

112年公務人員特種考試外交領事人員及外交行政人員、
國際經濟商務人員、民航人員及原住民族考試試題

考試別：原住民族考試

等 別：四等考試

類科組別：土木工程

科 目：結構學概要與鋼筋混凝土學概要

考試時間：1 小時 30 分

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)請以藍、黑色鋼筆或原子筆在申論試卷上作答。

(四)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

- 一、如圖 1 所示簡支梁，A 點為鉸支承，B 點為滾支承，受均佈載重 $w = 4.8 \text{ tf/m}$ ，外加 C 點承受垂直集中載重 $P = 32 \text{ tf}$ 。試求支承反力，並繪製剪力圖及彎矩圖。(25 分)

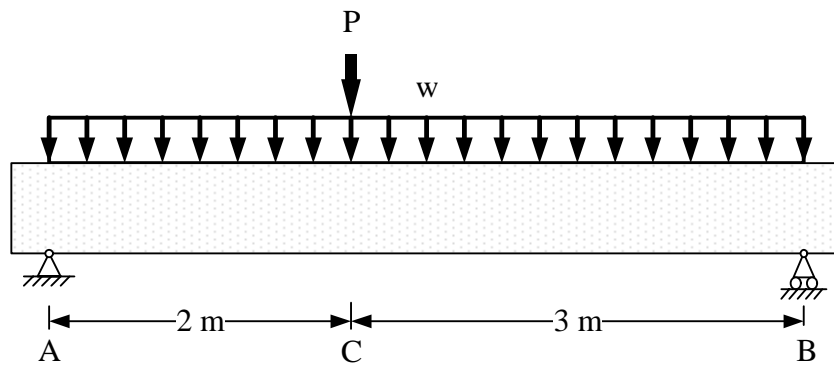


圖1

- 二、承第一題，若簡支梁斷面配筋如圖 2，寬 40 cm，有效深度 $d = 53.5 \text{ cm}$ ，底層筋為 5 支 D29 鋼筋，拉力鋼筋面積 A_s 為 32.345 cm^2 ，忽略壓力鋼筋貢獻，假設混凝土抗壓強度 $f'_c = 280 \text{ kgf/cm}^2$ ，鋼筋降伏強度 f_y 為 4200 kgf/cm^2 。試求梁斷面之設計彎矩強度 ϕM_n ，檢核 ϕM_n 是否足以承受圖 1 之載重？(25 分)

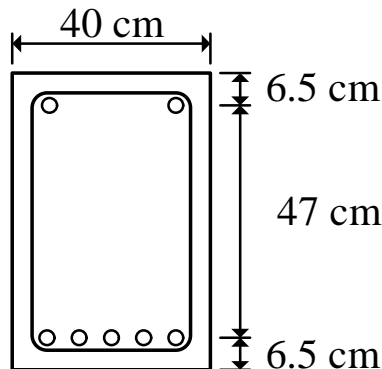


圖2

三、承第一題及第二題，試設計 A 點到 C 點間之箍筋間距 S ，如圖 2 所示斷面限用 D10 閉合箍筋，已知混凝土抗壓強度 $f'_c = 280 \text{ kgf/cm}^2$ ，D10 鋼筋單肢截面積 0.71 cm^2 ，降伏強度 f_{yt} 為 4200 kgf/cm^2 ，剪力設計臨界斷面位於距離 A 點一倍有效深度 d 處，規範對於一般梁剪力鋼筋間距之規定請參閱下表。(25 分)

剪力	適用條件	檢核項目
低	$0.5\phi V_c < V_u \leq \phi V_c$	$A_{v,min}$ 、 $s \leq \frac{d}{2}$ 、 $s \leq 60 \text{ cm}$
中	$\phi V_c < V_u \leq \phi(V_c + 1.06\sqrt{f'_c}b_wd)$	$A_{v,min}$ 、 $s \leq \frac{d}{2}$ 、 $s \leq 60 \text{ cm}$ $s \leq \frac{\phi A_v f_{yt} d}{V_u - \phi V_c}$
高	$\phi(V_c + 1.06\sqrt{f'_c}) < V_u \leq \phi(V_c + 2.12\sqrt{f'_c}b_wd)$	$A_{v,min}$ (不控制、可略) $s \leq \frac{d}{4}$ 、 $s \leq 30 \text{ cm}$ $s \leq \frac{\phi A_v f_{yt} d}{V_u - \phi V_c}$

其中 $A_{v,min} = 0.2\sqrt{f'_c}b_ws/f_{yt}$ 及 $3.5b_ws/f_{yt}$ 之較大者，上述公式單位系統為 kgf-cm 。

四、如圖 3 之平面桁架結構，A 點為鉸支承，B 點為滾支承，CDE 點為鉸接，E 點承受垂直集中力 P 。試求支承反力及各桿件軸力，反力應標示方向，軸力應註明拉力或壓力。(25 分)

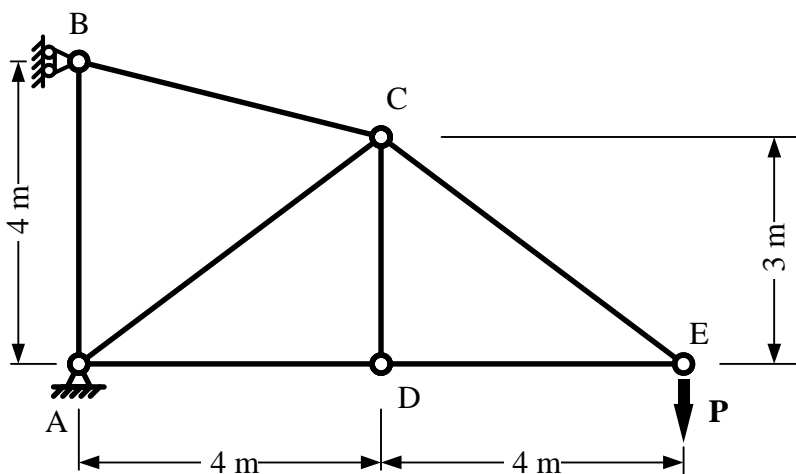


圖3