

109年專門職業及技術人員高等考試建築師、32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、
109年第二次專門職業及技術人員特種考試驗光人員考試試題

等 別：高等考試
類 科：結構工程技師
科 目：鋼結構設計
考試時間：2小時

座號：_____

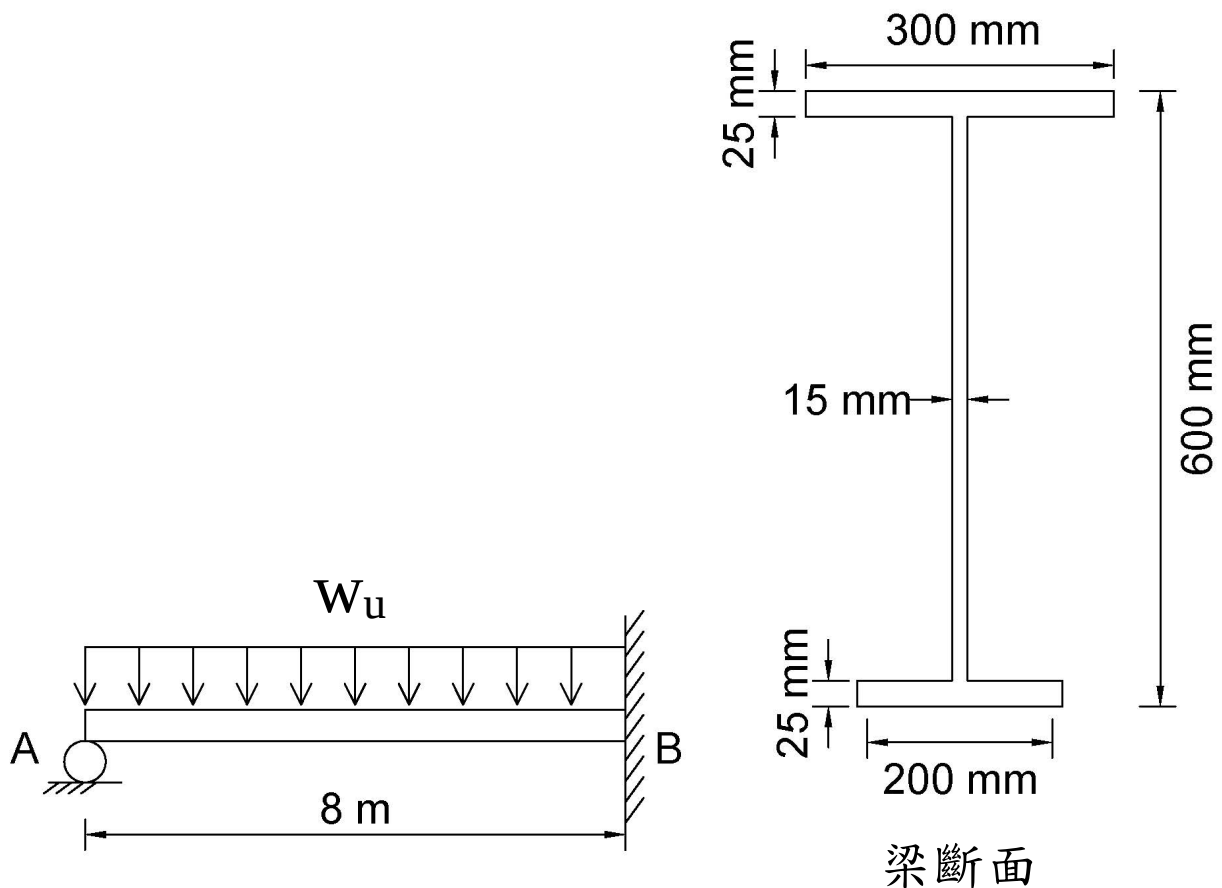
※注意：(一)可以使用電子計算器。

(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。

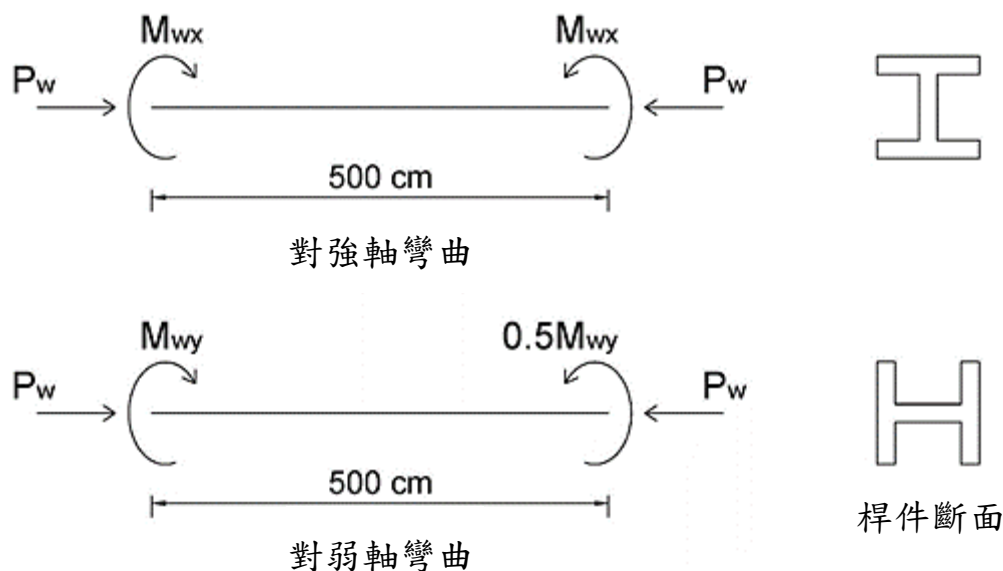
