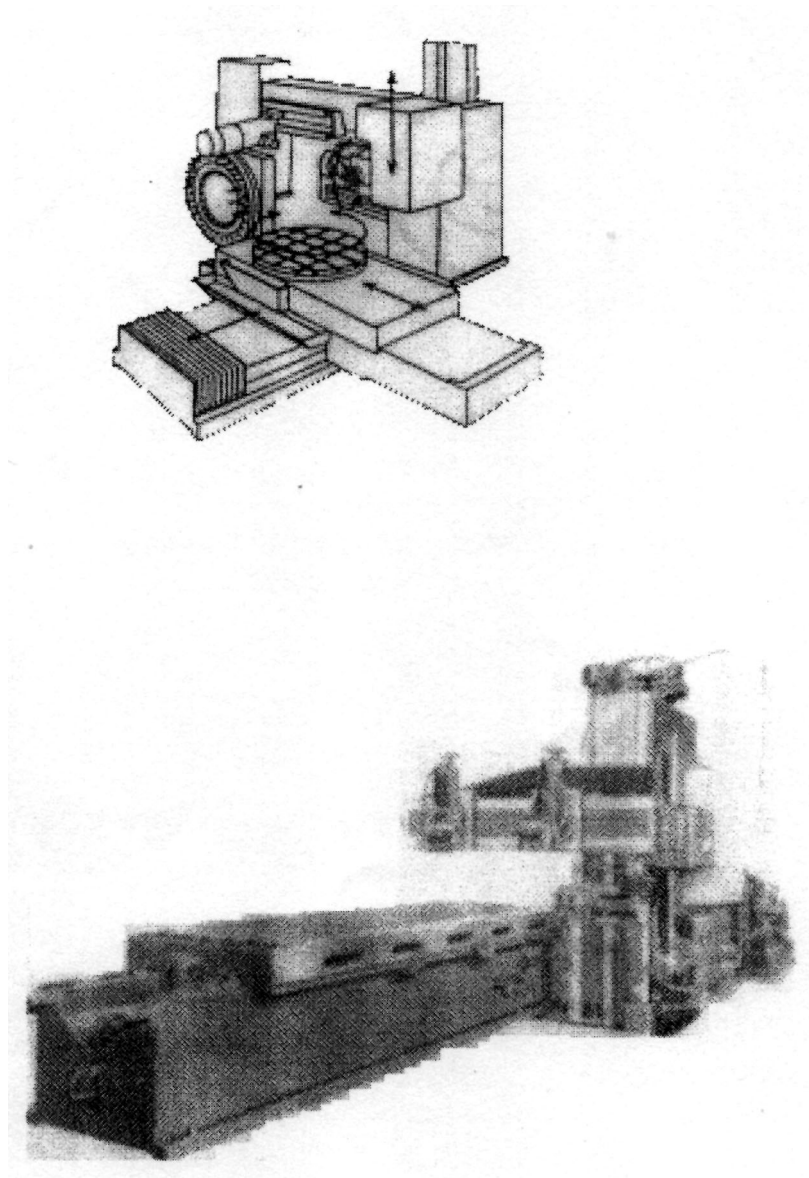


圖 21

圖 (21-2) 為側銑刀，廣泛用於側面銑削，刀刃有普通刀，刃粗刀刃與鋸齒刀刃三種，圖 (21-2) 之 (C) 是組合側銑刀做為成型銑刀，稱為組合銑刀。

圖(21-3)為平面銑刀，主要用於平面銑削，直徑大的銑刀使用嵌刀刃。
圖(21-4)為金屬鋸，有並通刀刃與粗刀刃二種，主要用於樑材之切割。
圖(21-5)為曲線銑刀，所有刀面在研磨時均須在半徑方向實施，以免因研磨變形。
圖(21-6)為銑刀，有單角、不等角、等角三種。
圖(21-7)為端銑刀，主要用於端面及槽溝之銑削。
圖(21-8)為T槽銑刀，圖(21-9)為鍵槽銑刀。
數量較多時，我們可以使用CNC(電腦數值控制)銑床加工。CNC銑床如圖22所示：



