

101年專門職業及技術人員高等考試建築師、技師、第2次  
食品技師考試暨普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題

代號：00320 全一張  
(正面)

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)本試題之相關公式、物理常數、符號意義及設計參數未提及時，請自行合理推斷與假設。

- 一、有一ASTM A572 Gr.50 之W14×90 簡支鋼梁，梁長 10 m，在梁兩端（一端為鉸接支承，另一端為滾支承）均有側向支撐，梁全長承受向下均佈的工作靜載重為 5.8 kN/m（包含梁自重）及向下均佈的工作活載重為 $W_L$ （kN/m），利用極限設計法（LRFD）設計此梁強軸彎矩強度所能承載之最大活載重 $W_L$ 。（25 分）

鋼材 $F_y = 350$  MPa,  $F_r = 69$  MPa

W14×90 型鋼性質： $S_x = 2343350$  mm<sup>3</sup>,  $Z_x = 2572769$  mm<sup>3</sup>

$d = 356$  mm,  $b_f = 368$  mm,  $t_f = 18$  mm

$\lambda_p = 9.19$ ,  $\lambda_r = 22.3$ ,  $L_p = 4.5$  m,  $L_r = 11.7$  m

$$\text{公式：} C_b = \frac{12.5M_{\max}}{2.5M_{\max} + 3M_A + 4M_B + 3M_C}$$

- 二、依據鋼結構極限設計法規範回答下列問題：

(一)請說明韌性抗彎矩構架接頭所需的塑性轉角需求規定。（7 分）

(二)請說明在韌性抗彎矩構架中梁塑鉸區設置側向支撐之目的及設計原則，並繪圖表示如何施作。（18 分）

- 三、有一鋼造斜撐構架系統，經過載重組合分析後得柱軸力 800 kN，柱底端強軸彎矩為 100 kN-m，弱軸彎矩為 50 kN-m，柱底端為固接端，另一端為鉸接端，此柱在強軸及弱軸的有效長度（KL）均為 4.5 m，請利用極限設計法（LRFD）檢核此柱所承受之軸力彎矩需求強度比是否符合設計需求。（25 分）

柱為 ASTM A572 Gr.50 之 W14×68，鋼材及斷面性質如下：

$F_y = 350$  MPa

W14×68 型鋼性質： $Z_x = 1884512$  mm<sup>3</sup>,  $Z_y = 604683$  mm<sup>3</sup>,  $A = 12903$  mm<sup>2</sup>

$r_x = 153$  mm,  $r_y = 62$  mm

$$\text{公式：} \lambda_c = \frac{KL}{r\pi} \sqrt{\frac{F_y}{E}}; \quad F_{cr} = (0.658)^{\lambda_c^2} F_y, \quad \lambda_c \leq 1.5$$
$$F_{cr} = \left(\frac{0.877}{\lambda_c^2}\right) F_y, \quad \lambda_c > 1.5; \quad B_1 = \frac{C_m}{1 - (P_u/P_{el})}$$

$$\frac{P_u}{2\phi P_n} + \left( \frac{M_{ux}}{\phi M_{nx}} + \frac{M_{uy}}{\phi M_{ny}} \right), P_u < 0.2\phi P_n$$

$$\frac{P_u}{\phi P_n} + \frac{8}{9} \left( \frac{M_{ux}}{\phi M_{nx}} + \frac{M_{uy}}{\phi M_{ny}} \right), P_u \geq 0.2\phi P_n$$

(請接背面)

等 別：高等考試

類 科：結構工程技師

科 目：鋼結構設計

四、如下圖所示鋼結構梁柱接頭示意圖，梁翼板與柱採用全滲透銲接，梁腹板與柱的剪力板（180 mm 長及 80 mm 寬）採用栓接，經過載重組合分析後得梁剪力 180 kN，假設柱的剪力板只傳遞梁剪力至柱，請依極限設計法（LRFD）設計剪力板的厚度及所需的螺栓數目，並以圖示方式說明螺栓於剪力板的配置（距柱面 40 mm 處）。螺栓採用直徑 20 mm 的 A325 承壓型強度，螺栓標稱剪力強度為 330 MPa，剪力板材質為 A36 鋼板。（25 分）

剪力板材質： $F_y = 248 \text{ MPa}$ 、 $F_u = 400 \text{ MPa}$

承壓強度公式： $R_n = 1.2 L_c t F_u \leq 2.4 d t F_u$

