

112年專門職業及技術人員高等考試建築師、  
25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、記帳士考試試題

等 別：高等考試

類 科：大地工程技師

科 目：基礎工程與設計（包括開挖工程及基礎相關結構設計）

考試時間：2小時

座號：\_\_\_\_\_

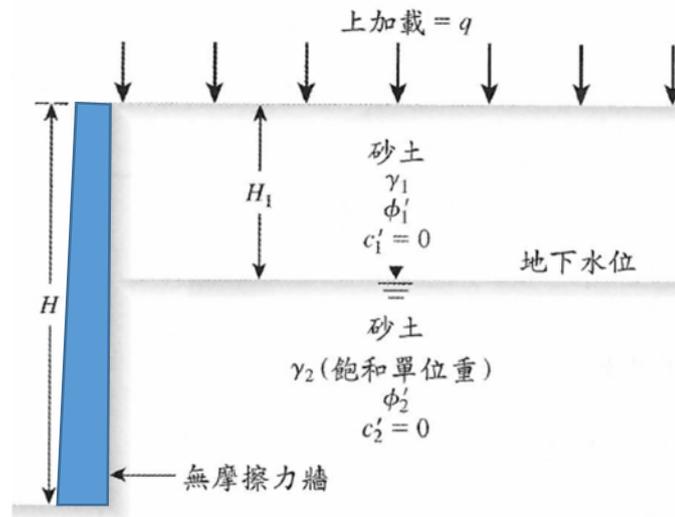
※注意：(一)可以使用電子計算器。

(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。

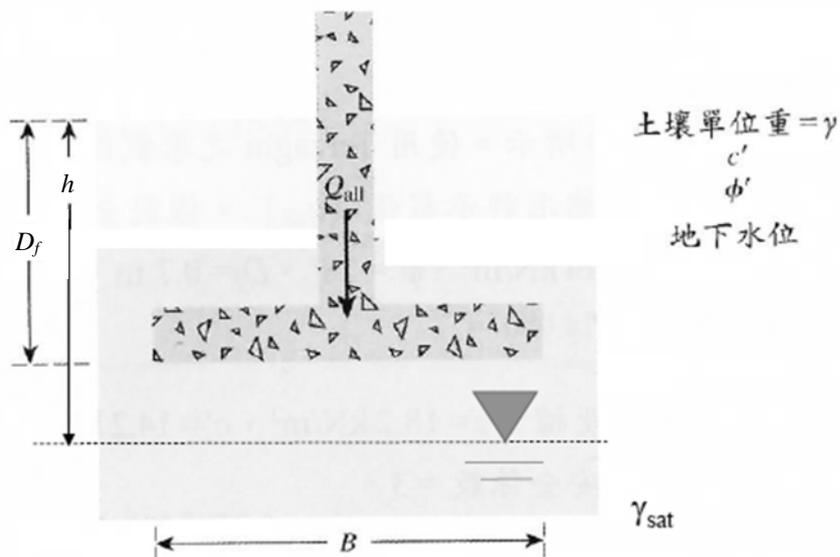
(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