龍門鏡床有單柱式與雙柱式兩種，單柱式比雙柱式的裝置材料更大，更具彈性，龍門銑床係工件固定於工作台面作往復運動，適用於大工件，進給裝置係使用刀具橫向進給。

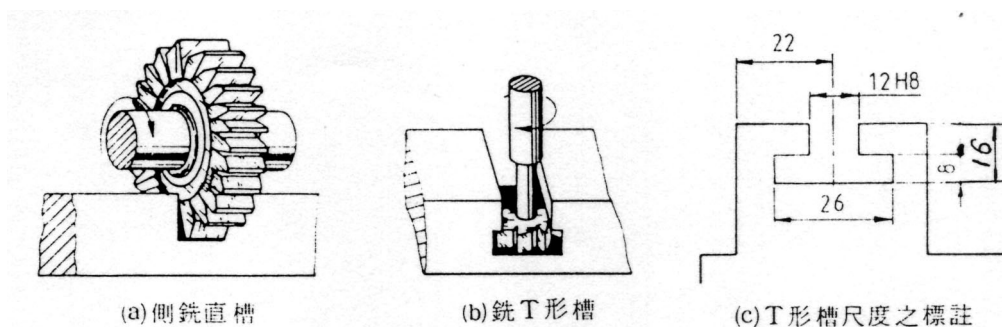
銑削加工要考慮加工裕度，加工裕度是加工成品是否能夠得到良好的尺度及加工公差的基本條件。下表 4 為銑削加工的加工裕度。

表 4

加工方法	光製裕度 (mm)	影響加工裕度之原因
銑削	0.1~0.3	<ol style="list-style-type: none"> 1. 如使用端鏡刀加工時，取 0.5 mm 之加工裕度。 2. 向上銑削時應注意開始時銑刀刃之經常滑移。 3. 平面銑削時，取較大之光製裕度。

