

112年專門職業及技術人員高等考試建築師、  
25類科技師（含第二次食品技師）、大地工程  
技師考試分階段考試（第二階段考試）  
暨普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題

等 別：高等考試  
類 科：結構工程技師  
科 目：材料力學  
考試時間：2小時

座號：\_\_\_\_\_

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

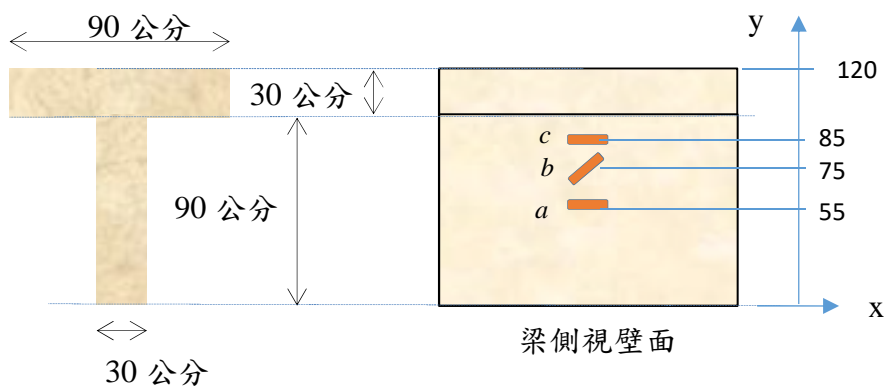
(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、鋼筋混凝土梁斷面尺寸如圖一所示，特定斷面外側壁面自底部算起 55、75、85 公分處依序設置應變計  $a$ 、 $b$ 、 $c$ ，其中  $a$  與  $c$  黏貼方向為水平 ( $0^\circ$ ) 而  $b$  為  $45^\circ$ 。應變計歸零後進行載重試驗，讀數  $\varepsilon_a = 500(\mu)$ 、 $\varepsilon_b = 0$ 、 $\varepsilon_c = -100(\mu)$ 。由於梁底有些微裂縫，理想化計算之斷面性質不可靠。僅考慮此載重作用下之撓曲行為，回答下列問題：

(一)由量測之應變讀數計算該斷面中性軸位置及彎矩造成的曲率為何？  
(10 分)

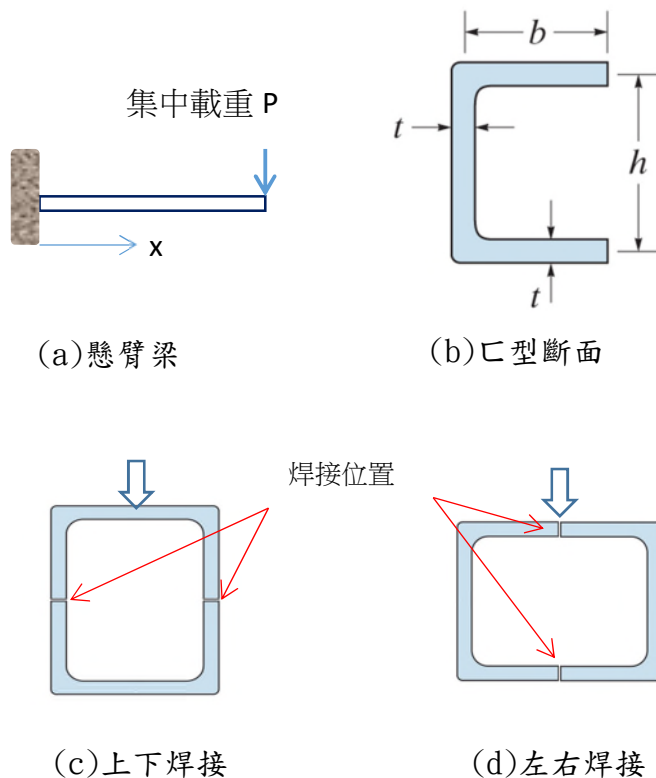
(二)梁腹尺寸深度明顯大於寬度，符合平面應變假設，分析  $b$  位置之剪應變  $\gamma_{xy}$  大小？(5 分)

(三)假設材料性質  $E (=24 \text{ GPa})$ 、 $\nu (=0.2)$ ，計算  $b$  位置上之主軸應力與最大剪應力大小？(10 分)



