

# 經濟部所屬事業機構 108 年新進職員甄試試題

類別：土木

節次：第三節

科目：1. 大地工程學 2. 結構設計

注意事項

1. 本試題共 4 頁(A3 紙 1 張)。
2. 可使用本甄試簡章規定之電子計算器。
3. 本試題分 6 大題，每題配分於題目後標明，共 100 分。須用藍、黑色鋼筆或原子筆在答案卷指定範圍內作答，不提供額外之答案卷，作答時須詳列解答過程，於本試題或其他紙張作答者不予計分。
4. 本試題採雙面印刷，請注意正、背面試題。
5. 考試結束前離場者，試題須隨答案卷繳回，俟本節考試結束後，始得至原試場或適當處所索取。
6. 考試時間：120 分鐘。

一、請回答下列問題：（15 分）

(一)何謂砂土液化？（5 分）

(二)在統一土壤分類系統中，針對礫石與砂土兩種顆粒土壤，如何決定良好級配(W)，或不良級配(P)？（5 分）

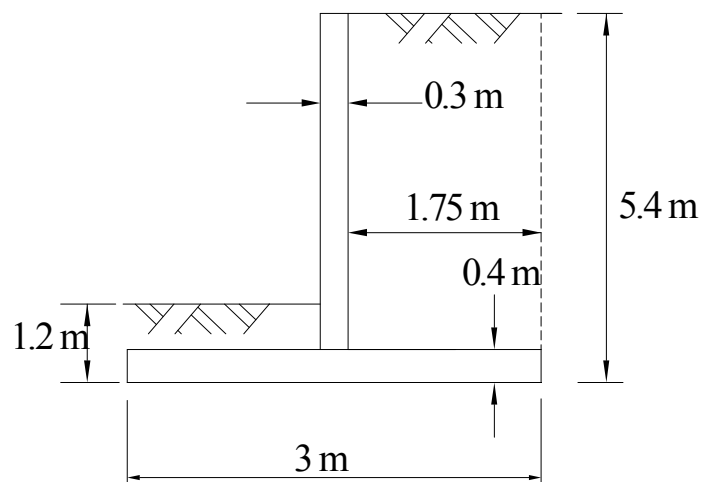
(三)假定某擋土牆背填砂莫爾庫倫破壞準則為 $\tau = \sigma_n \times \tan \phi$ ，請繪出主動土壓力莫爾應力圓，被動土壓力莫爾應力圓及破壞包絡線之相對關係。（5 分）

二、如【圖 1】所示，懸臂式擋土牆，土壤單位重 $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$ ， $c=0$ 、 $\phi=35^\circ$ ，擋土牆單位重 $\gamma = 24 \text{ kN/m}^3$ ，牆底與土壤間抗剪角 $\delta = 25^\circ$ ，牆前被動土壓力假設可忽略，地下水位在牆底面下方，請計算並回答下列問題：（計算至小數點後第 2 位，以下四捨五入）（20 分）

(一)單位寬度擋土牆所受側向土壓力合力？（4 分）

(二)擋土牆抵抗滑動安全係數，並判斷是否安全，若不安全，應如何改善？（8 分）

(三)擋土牆抵抗傾覆安全係數，並判斷是否安全，若不安全，應如何改善？（8 分）



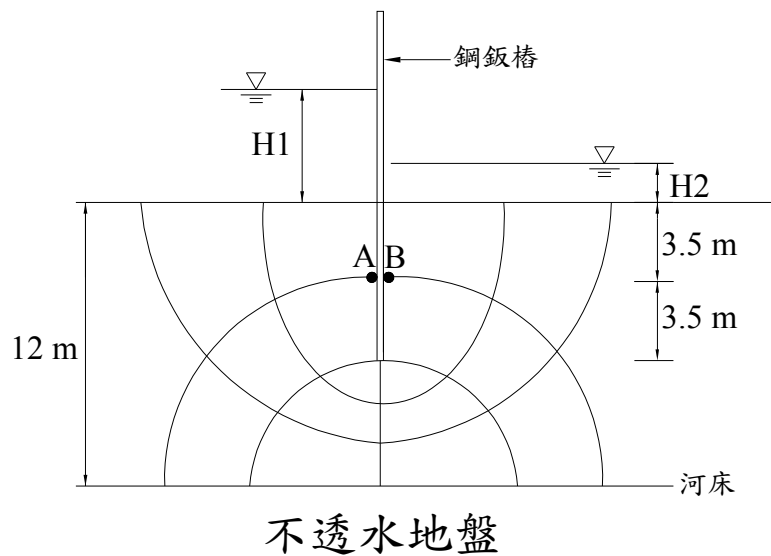
【圖 1】

三、如【圖 2】所示，某鋼板樁，置入 12 m 砂土層，其中 7 m 貫入土層中，河床以上為砂層，河床以下為不透水地盤， $H_1=5\text{ m}$ ， $H_2=1\text{ m}$ ，透水係數 $K = 10^{-4}\text{ cm/sec}$ ， $\gamma_{\text{sat}} = 19.81\text{ kN/m}^3$ ，請計算：(計算至小數點後第 2 位，以下四捨五入) (15 分)

(一)利用流網計算鋼板樁單位寬度每日滲流量為多少 $\text{m}^3/\text{day}/\text{m}$ ? (5 分)

(二)A 點及 B 點壓力水頭，水壓力差 (5 分)

(三)當上游水位  $H_1$  提高至多少公尺時，下游出口處 B 點處會有流砂現象 (5 分)



