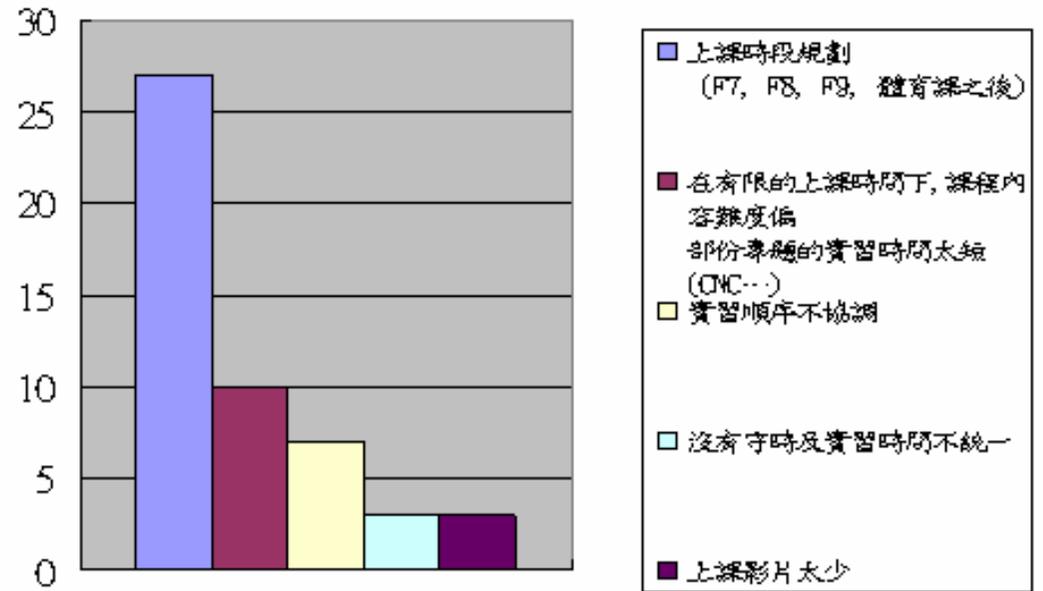
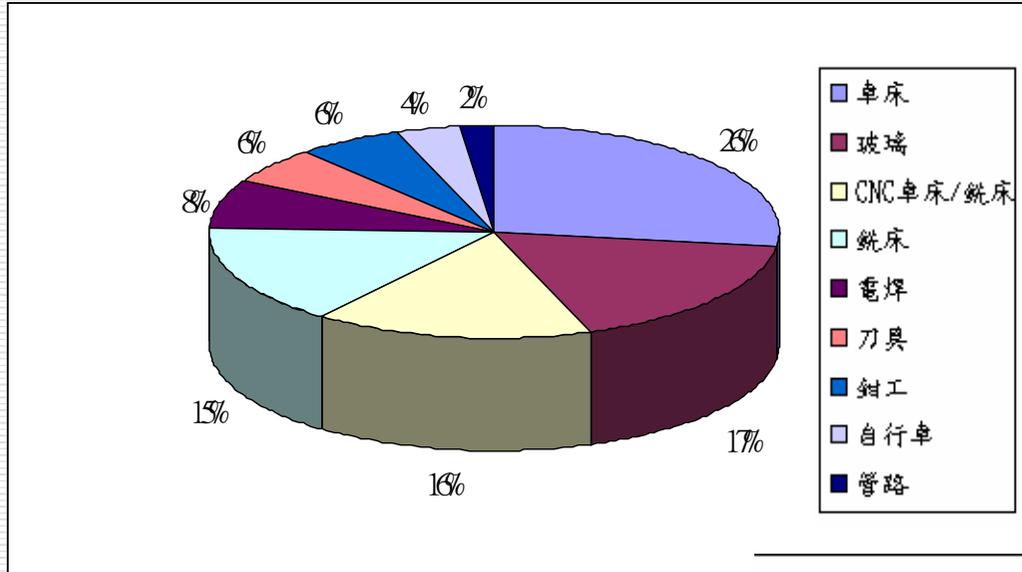
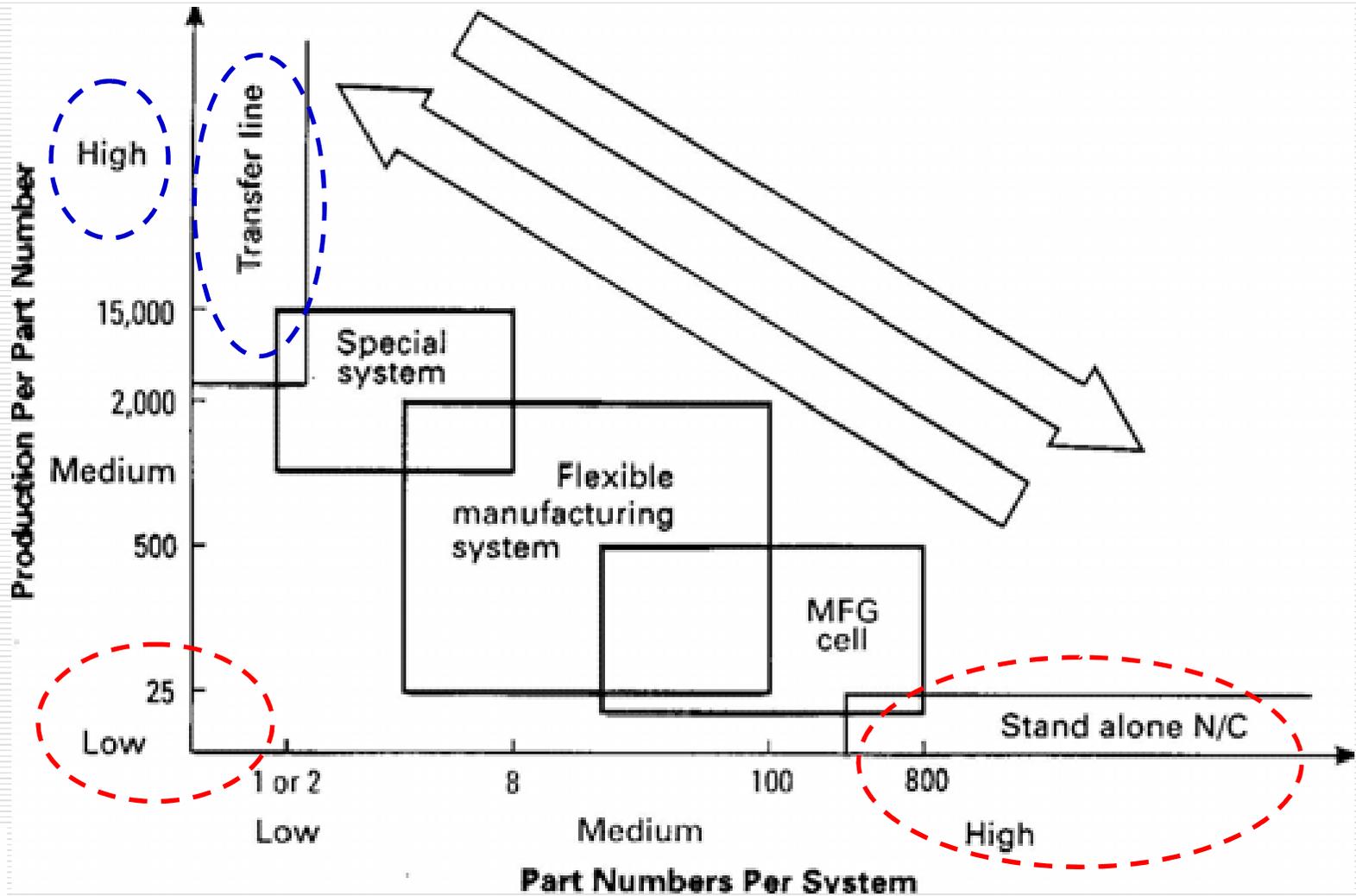