(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

註：參考資料在第3頁。

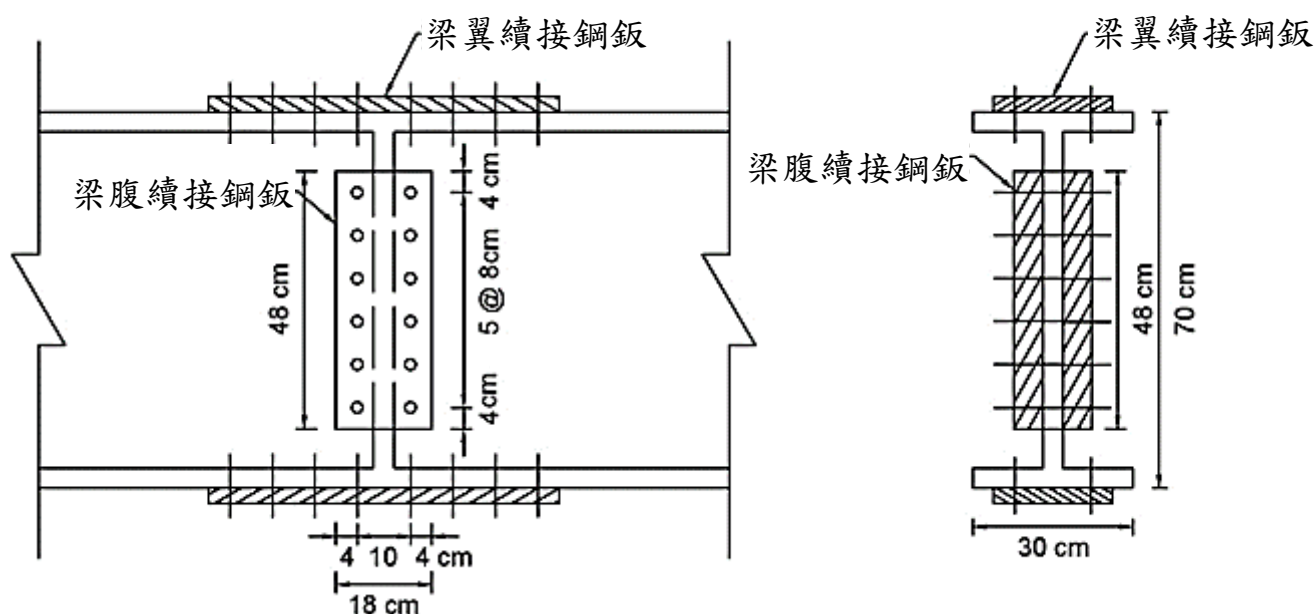
- 一、為改良傳統鋼建築結構梁柱接頭之塑性變形能力，一般可採用補強式接頭及削弱式接頭，請繪圖及說明此兩種接頭於設計上之力學原理。(25分)
- 二、下圖所示為一承受均佈載重之鋼梁桿件，兩端分別為滾支承及固定端，梁斷面如圖所示，假設鋼梁有充分之側向支撐，且斷面為結實斷面，材料強度 $F_y = 2.5 \text{ tf/cm}^2$ ，試依塑性分析，求此鋼梁可承受之極限均佈載重 w_u 。(25分)