- 一、某一基地，地層分布為：地表至 GL-6.45 m 為紅土層，標準貫入試驗 N 值平均 9，單位重平均  $1.82 \text{ t/m}^3$ ，凝聚力  $c=3.5 \text{ t/m}^2$ ，摩擦角  $\phi=18.4$  度，有效凝聚力  $c'=2.5 \text{ t/m}^2$ ，有效摩擦角  $\phi'=28.0$  度；GL-6.45 m 至 GL-17.0 m 為卵礫石夾紅棕色粉土質砂與黏土，N 值平均 38，單位重平均  $2.07 \text{ t/m}^3$ ， $c'=2.0 \text{ t/m}^2$ ， $\phi'=32.0$  度；GL-17.0 m 至 GL-35.0 m 為卵礫石夾黃棕色粉土質砂，N 值平均大於 50，單位重平均  $2.0 \text{ t/m}^3$ ， $c'=2.0 \text{ t/m}^2$ ， $\phi'=32.0$  度；地下水位在 GL-8.0 m。計畫興建一棟地上 4 層、地下 3 層之辦公室大樓，基礎型式採用筏式基礎，開挖深度為 16.35 m，最下階支撐深度為 GL-12.3 m，基地無鄰房地表荷載取  $1.0 \text{ t/m}^2$ ，擋土壁體採用 H 型鋼主樁橫板條（襯木板）工法，採用 300H 型鋼間距 60 cm 擋土壁體貫入深度採 20.5 m，開挖施工期間開挖區內、外全面抽降水至開挖面下 1 m。
- (一)請依以上地層與載重條件，依照最新「建築技術規則基礎構造設計規範」所建議的計算方式，並考量開挖面下主樁之被動土壓非連續情況，不計擋土壁容許彎矩值  $M_s$  的情形下，試繪圖並計算擋土壁體貫入之安全係數為何。(20 分)
- (二)若開挖擋土施工完成後，擋土主樁拔除，且停止抽降水，試分析論述基礎上浮力安全係數問題，(10 分)並提出防止基礎上浮之對策與監測系統建議。(10 分)

二、下圖中  $H=6\text{ m}$ ， $H_1=3\text{ m}$ ， $\gamma_1=15.5\text{ kN/m}^3$ ， $\gamma_2=19.0\text{ kN/m}^3$ ， $\phi_1'=30$ 度， $\phi_2'=36$ 度， $q=15\text{ kN/m}^2$ ，試繪圖及計算每單位擋土牆厚度所承受之 Rankine 主動土壓力、水壓力分布圖，並計算合力作用點之位置。(20分)



三、下圖中方形基腳，水位以上土壤密度  $\rho=1800\text{ kg/m}^3$ 、飽和密度  $\rho_{\text{sat}}=1980\text{ kg/m}^3$ 、有效凝聚力  $c'=23.94\text{ kN/m}^2$ 、有效摩擦角  $\phi'=25$ 度， $B=1.8\text{ m}$ 、 $D_f=1.2\text{ m}$ 、 $h=2\text{ m}$ 。試求常時情況下之容許承载力。使用全面剪力破壞情況之 Terzaghi 承载力因數， $N_c=25.13$ ， $N_q=12.72$ ， $N_r=8.34$ 。(20分)



四、如圖所示為某 20 m 厚之正常壓密黏土層，欲在此黏土層上建造一 25 m×25 m 之筏式基礎，筏式基礎將承受 1000 MN 之載重，黏土之無旁束壓縮強度  $q_u$  為 80 kPa，液性限度為 31，塑性限度為 8，(一)若  $D_f$  為 2 m，試計算此基礎土壤支承力之安全係數；(二)試求若建造完全補償式基礎時之基礎深度  $D_f$  (單位：m)；(三)試計算以單層計算此完全補償式基礎將產生之壓密沉陷量 (單位：cm)；(四)若此基礎對土壤支承力破壞之安全係數設為 2.5 時，試求所需之基礎深度  $D_f$  (單位：m)。(每小題 5 分，共 20 分)

[參考公式： $q_{ult} = c N_c F_{cs} F_{cd} F_{ci} + q N_q F_{qs} F_{qd} F_{qi} + 0.5 \gamma B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d} F_{\gamma i}$ ；

$F_{cs} = 1 + (B/L)(N_q / N_c)$ ， $F_{cd} = 1 + 0.4(D/B)$ ， $F_{ci} = F_{qi} = (1 - \beta/90)^\beta$ ， $F_{qs} = 1 + (B/L)\tan\phi$ ，

$F_{qd} = 1 + 2\tan\phi(1 - \sin\phi)^2(D/B)$ ， $F_{\gamma s} = 1 - 0.4(B/L)$ ， $F_{\gamma d} = 1$ ， $F_{\gamma i} = (1 - \beta/\phi)^\beta$

$\phi = 0$  時， $N_c = 5.14$ ， $N_q = 1$ ， $N_\gamma = 0$ ； $\phi = 30^\circ$  時， $N_c = 30.14$ ， $N_q = 18.4$ ， $N_\gamma = 22.4$ ]