下表所示為銑床常見的加工方式：

(一) 銑T型槽

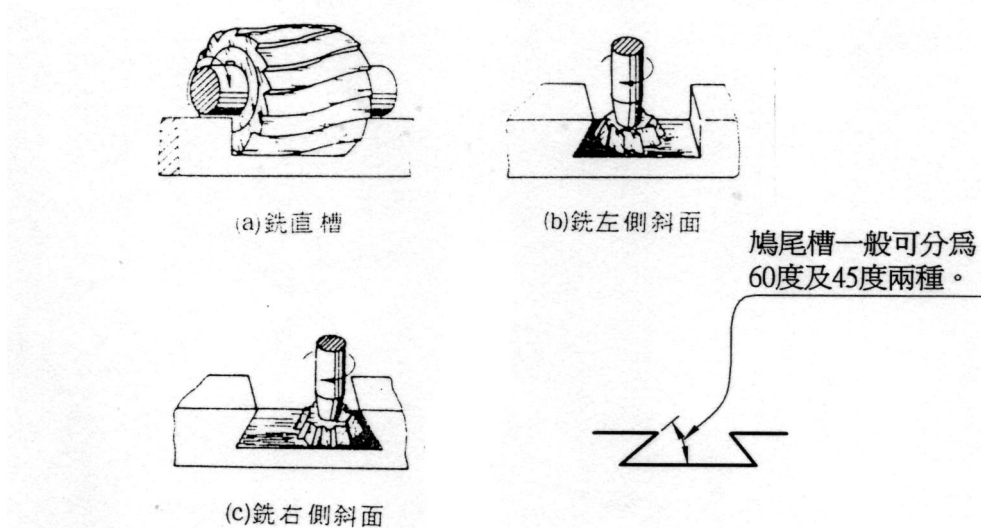


(a) 側銑直槽

(b) 銑T形槽

(c) T形槽尺度之標註

(二) 銑鳩尾槽



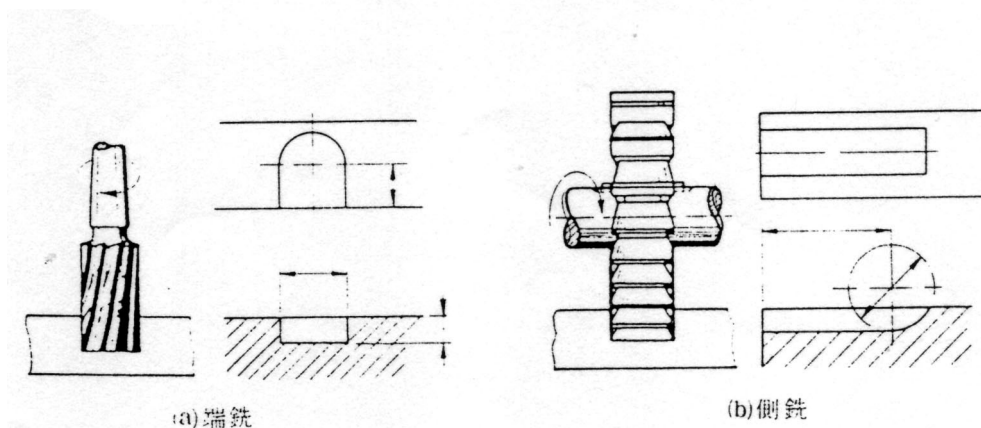
(a) 銑直槽

(b) 銑左側斜面

(c) 銑右側斜面

鳩尾槽一般可分為60度及45度兩種。

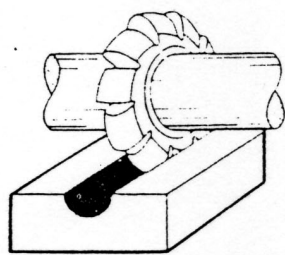
(三) 銑直槽



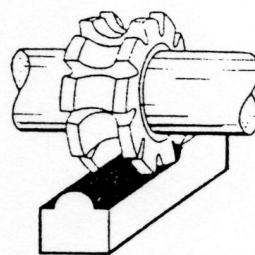
(a) 端銑

(b) 側銑

(四) 銑半圓型槽

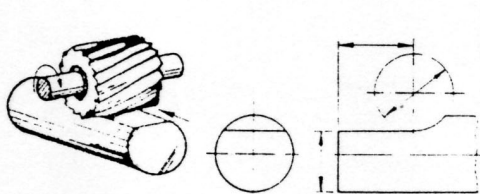


(a) 凹型

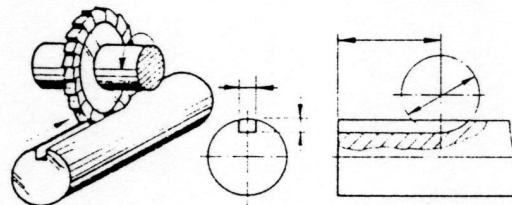


(b) 凸型

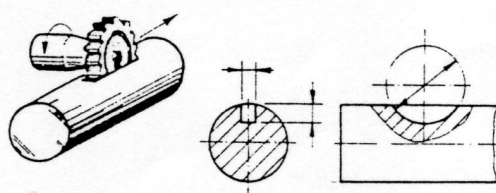
(五) 臥式銑床的銑削



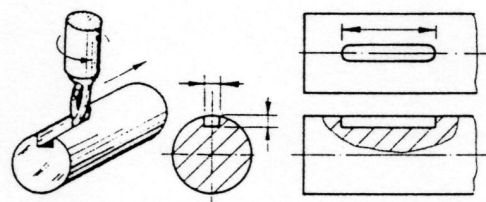
(a) 銑平面



(b) 鍵座 (側銑)



(c) 半圓鍵座



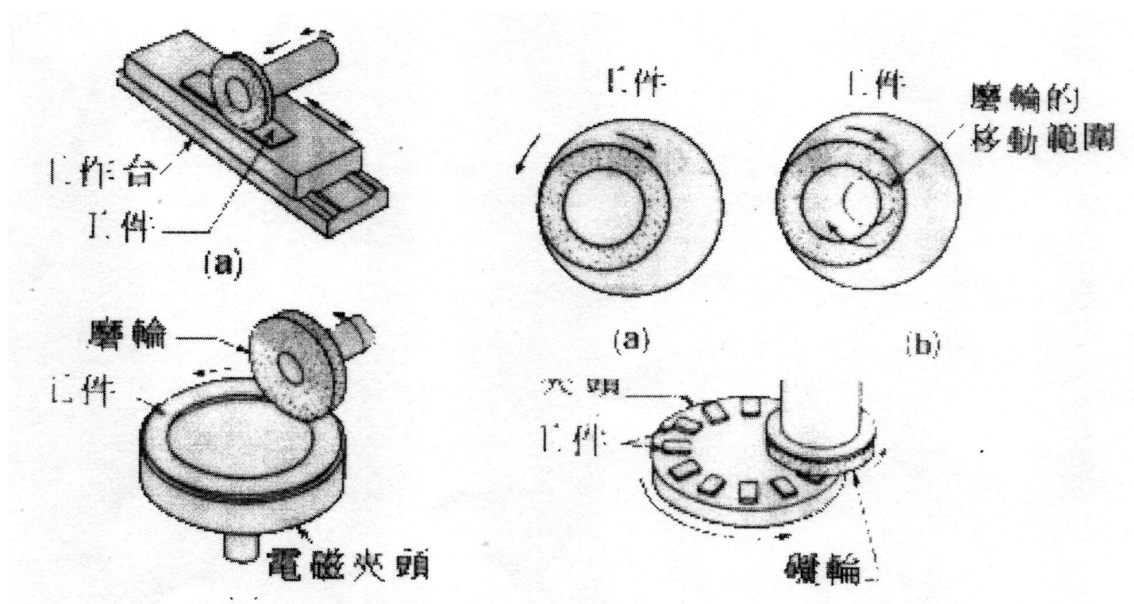
(d) 鍵座 (端銑)

