

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：大地工程技師（二）
科 目：基礎工程與設計
考試時間：4小時

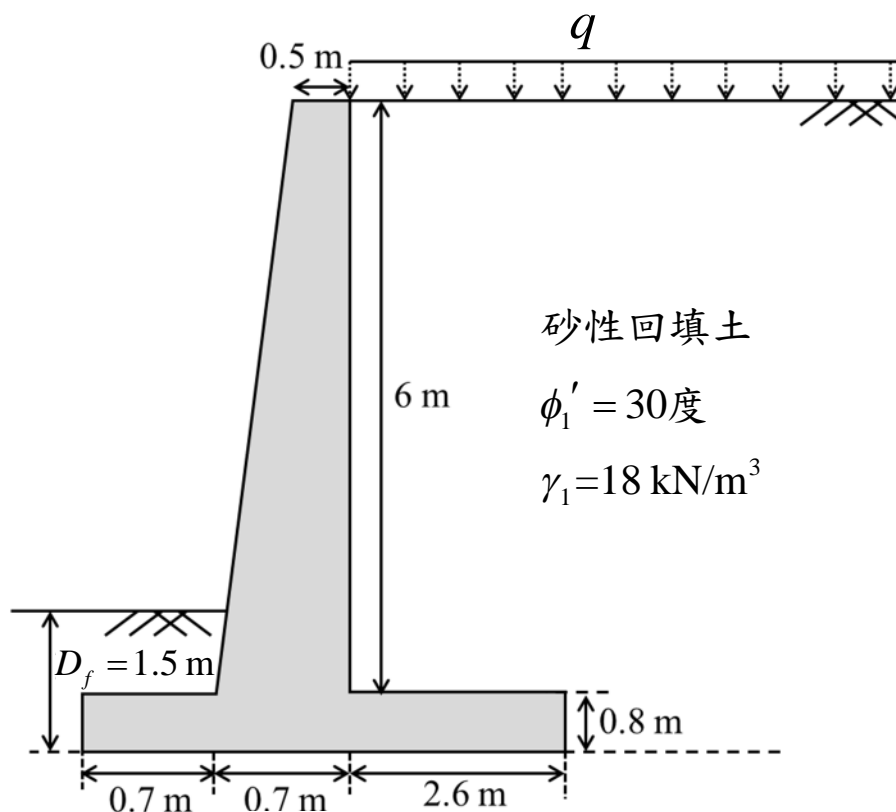
座號：_____

※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。

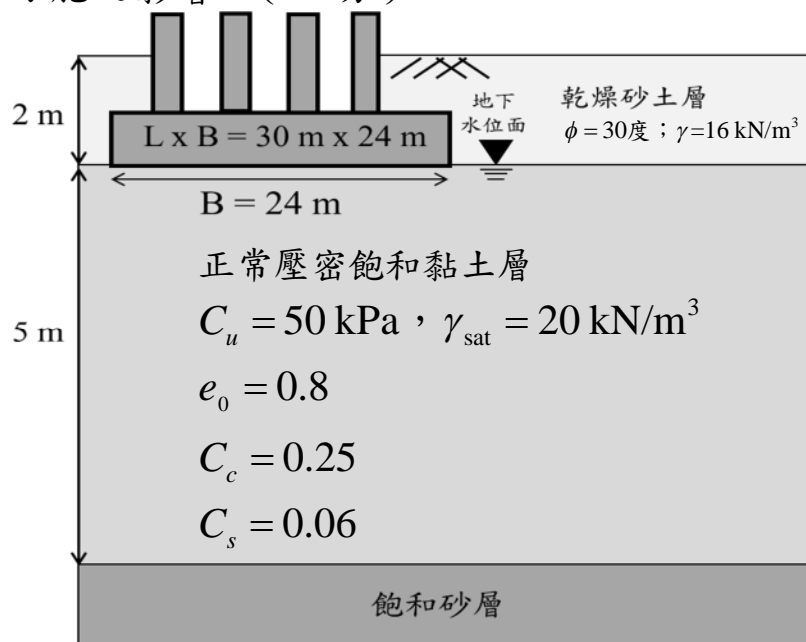
(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

