

## 國立臺灣科技大學 108 學年度碩士班招生試題

系所組別：機械工程系碩士班乙組

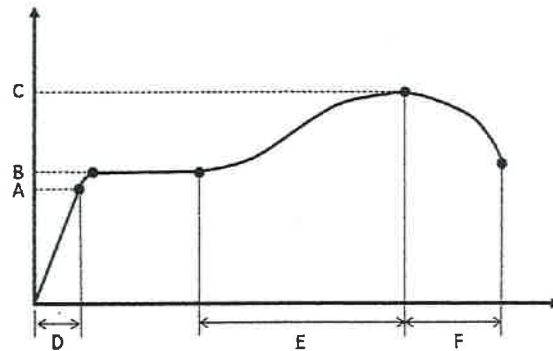
科目：製造與材料力學

(總分為 100 分)

本試卷共 8 大題，總分 100 分，請在答卷上註明題號依序作答。

1. 下圖為結構鋼材(structural steel)的應力-應變圖，請以英文回答下列名稱：

- (a) 橫軸代表的是? (2 分) (b) 縱軸代表的是? (2 分) (c) A 點為? (2 分)  
 (d) B 點為? (2 分) (e) C 點為? (3 分) (f) D 區域為? (3 分) (g) E 區域為? (3 分) (h) F 區域為? (3 分)



2. 回答下列與材料加工性質相關之問題：

- (a) 何謂鋼的硬化能(hardenability)? (2 分)  
 (b) 說明金屬玻璃(metallic glass)與一般金屬的差異性。(2 分)  
 (c) 灰鑄鐵(gray iron)的零組件適合應用於承受壓應力或張應力?原因為何?(2 分)  
 (d) 說明塑膠材料之玻璃轉換溫度(glass transition temperature)在製程上的物理意義。(2 分)  
 (e) 金屬材料的應力與應變關係可以表示為 $\sigma = k\epsilon^n$ ，請說明  $n$  值大小對其延伸率(ductility)之影響。(2 分)

3. 回答下列與製造程序相關之問題：

- (a) 金屬鑄造(casting)與金屬成形加工(metal forming)均能得到不同外型之零件，說明這兩種製程的主要差異。(4 分)  
 (b) 金屬彎板加工(bending)常有彈回現象(springback)發生，試說明影響彈回現象的參數有那些?(6 分)  
 (c) 請說明金屬切削加工的一些現象。①造成切屑溫度上升的熱源有那些? ②切屑的型態可以分為幾種? ③切屑之硬度與原來工件材料相比較是否有所差異? 為什麼?(6 分)  
 (d) 金屬塊規與陶瓷塊規在標準實驗室以外(如溫度為 34°C)，利用比較量測量取一鋼棒之高度時，所得到的數據是否相同? 如果不相同，何種塊規進行量測可得較正確之值? 為什麼?(3 分)  
 (e) 阿貝誤差(Abbe error)與餘弦誤差(cosine error)的差異。(4 分)  
 (f) Friction Stir Welding 與 Friction Welding 差異為何(利用圖示輔助說明)? (4 分)  
 (g) 一般工業零組件的主要接合製程(joining processes)依據美國銲接協會(AWS)的定義可以分成幾種?並舉例說明其應用場合。(4 分)



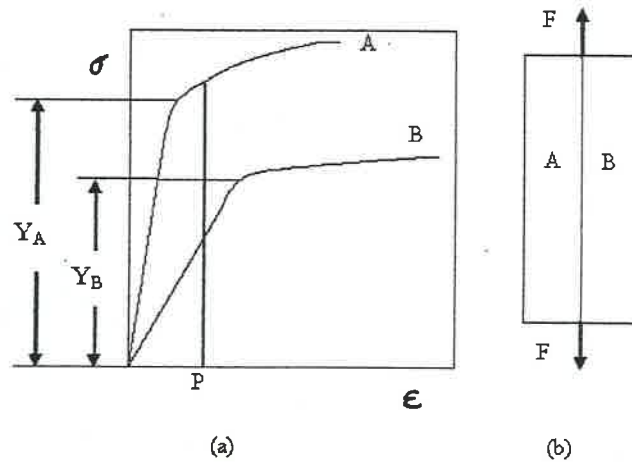
## 國立臺灣科技大學 108 學年度碩士班招生試題

系所組別：機械工程系碩士班乙組

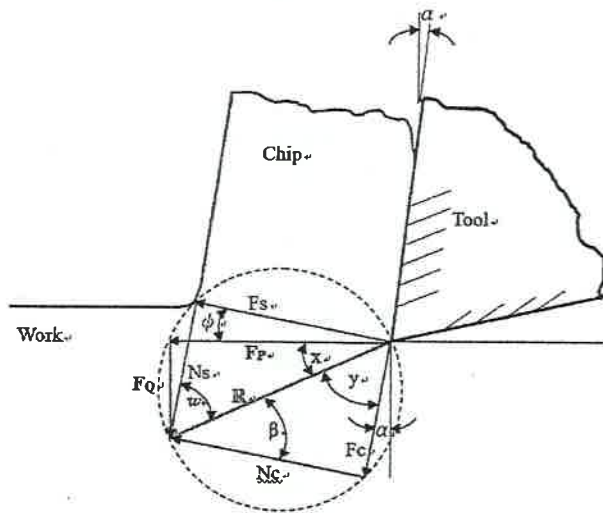
科目：製造與材料力學

(總分為 100 分)