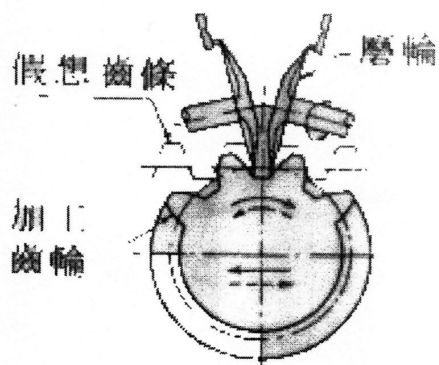
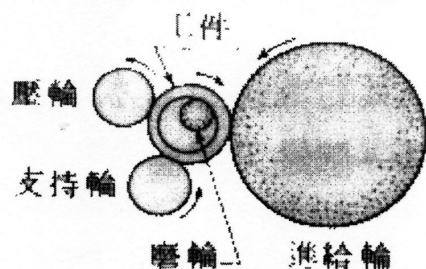
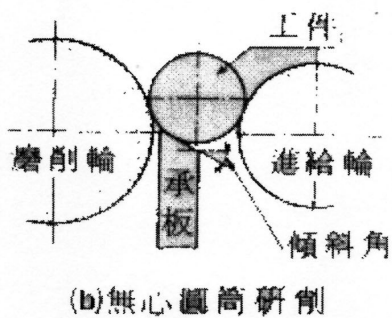
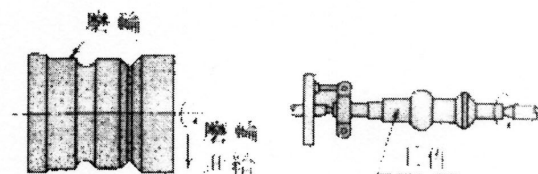
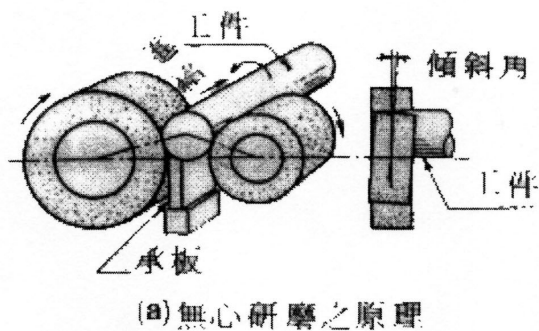
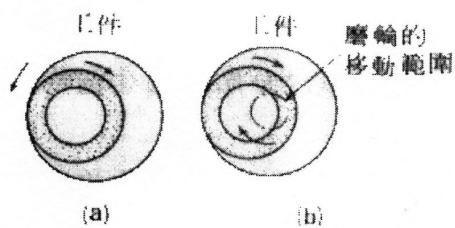
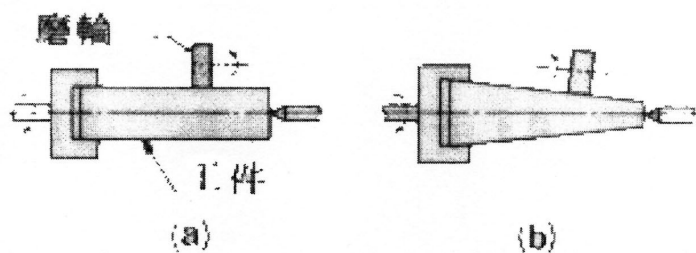
四、研磨加工

研削加工係利用高速迴轉的表面研削磨粒對工件做細微切削之加工，此加工專用機械稱為磨末。

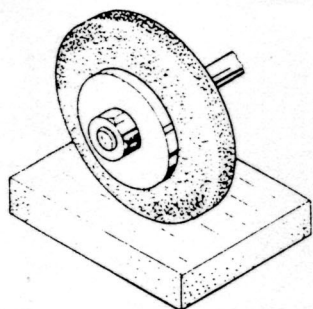
磨粒是極硬的礦質做成，故無論是普通金屬或淬火鋼，超硬合金鋼等難切削材料皆可研削加工，細微磨粒是以玻璃質黏結劑結合，切削面積極小，因此，研削面比切削工具所得之切削面更良好，尺寸精度更佳，圖 30 所示是磨石研削的狀態。

磨床種類有許多，如圓筒磨床、內面磨床、平面磨床、萬能磨床、無心圓筒磨床、無心內面磨床等，上述之磨床都是利用高速迴轉做材料的精密加工，為防範振動等問題，構造、驅動方式等均須詳細考慮，構造要堅固，驅動以無停頓的皮帶傳動或油壓運動為佳，圖 33~38 為各種研削加工實例。

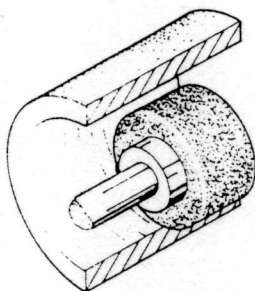




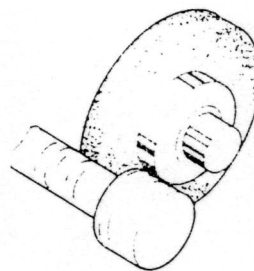
下表所示為常見磨削加工：



(a)平面磨削



(b)內圓磨削



(c)外圓磨削

五、拉削加工 (broaching)