- 一、如下圖所示之懸臂式擋土牆，牆背回填土為水平，因工程需要，擬於牆背回填土地表處堆置填土。請計算若需符合傾倒破壞安全係數至少 2.0，以及滑動破壞安全係數至少 1.5 的要求，填土造成的超載 (q , surcharge) 至多為何？另請說明此狀況下，是由何種破壞在控制填土的超載？（請以 Rankine 土壓力理論進行分析，並於本題中忽略承载力破壞機制之影響，條件不足之處，請合理假設之。）(25 分)



現地土壤： $c_2' = 40 \text{ kPa}$ ； $\phi_2' = 20^\circ$ ； $\gamma_2 = 19 \text{ kN/m}^3$

二、某筏式基礎底版之尺寸為 L (長) \times B (寬) = 30 m \times 24 m，其合力作用位置之偏心距 $(e_B, e_L) = (0.4 \text{ m}, 0 \text{ m})$ ，考慮載重因子後的設計垂直載重 (factored load) 為 40 MN。該筏式基礎座落於地表下 2 m 處，地下水位面亦位於此處，其餘土壤力學參數 (含壓密參數) 如下圖所示。假設此筏基為剛性基礎，請回答下列問題：(一)此筏式基礎之承载力破壞安全係數 (請以廣義一般承载力公式進行分析，另附影響因素公式如下表)。(二)此筏式基礎之平均壓密沉陷量以及可能的角變量。(三)請說明此角變量對於上部結構可能之影響。(25 分)