【圖 2】

四、鋼筋混凝土造簡支矩形梁，其長度為 800 cm，斷面為  $b=30\text{ cm}$ ， $h=60\text{ cm}$ ， $d=53\text{ cm}$ ，梁承受含自重均佈靜載重  $2.5\text{ kgf/cm}$  與均佈活載重  $7.5\text{ kgf/cm}$ ，混凝土抗壓強度  $280\text{ kgf/cm}^2$ ，拉力筋降伏強度  $2800\text{ kgf/cm}^2$ ，拉力筋面積  $20\text{ cm}^2$ ，請依最新鋼筋混凝土結構設計規範，計算並回答下列問題(計算開裂彎矩  $M_{\text{cr}}$  及未開裂之斷面慣性矩  $I_g$  時可忽略拉力筋之貢獻)：(計算至小數點後第 3 位，以下四捨五入) (15 分)

(參考公式： $I_e = \left(\frac{M_{\text{cr}}}{M_a}\right)^3 I_g + \left[1 - \left(\frac{M_{\text{cr}}}{M_a}\right)^3\right] I_{\text{cr}}$ )

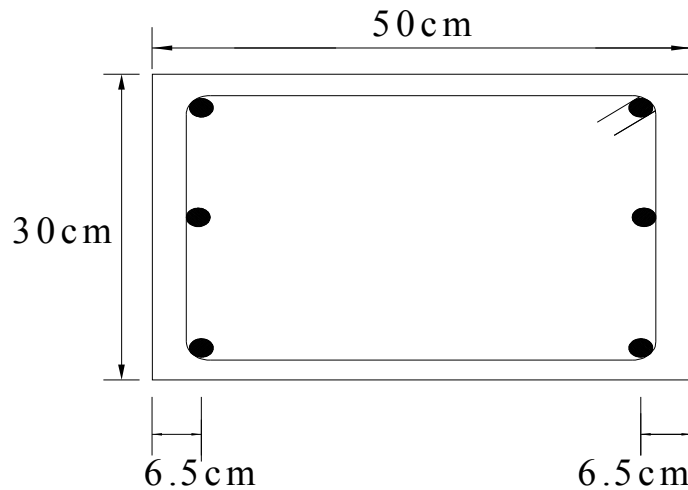
(一)斷面開裂彎矩 $M_{\text{cr}}$  (5 分)

(二)靜載重作用下即時撓度 (5 分)

(三)靜載重與活載重作用下即時撓度 (5 分)

五、如【圖 3】所示，有一承受軸力及彎矩之矩形柱，斷面  $30\text{ cm}\times 50\text{ cm}$ ，配置 6-D25 鋼筋 ( $A_b=5.067\text{ cm}^2$ ， $f_y=4200\text{ kgf/cm}^2$ ) 混凝土抗壓強度  $280\text{ kgf/cm}^2$ ，請計算並檢核該柱在考量靜載重及活載重因數化載重作用下，依最新鋼筋混凝土結構設計規範規定是否安全？(計算至小數點後第 3 位，以下四捨五入) (20 分)

載重	軸力 P	彎矩 M
靜載重 D	50 tf	10 tf - m
活載重 L	40 tf	5 tf - m
載重尚未因數化		



【圖 3】

六、有一受軸壓力之鋼柱，已知鋼柱總長度 12 m，柱底 A 點處及柱頂 C 點處之邊界條件如

【圖 4】所示，柱中 B 點處 X-Z 面有一鉸接側向支撐，材料斷面性質及相關尺寸：

$E = 2040 \text{ tf/cm}^2$ ， $F_y = 3.5 \text{ tf/cm}^2$ ， $A_g = 116 \text{ cm}^2$ ， $d = 35.3 \text{ cm}$ ， $t_w = 0.952 \text{ cm}$ ，

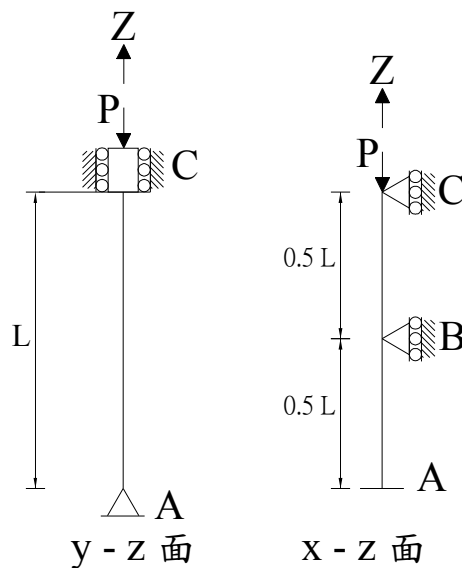
$b_f = 25.4 \text{ cm}$ ， $t_f = 1.64 \text{ cm}$ ， $I_x = 26700 \text{ cm}^4$ ， $I_y = 4480 \text{ cm}^4$ ， $\gamma_x = 15.171 \text{ cm}$ ，

$\gamma_y = 6.215 \text{ cm}$ ，試以極限設計法(LRFD)，請計算該柱設計壓力強度( $\phi_c P_n$ )為多少 tf？

(計算至小數點後第 3 位，以下四捨五入) (15 分)

(參考公式： $\frac{0.877}{\lambda^2} f_y A_g$ 、 $0.658 \lambda^2 f_y A_g$ )

條件	邊界無側位移			邊界有側位移		
端點形式	固接-固接	鉸接-固接	鉸接-鉸接	固接-固接	固接-鉸接	自由端-固接
設計 K 值	0.65	0.8	1.0	1.2	2.0	2.1



【圖 4】