

106年公務人員特種考試司法人員、法務部
調查局調查人員、國家安全局國家安全情報
人員、海岸巡防人員及移民行政人員考試試題

代號：11080

全一張
(正面)

考試別：司法人員

等別：三等考試

類科組：檢察事務官營繕工程組

科目：結構設計（包括鋼筋混凝土設計與鋼結構設計）

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。

(四)計算所需之物理常數、參數及公式等如未給時，請自行合理假設或推知。

- 一、有一 SN490C 之 W24×84 簡支結實斷面鋼梁（鋼材 $F_y = 330 \text{ MPa}$ ， $F_r = 58 \text{ MPa}$ ），梁長 3.5 m，在梁兩端（一端為鉸接支承，另一端為滾支承）兩向均有側向支撐，梁長中點以強軸承擔集中力 570 kN，以梁弱軸全長承受均佈的彎矩 $M_{uy} = 70 \text{ kN-m}$ （兩載重均已含載重係數且均作用在梁之剪力中心），利用極限設計法（LRFD）檢核此梁是否滿足設計要求，並說明 C_b 的意義。（25 分）

W24×84 型鋼性質：

$d = 612 \text{ mm}$, $b_f = 229 \text{ mm}$, $t_f = 19.6 \text{ mm}$, $t_w = 11.9 \text{ mm}$, $S_x = 3211865 \text{ mm}^3$,
 $S_y = 342490 \text{ mm}^3$, $Z_x = 3670702 \text{ mm}^3$, $Z_y = 534218 \text{ mm}^3$, $L_p = 2.1 \text{ m}$, $L_r = 5.7 \text{ m}$

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

- 二、依據鋼結構極限設計法規範說明 ASTM A572 (Grade 50) 鋼材與 CNS SM570M 鋼材在降伏強度、極限強度、達極限強度下的應變、降伏比及伸長率的差異性，及柱寬厚比對受壓箱形柱的韌性有何影響？（25 分）

- 三、鋼筋混凝土正方形柱斷面尺寸為 600 mm × 600 mm，經分析在地震作用下（考慮沿單一 600 mm 方向）柱為雙曲率的變形，最大軸壓力為 2000 kN，上及下柱端塑鉸區最大彎矩為 1250 kN-m（此為斷面極限彎矩，無需進行主筋設計），柱淨高 2 m，此柱採用每層 #5 橫向箍筋及繫筋沿柱高配置的間距為 100 mm，請計算每層需要配置橫向箍筋及繫筋總支數以符合柱端塑鉸區及柱中間段（非塑鉸區）的耐震設計要求。混凝土規定強度為 48 MPa，鋼筋規定降伏強度用 420 MPa，鋼筋彈性模數 202 GPa，一支 #5 竹節鋼筋面積為 198.6 mm²，直徑 16 mm，此柱箍筋外緣至柱面淨保護層採用 66 mm，柱主筋直徑 36 mm。（25 分）

$$V_c = 0.17 \left(1 + \frac{P}{14A_g} \right) \sqrt{f'_c} b d \quad (\text{此公式應力單位為 MPa})$$

$$A_{sh} = 0.3sb_c \frac{f'_c}{f_y} \left(\frac{A_g}{A_{ch}} - 1 \right) ; A_{sh} = 0.09sb_c \frac{f'_c}{f_y}$$

(請接背面)

106年公務人員特種考試司法人員、法務部
調查局調查人員、國家安全局國家安全情報
人員、海岸巡防人員及移民行政人員考試試題

代號：11080

全一張
(背面)

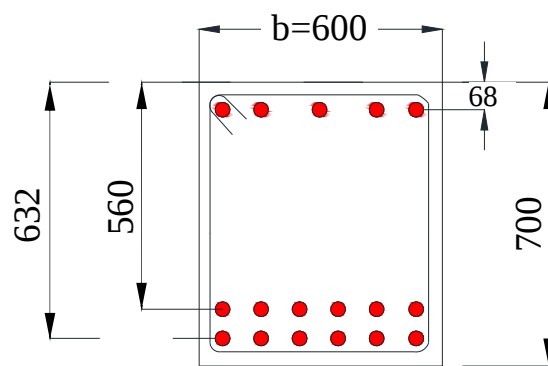
考試別：司法人員

等別：三等考試

類科組：檢察事務官營繕工程組

科目：結構設計（包括鋼筋混凝土設計與鋼結構設計）

四、鋼筋混凝土梁斷面尺寸為 $600\text{ mm} \times 700\text{ mm}$ ，主筋配置如下圖所示，上層壓力筋有 5 支 #11，下層拉力筋有 12 支 #11，請計算此梁斷面標稱正向彎矩強度 M_n (kN-m) 及說明此設計為拉力或壓力控制斷面破壞方式及優缺點。混凝土規定強度為 48 MPa ，鋼筋規定降伏強度用 420 MPa ，鋼筋彈性模數 202 GPa ，一支 #11 竹節鋼筋面積為 1007 mm^2 。
(25 分)



(單位：mm)