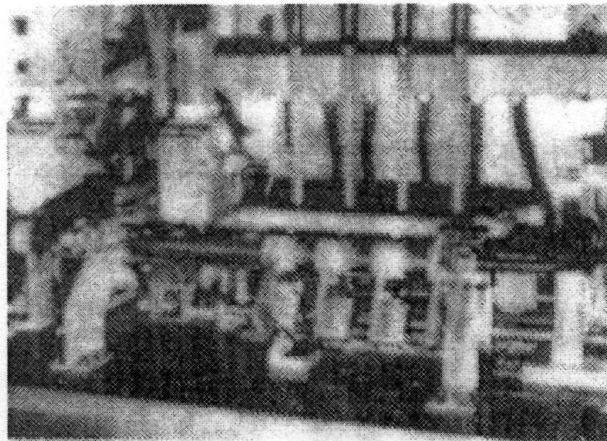
拉孔子稱串孔；工件在拉孔前先製有形狀大略相似之圓孔，再以所謂的拉刀穿過圓孔拉削成如圖 45 所示各種形狀之孔加工，是一種精密之孔加工。

實施拉削加工之機械稱為拉床，可分為立式之床與臥式拉床兩種，拉刀拉削工件之方法，子可分為拉出型與壓出型，圖 46 為立式多軸拉床。

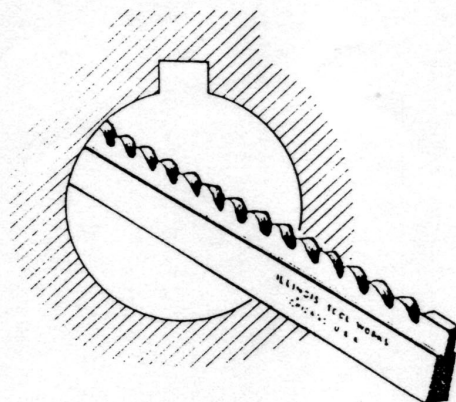
拉削切削加工要考慮加工裕度，加工裕度是加工成品是否能夠得到良好的尺度及加工公差的基本條件。下表 5 為拉削加工的加工裕度。