圖一

- 二、已知懸臂梁自由端受集中載重  $P$  作用，假設懸臂梁由兩 C 型斷面支材焊接組成，斷面尺寸如圖二 (b) 示意。集中力作用於斷面上方之中心位置， $h=20\text{cm}$ 、 $b=10\text{cm}$ 、 $t=2\text{cm}$ ，梁長  $L=100\text{cm}$ 、 $P=100\text{N}$ ，僅考慮集中載重作用力之影響，假設焊接材料均勻分布於接合介面。回答下列問題：
- (一)以圖二 (c) 方式全跨焊接時，計算焊接材料受到之應力狀態為何？(10 分)
- (二)以圖二 (d) 方式局部焊接時，若焊接分布長度於自由端起  $2.5\text{ cm}$ ，分析斷面下方焊接材料之應力狀態？(15 分)

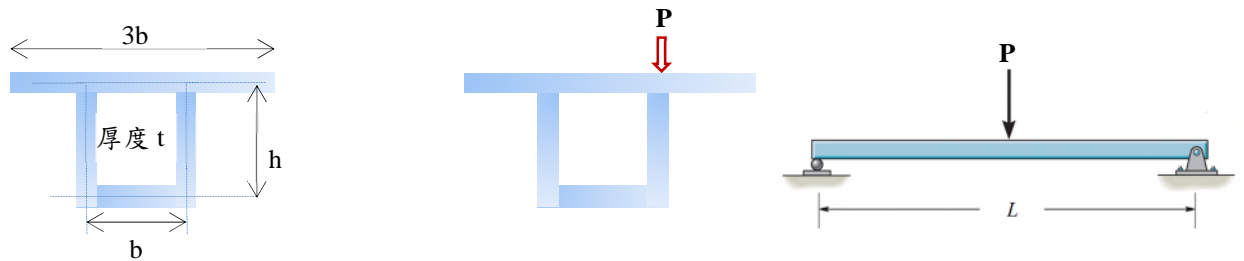


圖二

三、箱型斷面簡支梁之中跨有集中載重  $P$  作用，此作用力不通過形心，作用位置及斷面尺寸如圖三示意。已知箱型梁兩端之支承配置方式具抗扭轉設計，回答下列問題：

(一)分析並繪製此簡支梁全跨之內力圖？(15分)

(二)材料性質  $G$ ，假設  $b=h$ 、 $t=0.1h$ ，計算四分之一跨位置上，斷面中性軸高度的應力狀態？(10分)

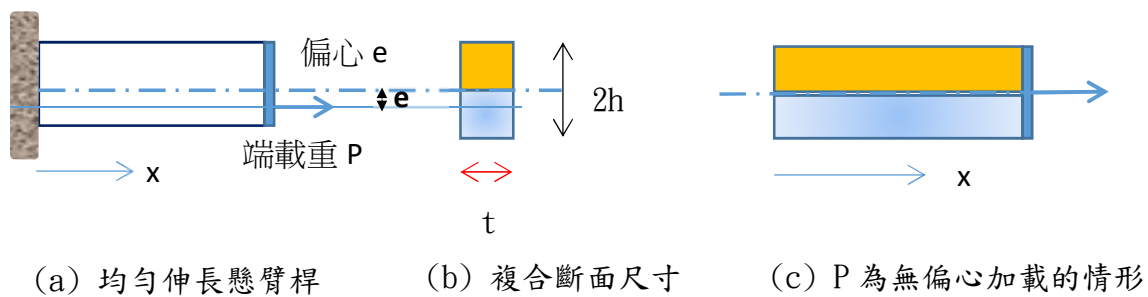


圖三

四、已知懸臂桿的自由端受軸向集中載重  $P$  作用，懸臂桿由兩材質不同但相同斷面的支材組合而成，斷面尺寸如圖四 (b) 示意。集中力透過自由端剛性板作用，忽略局部應力集中的效應，兩材質之彈性模數分別為上 ( $E$ ) 與下 ( $3E$ )，回答下列問題：

(一)假設  $P$  以偏心量  $e$  作用時，懸臂桿均勻伸長，計算偏心  $e=?$  (10分)

(二)若沒有偏心 ( $e=0$ )，計算斷面最大正應力及分析自由端 ( $x=L$ ) 處之位移量？(15分)



(a) 均勻伸長懸臂桿

(b) 複合斷面尺寸

(c)  $P$  為無偏心加载的情形

圖四