報告題目分類



加工型態分類



CNC加工機結構與附件



鏈條式刀庫



鬥笠式刀庫



高速內藏式主軸



齒輪箱



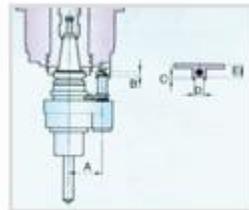
滾珠螺桿及傳動



高壓冷卻



剛性攻牙



刀尖出水



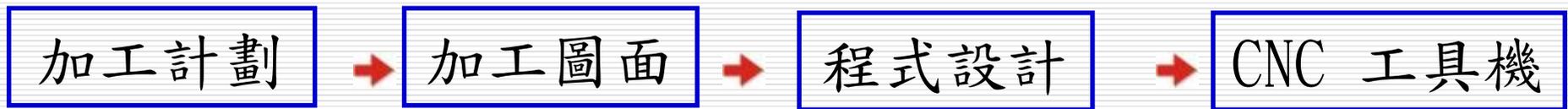
自動排屑器



電子手輪



CNC作業流程



加工計劃：

- 決定工件加工範圍。
- 決定工件的安裝方法。
- 決定每一切削工程的加工順序。
- 決定切削刀具、切削條件。
- 決定每一切削工程的切削方法。

- 首先從零件圖準備CNC機器的程式，然後將程式讀入CNC系統，機器空運轉模擬。
- 然後在機器上安裝工件和刀具，刀具依程式指令移動，實際進行加工。



CNC加工機程式指令

基本指令碼及指令值範圍

機能	位址(指令碼)	意義	米制輸入範圍
程式號碼	O	程式號碼	1-9999
序號	N	序號	1-9999
準備機能	G	機能模式指定(如直線圓弧等)	0-99
	X,Z,U,W	座標軸移動指令	±9999.999
尺寸字	R	圓弧半徑, 轉角R	±9999.999
	C	倒角量	±9999.999
	I,K	圓弧中心座標	±9999.999
進給機能	F	進給速度指定(每轉進給率) 螺紋導程指定	0.0001-500.00 (MM/轉)
		進給速度指定(每分鐘進給)	1-100000 (MM/分鐘)
主軸機能	S	主軸速度指定	0-20000
刀具機能	T	刀具號碼指定,補正號碼指定	0-9932
輔助機能	M	機械側ON/OFF控制指定	0-999
暫停	P,U,X	暫停時間指定	0-99999.99
程式號碼指令	P	副程式號碼指定	1-9999
序號指令	P,Q	程式重覆部份的序號指定	1-9999
重覆次數	P	副程式的重覆次數	1-9999



沖壓操作-剪切金屬過程

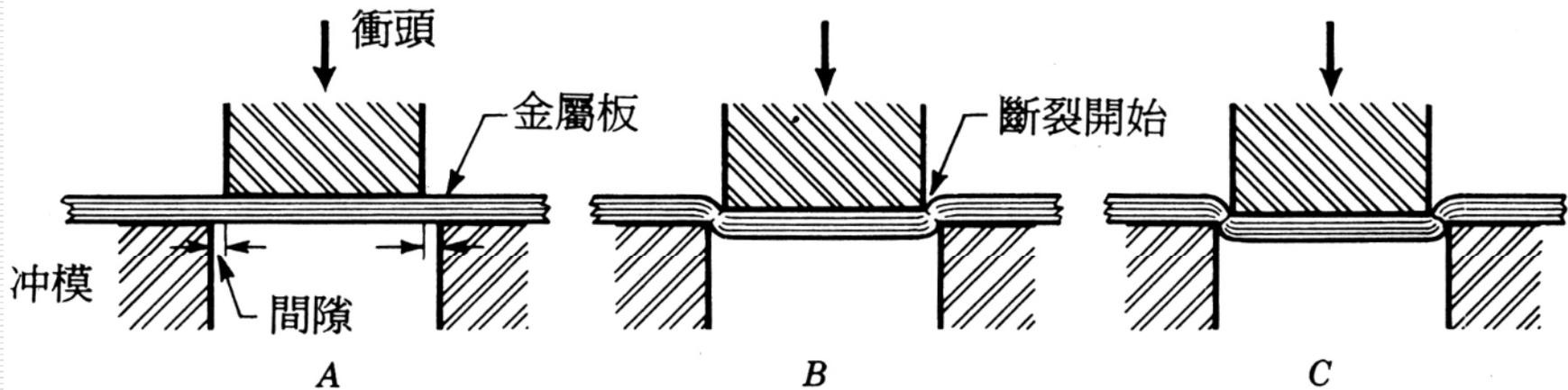
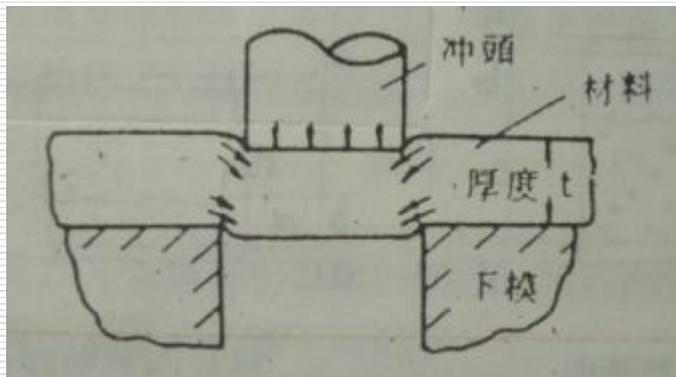
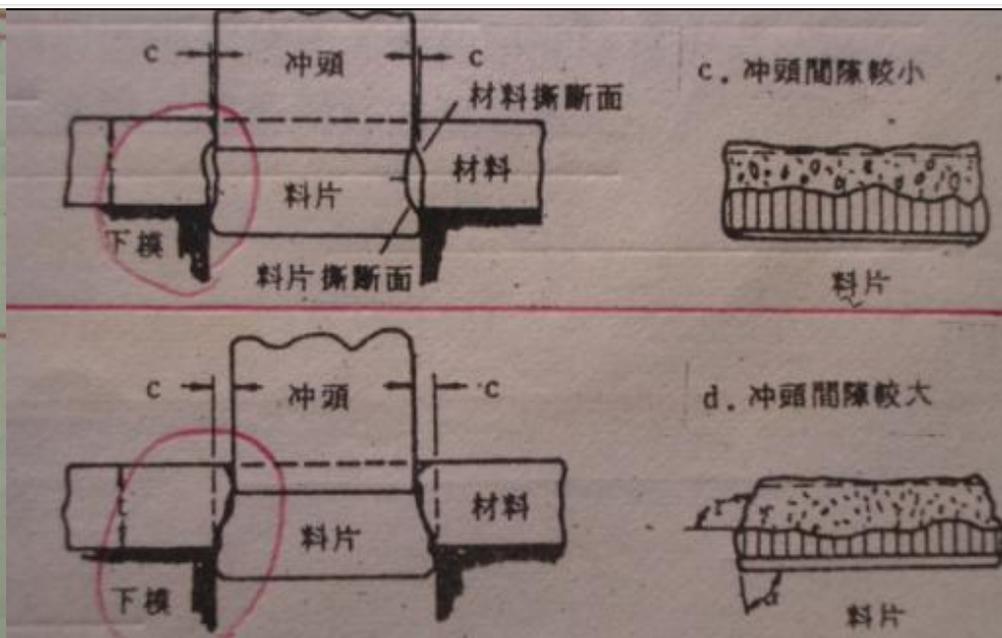
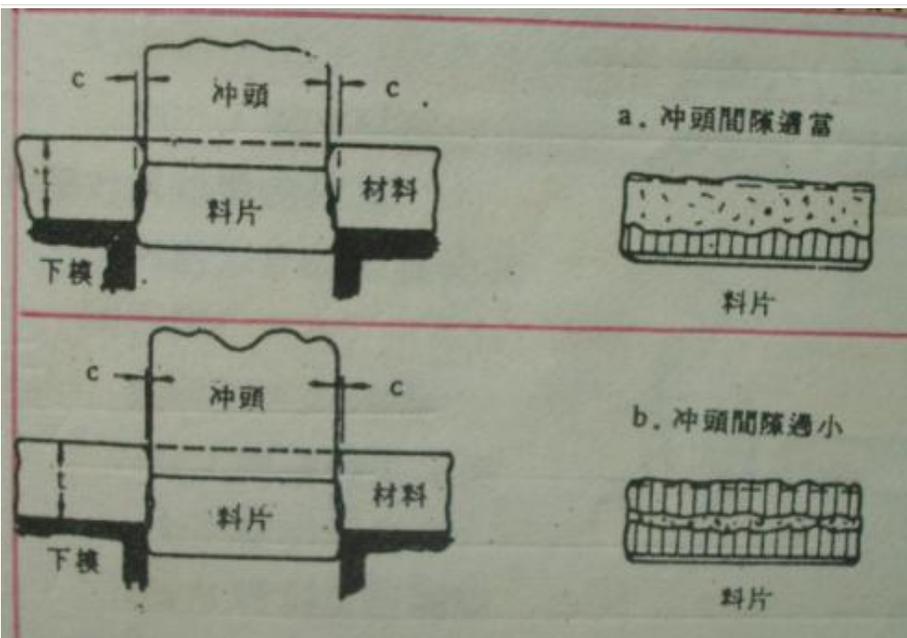