表 5

加工方法	光製裕度 (mm)	影響加工裕度之原因
拉削	0.1~0.2	使用平刃加工時，取 0.05~0.1 mm之光製裕度。

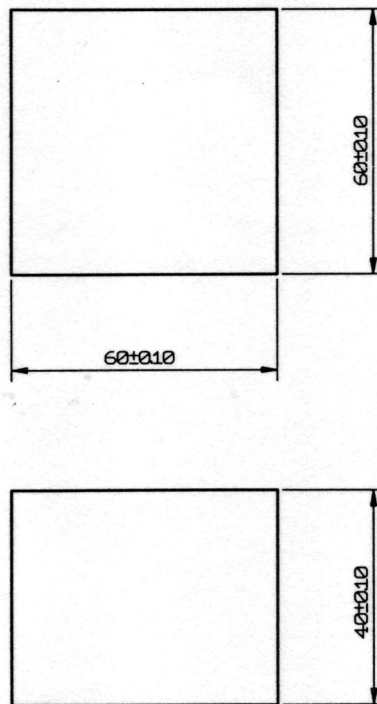


下表所示為拉削加工的方式：



範例一：

題目：六面體銑削，如圖所示：



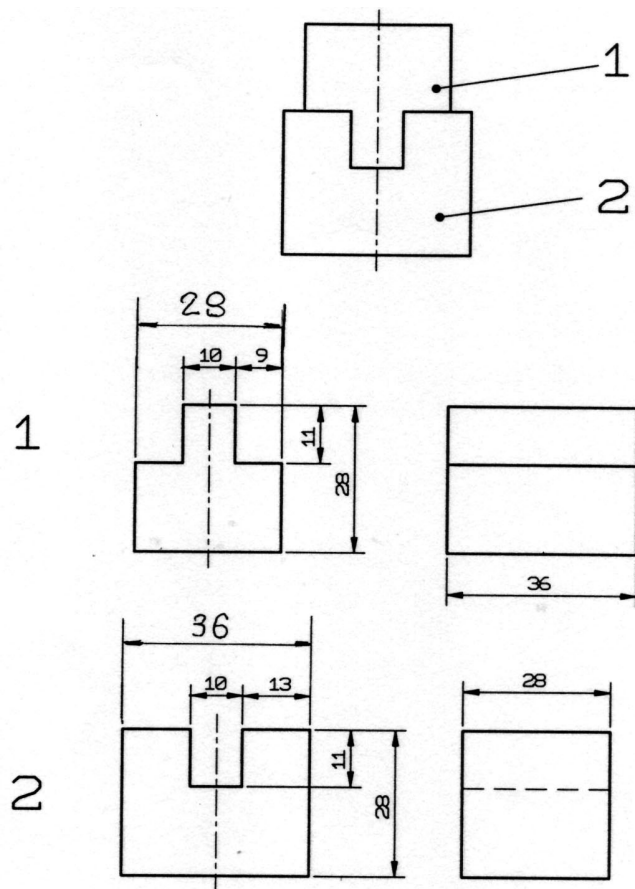
材料：65×65×45 S30C

加工程序及註注意事項：

1. 銑刀的安裝
2. 銑床的基本平行校正
3. 銑床的啟動與關閉
4. 注意轉速的選擇與調整
5. 工作物的安裝，注意平行度與穩定度
6. 銑削面的次序
7. 注意尺寸精度的控制
8. 垂直度銑削與量測

範例二：

題目：凹凸配合，如圖所示：



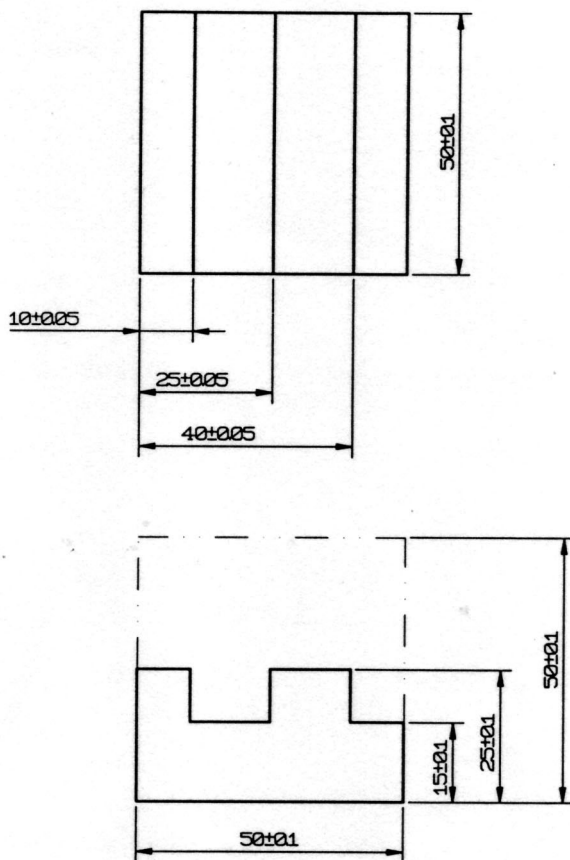
材料：40×40×40 S30C

加工程序及註注意事項：

1. 銑刀的安裝
2. 銑床的基本平行校正
3. 銑床的啟動與關閉
4. 注意轉速的選擇與調整
5. 工作物的安裝，注意平行度與穩定度
6. 安裝端鏡刀夾頭，安裝端銑刀
7. 確立基準面，運用高度規劃線
8. 注意平行度
9. 利用平行墊塊使工作物夾持於虎鉗上之適當高度
10. 注意順銑及逆銑之使用
11. 注意公差配合之選擇
12. 毛邊的修整，以免影響配合