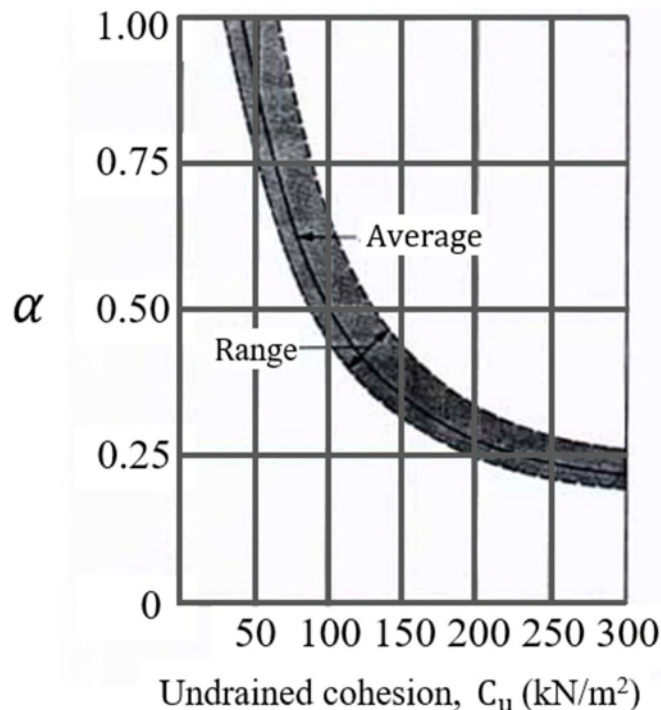
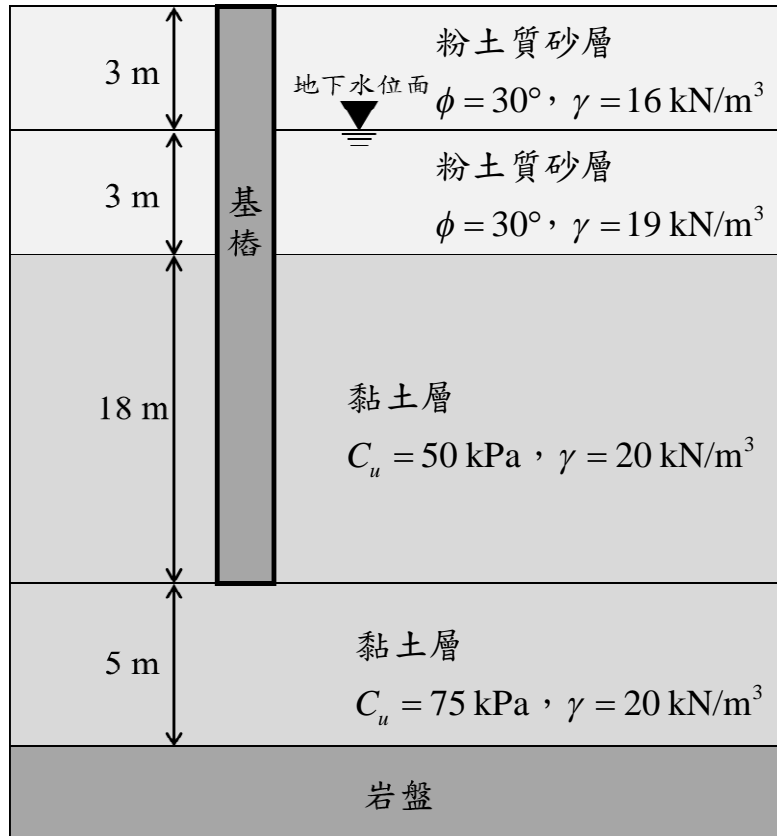
| 提供承载力項目 考慮影響項目 | | 提供承载力項目 | | |
|-------------------|------------------------|---|---|---|
| | | 凝聚力(c) | 超載(q) | 土重(γ) |
| 形狀影響因素 (s) | $\phi = 0$ 法 | $F_{cs} = 1 + 0.2 \left(\frac{B}{L} \right) \leq 1.2$ | $F_{qs} = 1.0$ | $F_{\gamma s} = 1.0$ |
| | $(\phi \geq 10^\circ)$ | $F_{cs} = 1 + 0.2 \left(\frac{B}{L} \right) \tan^2 \left(45^\circ + \frac{\phi}{2} \right)$ | $F_{qs} = 1 + 0.1 \left(\frac{B}{L} \right) \tan^2 \left(45^\circ + \frac{\phi}{2} \right)$ | $F_{\gamma s} = 1 + 0.1 \left(\frac{B}{L} \right) \tan^2 \left(45^\circ + \frac{\phi}{2} \right)$ |
| 埋置深度影響因素 (d) | $\phi = 0$ 法 | $F_{cd} = 1 + 0.2 \left(\frac{D_f}{B} \right) \leq 1.5$ | $F_{qd} = 1.0$ | $F_{\gamma d} = 1.0$ |
| | $(\phi \geq 10^\circ)$ | $F_{cd} = 1 + 0.2 \left(\frac{D_f}{B} \right) \tan \left(45^\circ + \frac{\phi}{2} \right)$ | $F_{qd} = 1 + 0.1 \left(\frac{D_f}{B} \right) \tan \left(45^\circ + \frac{\phi}{2} \right)$ | $F_{\gamma d} = 1 + 0.1 \left(\frac{D_f}{B} \right) \tan \left(45^\circ + \frac{\phi}{2} \right)$ |
| 載重傾斜影響因素 (i) | $(\beta \geq \phi)$ | $F_{ci} = \left(1 - \frac{\beta}{90^\circ} \right)^2$ | $F_{qi} = \left(1 - \frac{\beta}{90^\circ} \right)^2$ | $F_{\gamma i} = 0$ |
| | $(\beta < \phi)$ | | | $F_{\gamma i} = \left(1 - \frac{\beta}{\phi} \right)^2$ |

註：當 $\phi < 10^\circ$ 時使用 $\phi = 0$ 法，此時形狀與埋置深度影響因素均有上限值。

三、某場址之土層分佈狀況以及參數如下圖所示，今預計於此場址施作開口式鋼管樁（Open-ended steel pipe pile），其外徑為 508 mm，壁厚為 5.56 mm，樁長為 24 m，請依下列狀況以及基礎構造設計規範，計算此單樁之容許支承力以及容許抗拉拔力。（黏土之附著因子 α 隨不排水剪力強度之關係如下圖所示）（30 分）

(一) 表層土壤分別考慮未液化以及已液化之狀況。

(二) 地下水位面由地表下 3 公尺處下降至地表下 6 公尺處。



四、臨近某捷運的支撐開挖系統如下圖所示，請回答下列問題：(20分)

- (一)何謂視土壓力 (apparent earth pressure) ?
- (二)請依 Peck (1969) 之建議，繪製此支撐開挖系統之視土壓力分佈圖。
- (三)請計算各階橫撐 (A~F) 之受力。
- (四)因監測需要，量測而得之各階橫撐受力 (A, B, C, D, E, F) 分別為 230, 380, 420, 420, 420, 450 kN/m，請與(三)所計算之值相較，你認為視土壓力的分析結果是否合理，並請說明其可能之原因。