圖 16.14 以衝頭及沖模剪切金屬板的過程。A. 衝頭接觸金屬板；B. 金屬產生塑性變形；C. 完成剪斷工作。

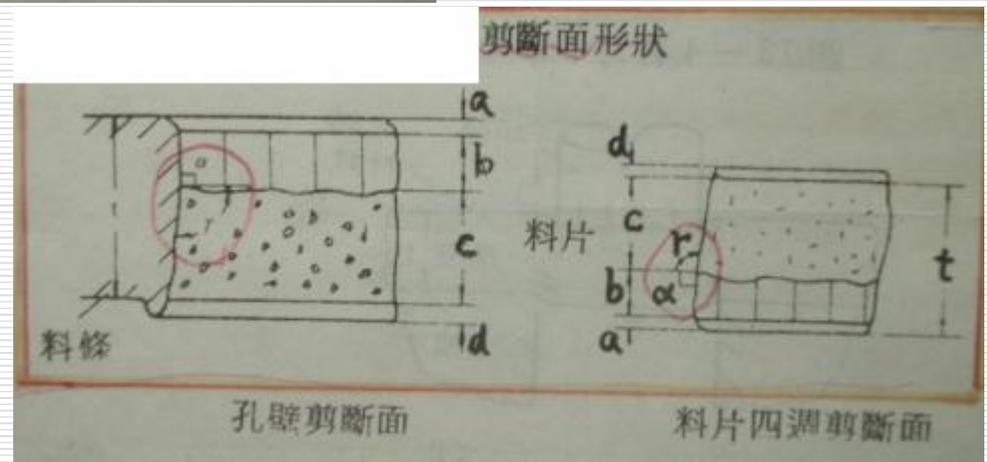
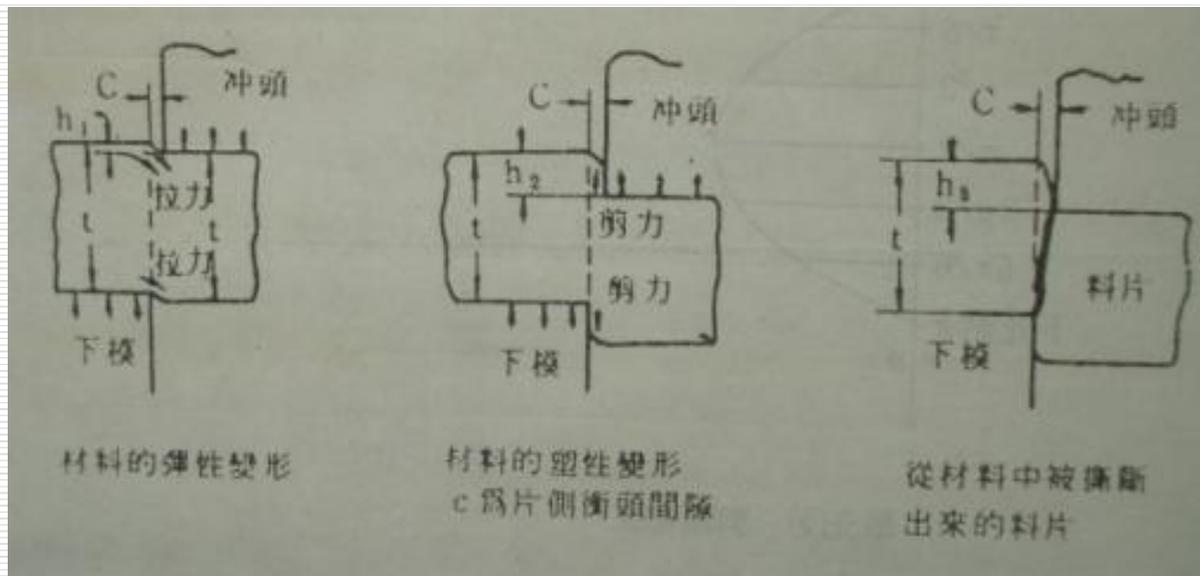