範例三：

題目：階級銑削，如圖所示：



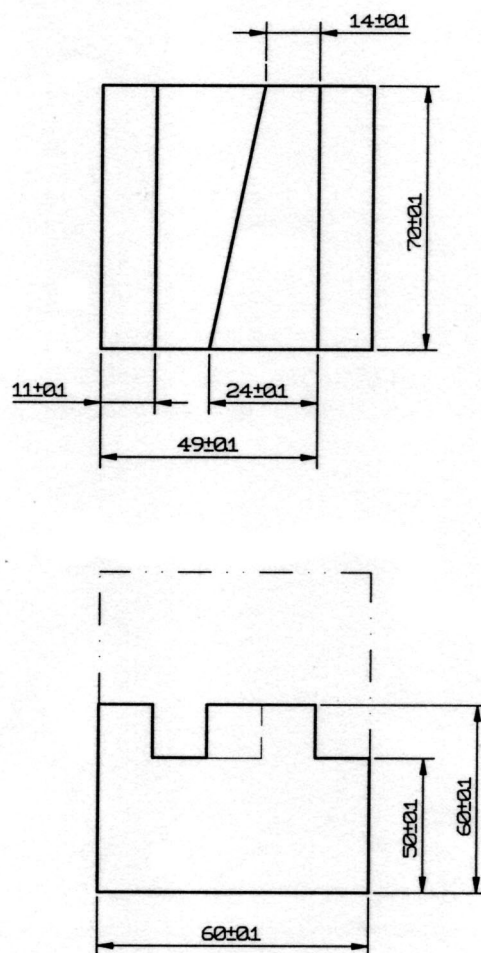
材料：55×55×30 S30C

加工程序及註注意事項：

1. 銑刀的安裝
2. 銑床的基本平行校正
3. 銑床的啟動與關閉
4. 注意轉速的選擇與調整
5. 工作物的安裝，注意平行度與穩定度
6. 安裝端銑刀夾頭，安裝端銑刀
7. 確立基準面，運用高度規劃線
8. 注意平行度
9. 利用平行墊塊使工作物夾持於虎鉗上之適當高度
10. 注意順銑及逆銑之使用
11. 注意公差配合之選擇
12. 毛邊的修整，以免影響配合

範例四：

題目：錐度銑削，如圖所示：



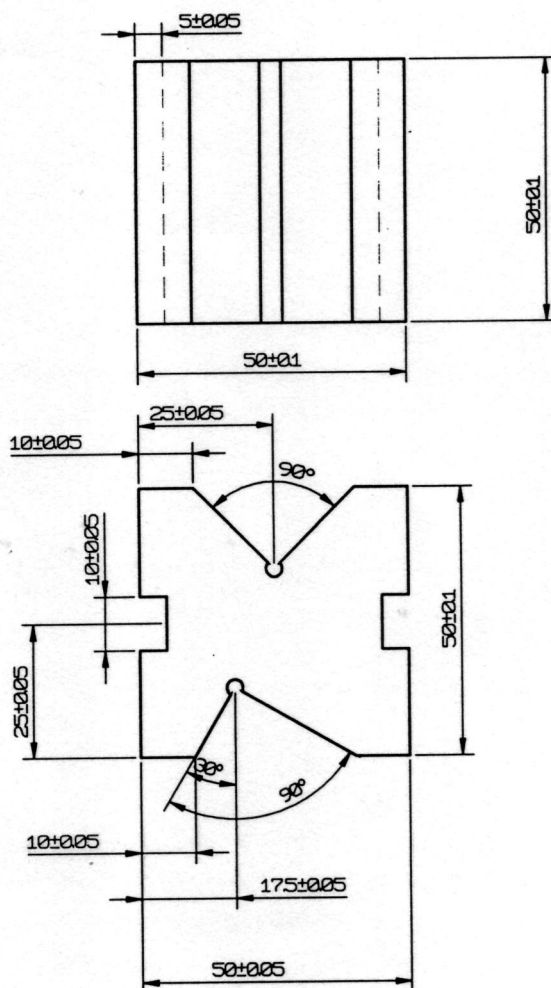
材料：60×60×75 S30C

加工程序及註注意事項：

1. 重覆六面體及階級銑削工作
2. 斜度計算： $\tan \theta = (D-d) / L$
3. 銑床虎鉗調整角度
4. 斜度銑削及公差配合的控制
5. 斜度配合
6. 注意毛邊的修整