三、有一梁柱桿件承受端點載重如下圖所示， $P_w=150\text{ tf}$ ， $M_{wx}=6\text{ tf-m}$ ，桿件長為 500 cm ，斷面為 $\text{H } 400\times 400\times 12\times 22$ ，在桿件兩端皆有側向支撐， $K_x=1.8$ ， $K_y=1.2$ ，採用之材料強度 $F_y=2.5\text{ tf/cm}^2$ ， $E=2100\text{ tf/cm}^2$ 。試依極限設計規範，假設載重係數 $r=1.6$ ，求其弱軸尚可承受之最大彎矩 M_{wy} 。(25 分)



四、下圖為以四鈹接合之鋼梁續接圖，梁斷面為 $\text{H } 700\times 300\times 14\times 25$ ，材料強度 $F_y=2.5\text{ tf/cm}^2$ ，螺栓為 $\text{A } 490$ 螺栓，容許剪應力 $F_{va}=2.8\text{ tf/cm}^2$ ，梁在續接位置承受之 $M_w=60\text{ tf-m}$ ， $V_w=70\text{ tf}$ ，若規範規定：梁續接之接合強度不得小於梁桿件強度之一半，試依容許應力設計規範，設計梁腹鈹續接接合鈹需要之螺栓尺寸及需要之鈹厚。(25分)



* 參考資料：

1. H400x400x12x22 斷面性質：

$$A=218.7 \text{ cm}^2, r_x=17.56 \text{ cm}, r_y=10.36 \text{ cm}, Z_x=3707 \text{ cm}^3,$$

$$Z_y=1773 \text{ cm}^3$$

2. 公式：下列公式僅供參考，如有問題，請自行修正。

$$\lambda_c = \frac{kl}{\pi r} \sqrt{\frac{F_y}{E}}, F_{cr} = [\exp(-0.419\lambda_c^2)] \cdot F_y, F_{cr} = \left(\frac{0.877}{\lambda_c^2}\right) \cdot F_y$$

$$\text{當 } \frac{P_u}{\phi_c P_n} \geq 0.2, \frac{P_u}{\phi_c P_n} + \frac{8}{9} \left(\frac{M_{ux}}{\phi_b M_{nx}} + \frac{M_{uy}}{\phi_b M_{ny}} \right) \leq 1.0$$

$$\text{當 } \frac{P_u}{\phi_c P_n} < 0.2, \frac{P_u}{2\phi_c P_n} + \left(\frac{M_{ux}}{\phi_b M_{nx}} + \frac{M_{uy}}{\phi_b M_{ny}} \right) \leq 1.0$$

$$B_1 = \frac{0.64}{1-(P_u/P_{e1})} \left[1 - \frac{M_1}{M_2} \right] + 0.32 \frac{M_1}{M_2} \geq 1.0, P_{e1} = \frac{A_g F_y}{\lambda_c^2}, L_p = \frac{80 r_y}{\sqrt{F_y}}$$