- ✓ 彈性變形
- ✓ 塑性變形
- ✓ 撕裂

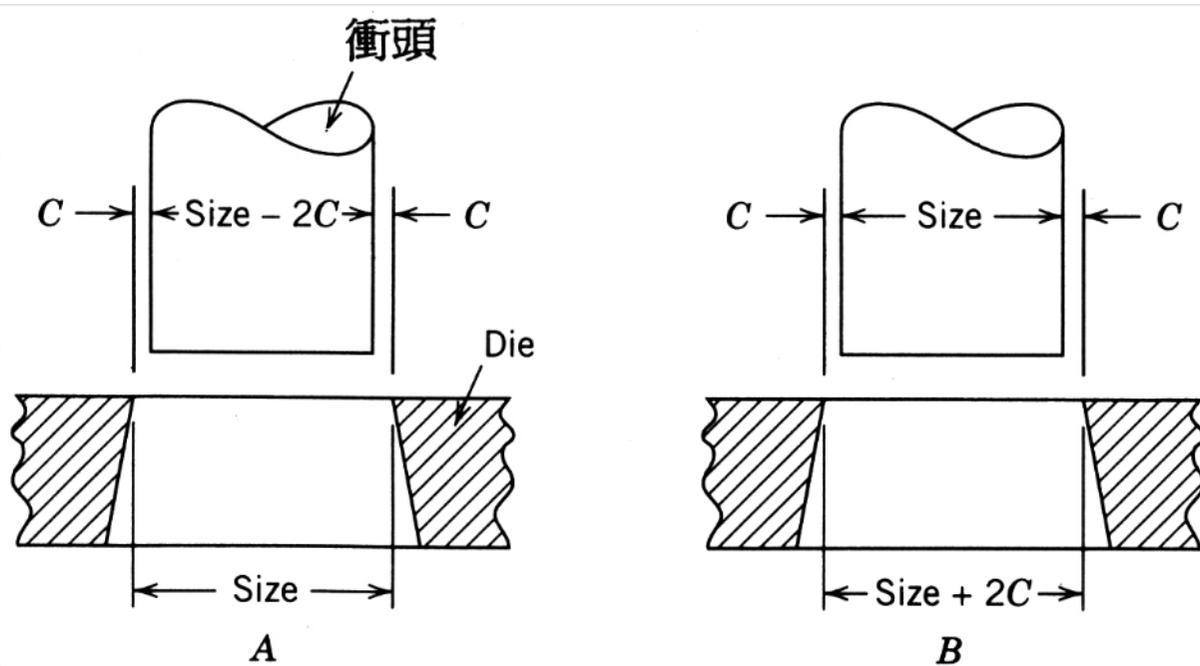
沖壓操作-沖頭間隙與切斷面



沖壓操作-剪切金屬過程



沖壓操作-沖孔與下料之沖頭間隙



衝頭與模子。A. 下料的間隙；B. 穿孔的間隙。

沖壓操作-引伸

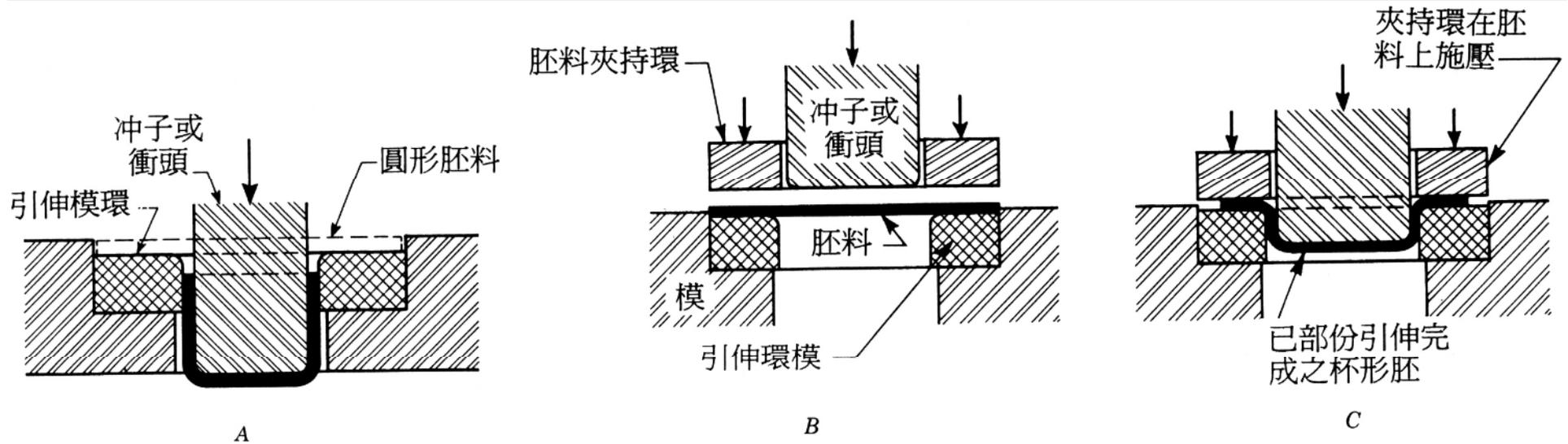


圖 16.22 A. 簡單引伸操作之衝頭與沖模的構造； B.C. 引伸操作中胚料夾持器與衝頭之作用。

沖壓操作-引伸

Ex. 外徑 $\phi 100$ mm 厚度 3.0mm, 黃銅欲引伸為 $\phi 30$ mm 杯子, 需引伸幾次.

材料厚度 (mm)	初次引伸率 % $m_1 = d_1 / D$	第二次引伸率 % $m_2 = d_2 / d_1$	第三次引伸率 % $m_3 = d_3 / d_2$	第四次引伸率 % $m_4 = d_4 / d_3$
黃銅及鋁				
1.5 以下	44至55	70至76	76至78	78至80
1.5 至 3	50至55	76至82	82至84	84至86
3 至 4.5	50至55	82至85	85至86	86至87
4.5 至 6	50至55	85至88	88至89	89至90
6 以上	50至55	88至90	90至91	91至92
鐵皮及鍍錫鐵皮				
1.5 以下	53至60	75至80	80至82	82至84
1.5 至 3	53至60	82至85	75至76	86至87
3 至 4.5	53至60	85至88	88至89	89至90
4.5 至 6	53至60	87.5至90	90至91	91至92
6 以上	53至60	90至92	92至93	93至94
2S, 3S, 52S 鋁皮				
1.5 以上	58至60	75至80	80至82	82至84
1.5 至 3	58至60	82至85	85至86	86至87
3 至 4.5	58至60	85至87	88至89	89至90
4.5 至 6	58至60	87.5至90	90至92	91至92
6 以上	58至60	90至92	92至93	93至94

Sol.