範例五：

題目：V 型枕製作，如圖所示：



材料：65×65×45 S30C

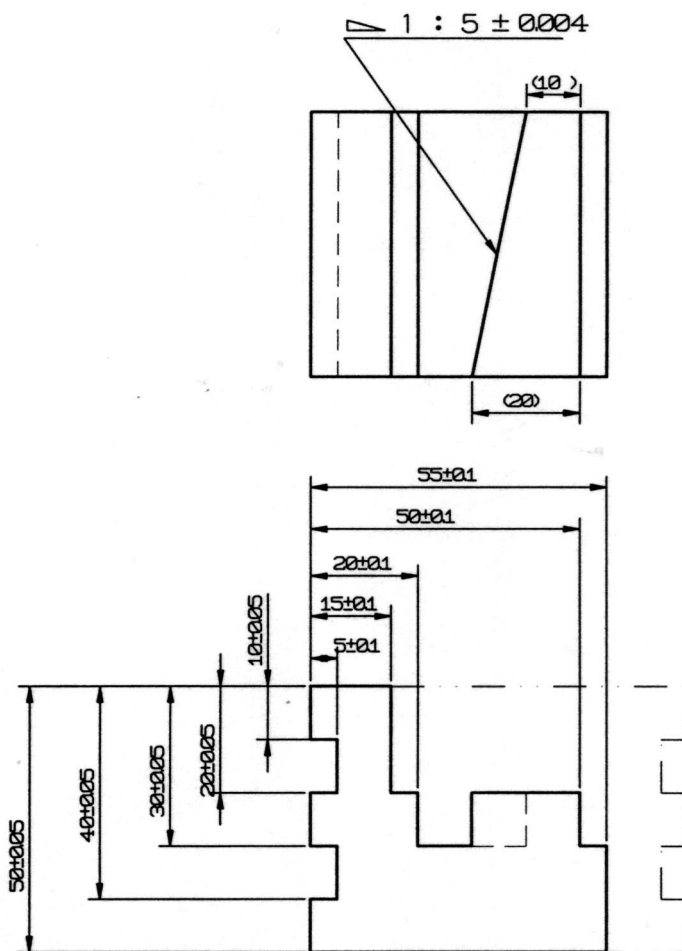
加工程序及註注意事項：

1. 重覆六面體及階級、斜度銑削工作
2. 利用角度或組合角尺劃特殊角 30° 、 45° 、 60° 角的 V 型槽
3. 利用 V 槽尖端上鑽 $\phi 4$ 讓角的孔，可練習在銑床上完成
4. 工件銑削 V 槽的安裝可利用 V 型枕或角度規（角度墊塊）
5. 預留研磨量約 0.3~0.5 mm
6. 注意毛邊的修整

註：讓角孔通常尺度不標註

學習評量二

請寫出下列工件的加工程序：



學習評量二答案

你的答案應為：

題目：錐度配合，如圖所示：

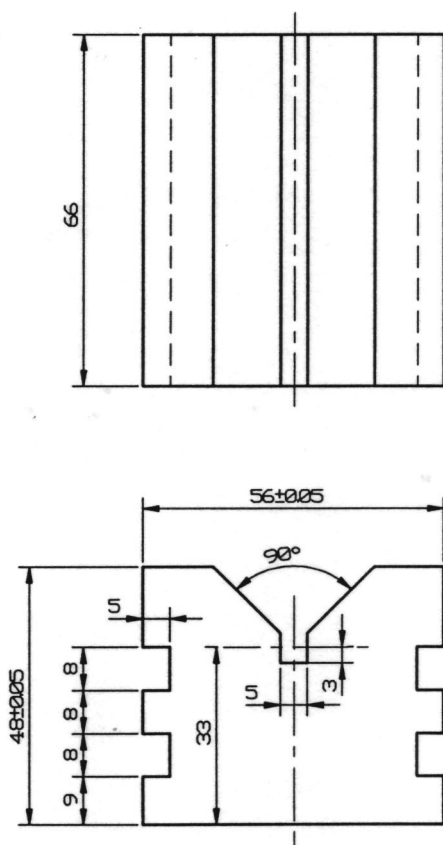
材料：55×55×30 S30C

加工程序及註注意事項：

1. 銑刀的安裝。
2. 銑床的基本平行校正。
3. 銑床的啟動與關閉。
4. 注意轉速的選擇與調整。
5. 工作物的安裝，注意平行度與穩定度。
6. 銑削面的次序。
7. 注意尺寸精度的控制。
8. 垂直度銑削與量測。
9. 重覆六面體及階級銑削工作。
10. 注意公差範圍及尺寸掌握。
11. 先利用大直徑端銑刀粗銑，直槽先銑削完成後，再利用小直徑銑刀銑削斜槽。
12. 注意毛邊的修整。

作業單

單元名稱	綜合練習	學習目標	學習正確的尺度標註方式
作業名稱	了解加工方式與製程		
作業編號	PM-CAD0605		
作業時間	3 小時		
一、說明： 請寫出下列工件的加工方式：			
二、評量要點： 加工方式是否正確			
三、題目：			



你的答案應如下圖所示：

題目：V 型塊製作，如圖所示：

材料：55×55×30 S30C

加工程序及註注意事項：

1. 銑刀的安裝。
2. 銑床的基本平行校正。
3. 銑床的啟動與關閉。
4. 注意轉速的選擇與調整。
5. 工作物的安裝，注意平行度與穩定度。
6. 銑削面的次序。
7. 注意尺寸精度的控制。
8. 垂直度銑削與量測。
9. 利用直角三角型中 45 度角時其直角之兩鄰邊相等。
10. 利用 45 度 V 型枕為墊，先銑削 V 型槽，再銑削小直槽。
11. 注意毛邊的修整。

評量表

單元名稱	綜合練習	班 級		姓名		座號	
作業名稱	了解加工方式與製程	評量日期					
作業編號	PM-CAD0605	評量形式：					
完成時間	3 小時	<input type="checkbox"/> 診斷評量 <input type="checkbox"/> 過程評量 <input type="checkbox"/> 成果評量					
評量要點	評量標準	評量結果					
		自我評量		教師評量			
		滿意	不滿意	A	B	C	D
1. 毛胚材料尺寸是否正確。							
2. 加工程序：	1. 糧本校正與安裝 2. 電源的開啟 3. 加工次序 4. 量具的使用 5. 夾具的使用						
3. 注意事項：	1. 毛邊的修整 2. 電源開起啟的步驟						
評量說明：							
教師：							