4. 兩不同材料 A、B 的應力應變曲線如下圖所示，將其沿軸向相接銲合而形成一雙材料之試桿。假如將此一試桿拉伸至(a)圖 P 點的應變後再釋放，則此試桿是否會產生殘留應力？如果有殘留應力，則材料 A、B 各會存在何種性質之殘留應力？(4 分)



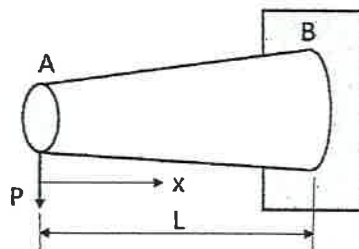
5. 正交切削(orthogonal cutting)製程中， $t = 0.13\text{mm}$ ， $V = 120\text{m/min}$ ， $\alpha = 10^\circ$ ，切削深度  $b = 6\text{mm}$ 。如果切屑厚度  $t_c = 0.23\text{mm}$ ， $F_P = 500\text{N}$ ， $F_Q = 200\text{N}$ 。計算切屑與刀具表面的摩擦功佔全部切削能量的百分比。(5 分)

提示： $t/t_c = V_c/V$ ， $F_p = R \cos(\beta - \alpha)$ 

R：總切削作用力

 $F_c = F_p \sin \alpha + F_q \cos \alpha$ 

6. 一橫向力  $P$  施加於圖示之圓錐柱狀物(長為  $L$ )的 A 點，且  $d_B$ (固定端 B 的直徑)是  $d_A$ (自由端 A 的直徑)的兩倍。(a)請以列式方式表示距離 A 點  $x$  位置的斷面模數(section modulus) (3 分) (b)請以列式方式表示距離 A 點  $x$  的截面上的最大正交應力(maximum normal stress) (3 分) (c)請問此圓錐柱狀物的最大正交應力發生在何處，此處的直徑為多少？(4 分)



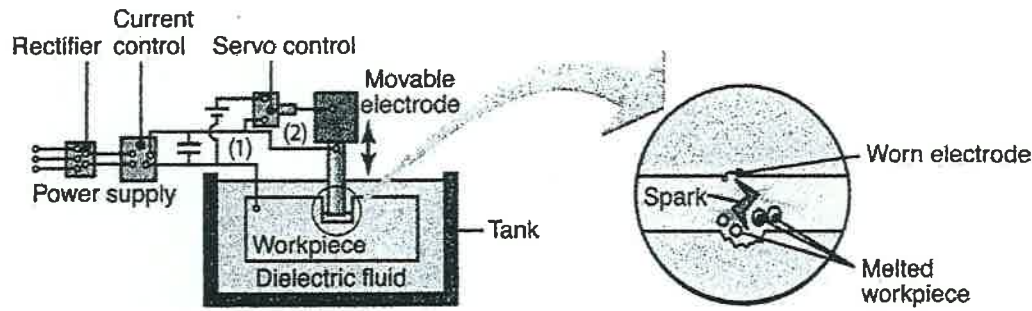
## 國立臺灣科技大學 108 學年度碩士班招生試題

系所組別：機械工程系碩士班乙組

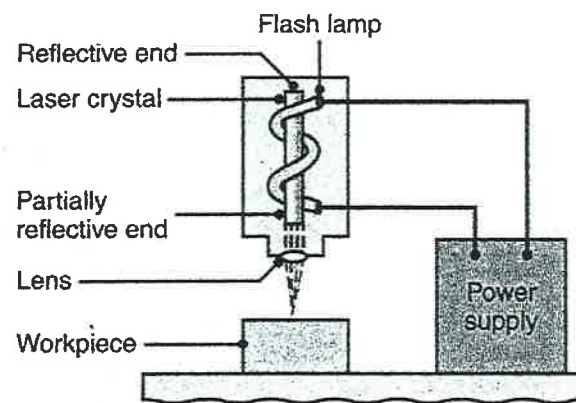
科目：製造與材料力學

(總分為 100 分)

7. (a)請參考圖一說明放電加工(electrical-discharge machining, EDM)製程的原理。(5分)(b)請參考下圖二說明雷射加工(laser beam machining)製程的原理。(5分)



圖一



圖二

8. 關於半導體製程:(a)請依下圖六個步驟說明曝光顯影製程(photolithography process)。(6分)(b)請說明使用正光阻(positive photoresist)及負光阻(negative photoresist)對曝光顯影製程的影響。(4分)