$$m = 30/100 = 30\%$$

$$m_1 = 50\% > 30\%$$

$$m_2 = 70\%$$

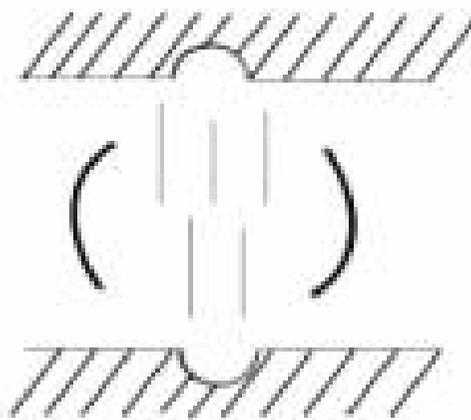
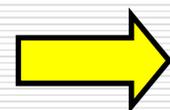
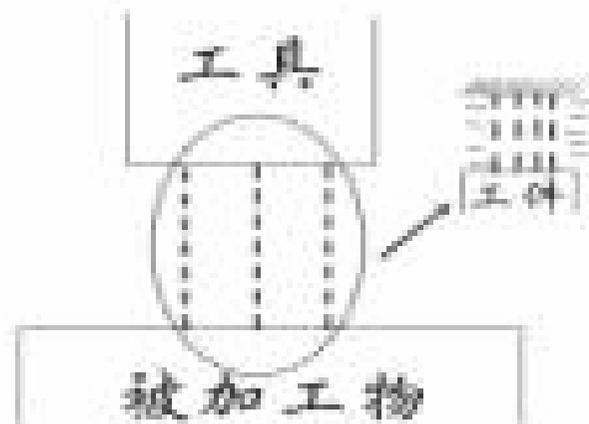
$$m_1 * m_2 = 35\% > 30\%$$

$$m_3 = 82\%$$

$$m_1 * m_2 * m_3 = 28\% < 30\%$$

Ans. 需引伸 3次

放電加工原理

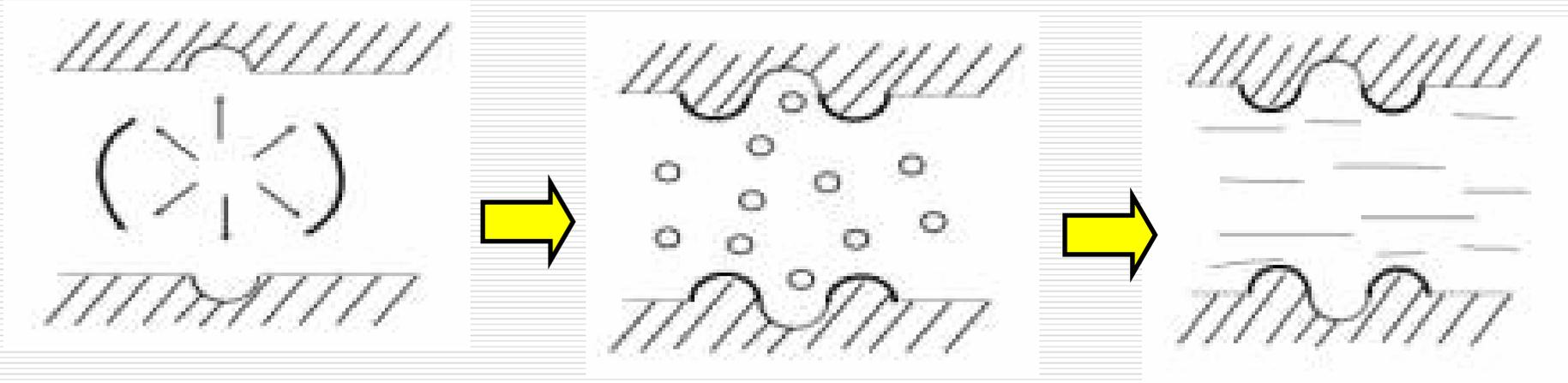


電極與工件之間距小到數微米 (μm) 的距離時，首先距離最短的地方，產生火花放電，此時電流密度極高的電子流，衝擊被加工物，由於電子流急速衝擊，被加工物急劇受到熱的作用到達熔點。同時陽離子流向陰極，電極（工具）也同時被加熱。

放電電壓及熱的作用，放電點周圍的加工液急速氣化



放電加工原理



加工液急速氣化膨脹因而對熔融的工件及電極產生壓力的作用。這種液體氣化的壓力是放電加工過程中不可缺少。若以巨觀來看放電壓是非常的小，若以單位面積來考慮的話，加工液的氣化膨脹壓力不可忽視。

熔融的金屬飛散於加工液中形成加工屑

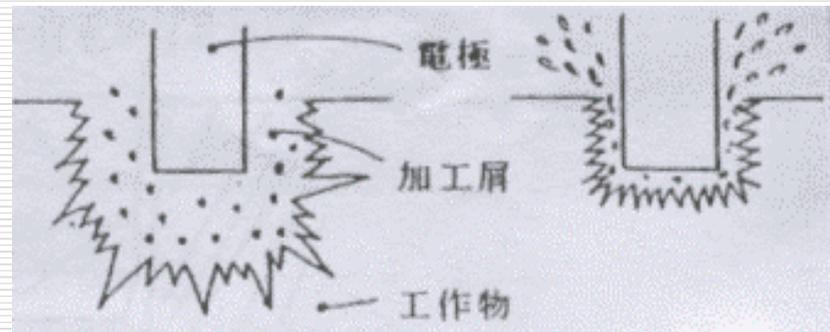
加工液中流入放電間隙中將殘餘的熱量帶走，並恢復絕緣狀態



放電加工原理

- 加工液在放電加工中最主要扮演冷卻及迅速回復極間的絕緣狀態，氣化脹壓力的作用也是加工液很重要的角色之一。
- 步驟往覆式的每秒約數千次甚至數十萬次的
- 放電狀況發生，多數的放電痕逐漸累積而成的加工方式，就是放電加工去除的原理

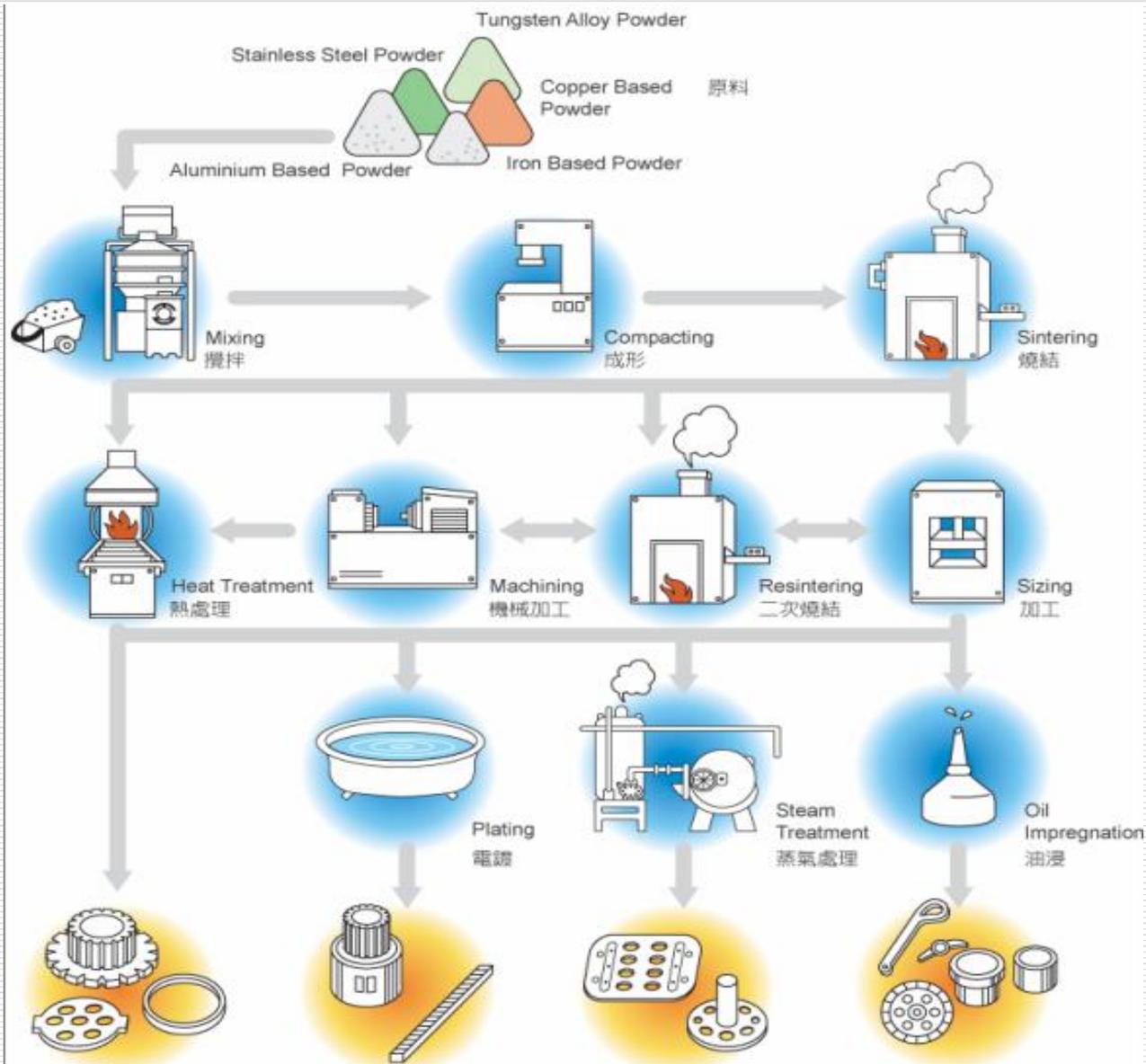
大	單發放電能量	小
粗	表面粗糙度	細
寬大	放電間隙	狹小
快	加工速度	慢



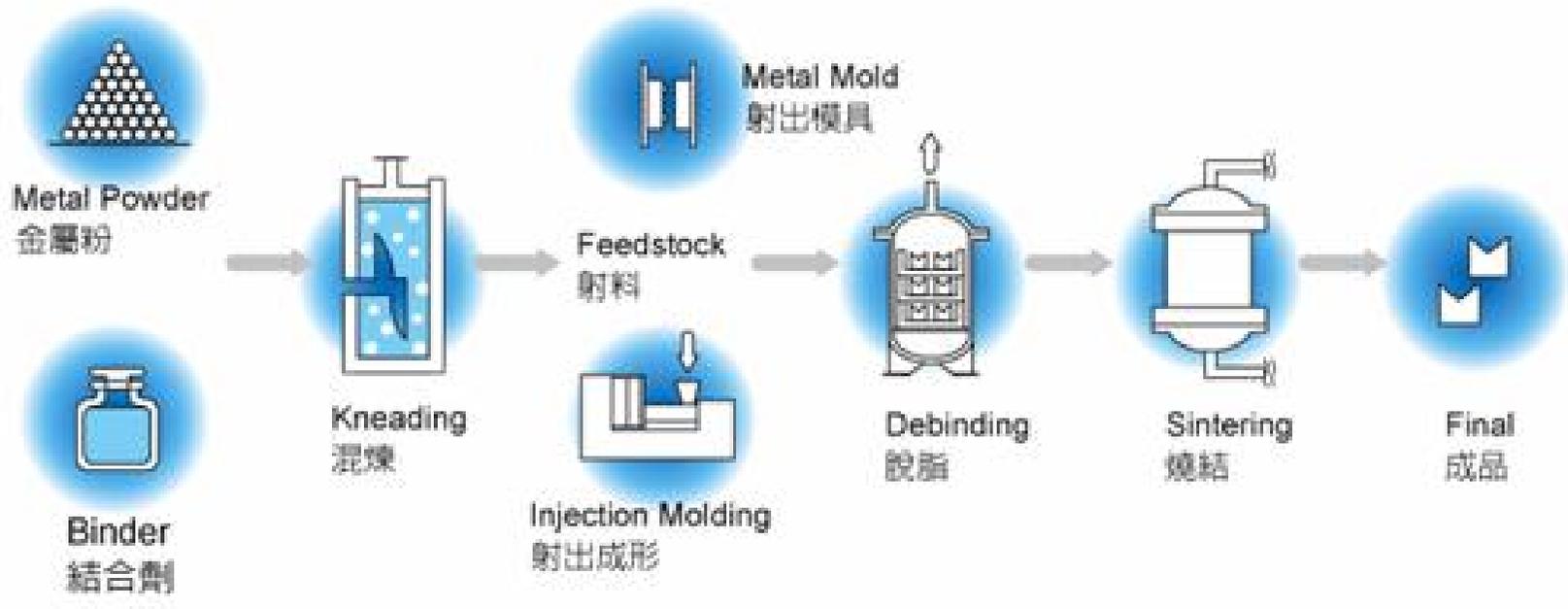
粉末冶金基本作業流程

後加工處理:

1. 滲油
2. 金屬滲入
3. 尺寸矯正或壓印
4. 熱處理
5. 電鍍
6. 切削加工



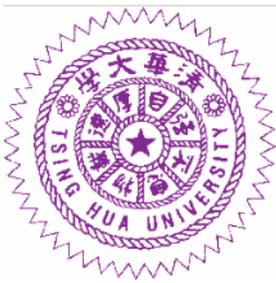
粉末冶金技術發展-微細零件射出



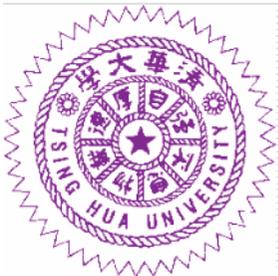
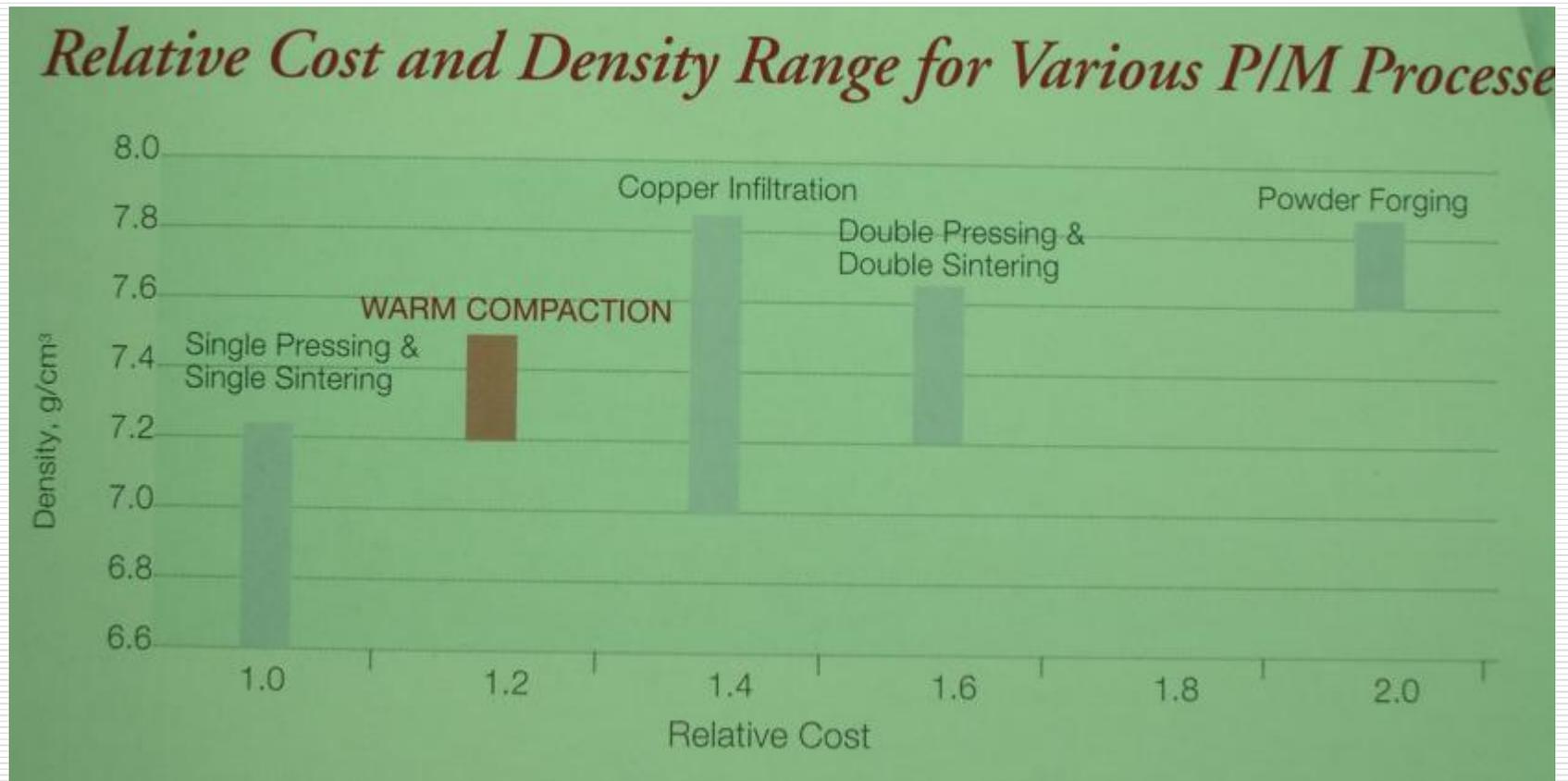
■ 金屬粉末射出機



■ 真空燒結爐



粉末冶金技術發展-製程成本



粉末冶金優缺點

優點:

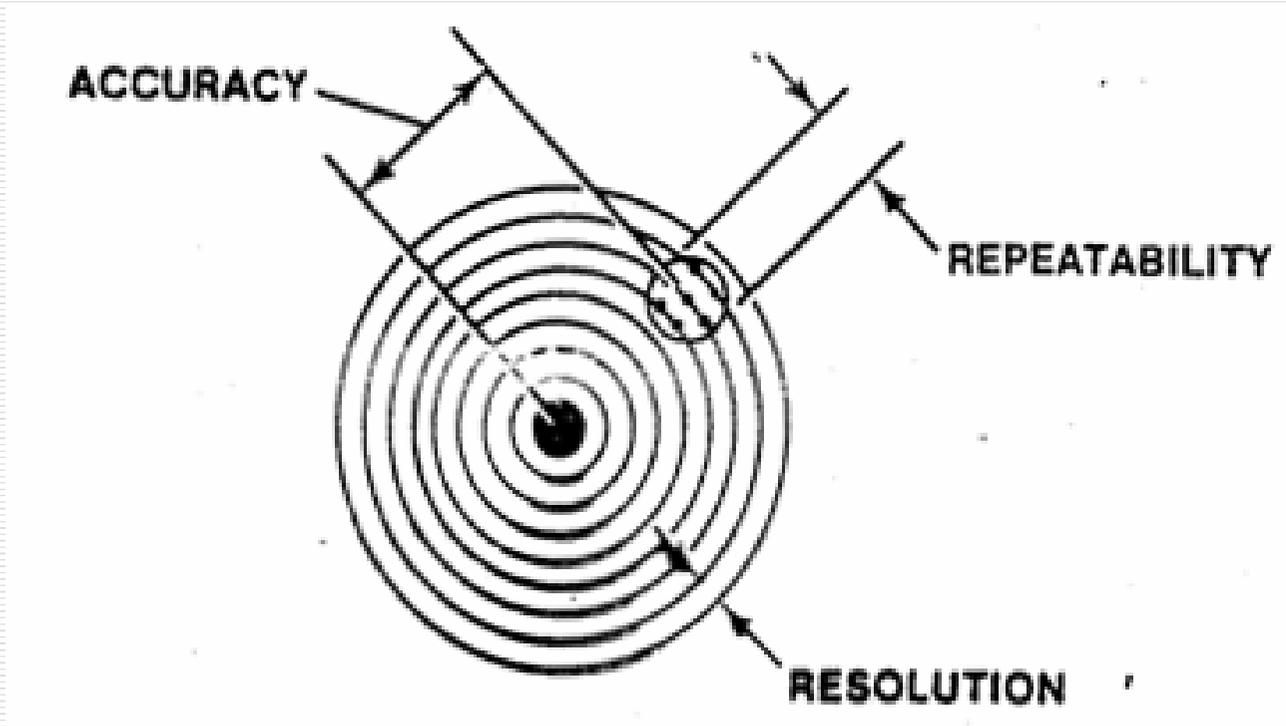
1. 多孔軸承及燒結碳化物工具主要製作方法.
2. 多孔性高且可精確控制.
3. 尺寸精確粗糙度低, 適合小工件大量生產.
4. 可得到高純度工件.
5. 無廢料.
6. 人工低廉.

缺點:

1. 金屬粉末貴且不易儲存.
2. 設備費用高.
3. 高密實度工件需大的壓力機, 造成成本提高.
4. 形狀複雜的工件不易製作.
5. 低溫金屬如錫, 鋅, 鉛及鎳等燒結困難, 氧化物將大為降低工件強度.



準確度 (Accuracy), 精確度 (Repeatability), 解析度 (Resolution)



3σ (1/3)

Group	X1	X2	X3	AVG (X)	Sigma
1	2.495	2.501	2.499	2.498	0.00249
2	2.501	2.500	2.496	2.499	0.00216
3	2.501	2.495	2.498	2.498	0.00245
4	2.497	2.500	2.503	2.500	0.00245
5	2.497	2.503	2.501	2.500	0.00249
6	2.502	2.500	2.498	2.500	0.00163
7	2.499	2.499	2.496	2.498	0.00141
8	2.500	2.503	2.505	2.503	0.00205
9	2.500	2.497	2.499	2.499	0.00125
10	2.499	2.503	2.501	2.501	0.00163
11	2.503	2.497	2.501	2.500	0.00249
SUM				27.496	0.02252
Avg				2.500	0.00205



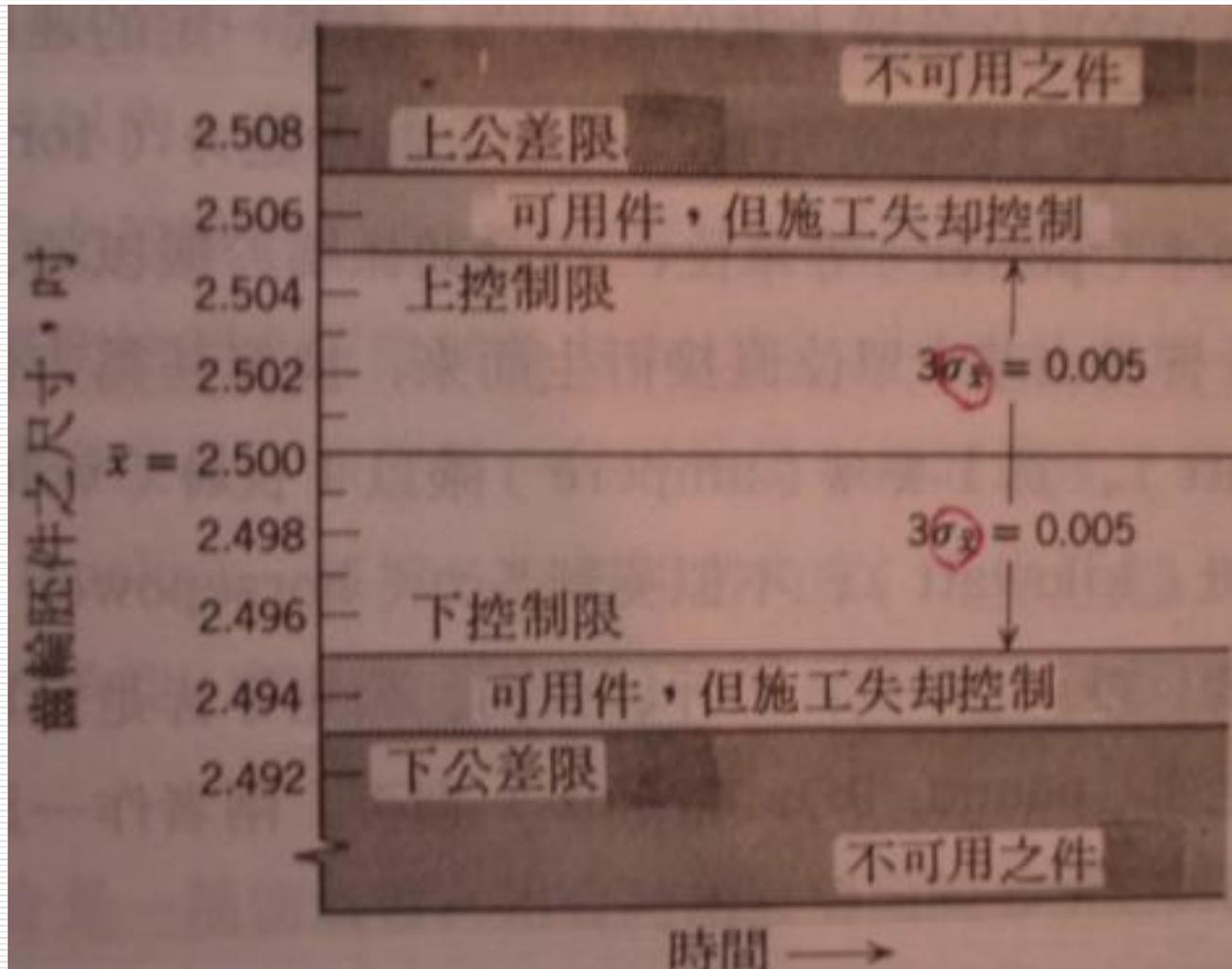
$$\bar{X} = 2.500$$

$$\bar{\Sigma} = 0.00205$$

$$A_1 \bar{\Sigma} = 3 \Sigma x$$

$$2.39 * (0.002) = 3 * \Sigma x = 0.005$$

3σ (1/3)



Definition of Terms

Process Capability Indices - Measures of the capability of a process.

USL, LSL = Upper and Lower specification

\bar{X} - The average of a sample of data,

σ - The sample standard deviation

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

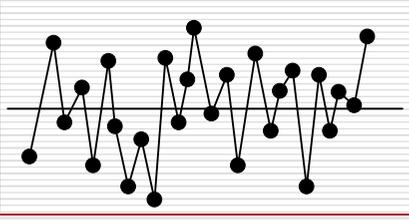
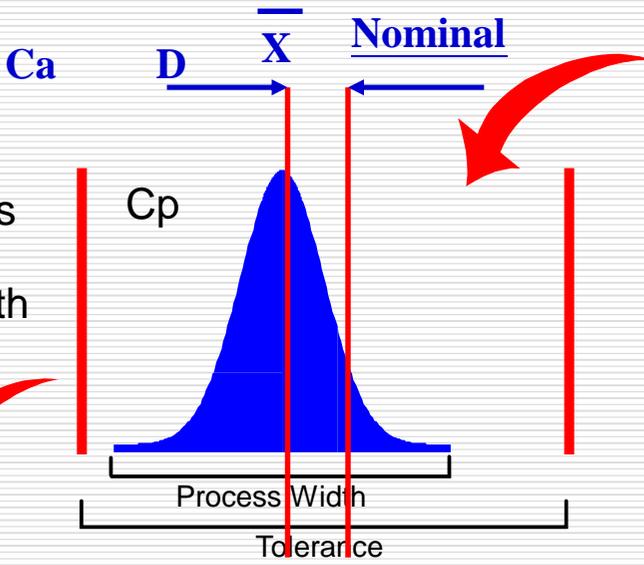
$$C_p = \frac{USL - LSL}{6\sigma}$$

$$C_{pk} = | (1 - C_a) | * C_p$$

$$C_a = \frac{|\bar{X} - \text{Nominal}|}{USL - LSL}$$

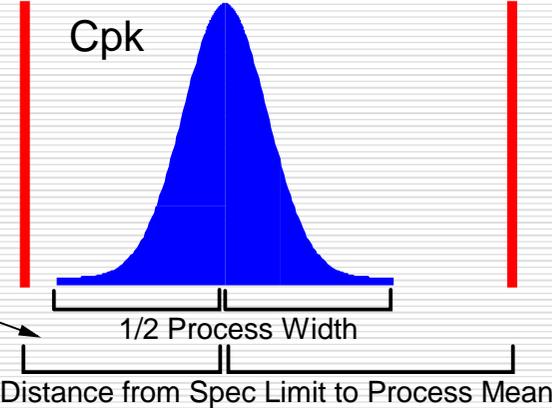
Cp & Cpk: Concept

Cp is a ratio of the process width (6 sigma) to the specification tolerance width (USL-LSL)



- $\bar{X} \pm S : 68.27\%$
- $\bar{X} \pm 2S : 95.45\%$
- $\bar{X} \pm 3S : 99.73\%$

Worst case ratio



Cpk is a ratio of 1/2 the process width (3 sigma) to distance from the spec limit to the process average (mean)

Reason #7

Cpk is used as a control parameter.

Cpk is not a good short-term control parameter.

People see this...



and think this...

