

國立高雄應用科技大學
九十六學年度碩士班招生考試
土木工程與防災科技研究所（乙組）

准考證號碼□□□□□□□□□□（考生必須填寫）

土壤力學及基礎工程

試題 共 3 頁，第 1 頁

注意：a.本試題共 六 題，每題 分，共 100 分。

b.作答時不必抄題。

c.考生作答前請詳閱答案卷之考生注意事項。

一、選答題（作答時必須書寫計算過程或敘明理由，過程或理由不正確，該題不予計分，亦不扣分。1~8 題每題 3 分，9、10 兩題每題 5 分，共 34 分。）

- () 1.就土壤之生成環境而言，下列何種土壤的顆粒粒徑大小均約相等？(A) 沖積土 (alluvial soils) (B) 風積土(aeolian soils) (C) 洪積土(diluvial soils) (D) 崩積土 (colluvial soils)。
- () 2.某土壤顆粒比重 $G_s=2.70$ 、濕土單位重 $\gamma_m=1.8t/m^3$ 、含水量 $\omega=10\%$ ，則每立方土應加入若干重量的水才能使該土壤完全飽和？(A) 0.16t (B) 0.23t (C) 0.77t (D) 1.00t。
- () 3.修正夯實試驗(ASTM D-1557)的夯實能量為標準夯實試驗(ASTM D-698)者的幾倍？(A)1.515 (B)2.525 (C)3.535 (D)4.545。
- () 4.將孔隙比 $e=0.8$ 、滲透性係數 $k=1\times 10^{-3}cm/sec$ 的土壤置於斷面積為 $1m\times 1m$ 之水槽進行透流水試驗，並測得臨界水力梯度 $i_{cr}=1.0$ ，則其臨界滲流速度(Seepage Velocity)為？(A) 0.027 cm/min (B) 0.048 cm/min (C) 0.075 cm/min (D) 0.135 cm/min。
- () 5.以十字片剪(vane shear test, VST)剪動某軟弱地層，初轉 1/20 圈時獲得不排強度為 $0.5kg/cm^2$ ，其後再旋轉半圈其不排水強度均約維持在 $0.2kg/cm^2$ ，則該地層靈敏度(Sensitivity)為何？(A) 0.4 (B) 1 (C) 1.5 (D) 2.5。
- () 6.有一地層其地下水位在 5m 之粘土與砂土交界處，今以 SPT 能量檢測儀測得 10m 處的能量比 $ER=70\%$ 、SPT-N 值為 12，若設粘土層和飽和砂土層的單位重均為 $2.0g/cc$ ，則 N 的修正值 N_{60} 為？(A) 6 (B) 10 (C) 14 (D) 18。
- () 7.有關粘土與過壓密比(overconsolidation ratio, OCR)說明，何者正確？(A) $OCR<1$ 者屬正常壓密粘土 (B) $OCR=1$ 者屬正常壓密粘土 (C) $OCR\leq 1$ 者屬正常壓密粘土 (D) $OCR\geq 1$ 者屬過壓密粘土。

- () 8.位在粘土層($c \neq 0, \phi = 0$)之相同深度與等面積之 a:正方形、b:長方形、和 c:圓形的獨立基腳，則其 Terzaghi 之淨極限承载力大小之序為？(A) $a=b=c$ (B) $a=b > c$ (C) $a > b > c$ (D) $b > c > a$ 。
- () 9.一圓柱形油槽（槽重不計），當裝油半槽時在槽底圓心下 3m 處量測得應力增量 $\Delta p = 1.0t/m^2$ ，則 a:裝油滿槽時該處應力增量 $\Delta p = 2.0t/m^2$ 、b:若槽徑加 1 倍，且裝油半槽時在槽底圓心下 3m 處量測得應力增量 $\Delta p = 2.0t/m^2$ 、c:若槽徑加 1 倍，且裝油滿槽時在槽底圓心下 6m 處量測得應力增量 $\Delta p = 2.0t/m^2$ 。以上何者為真？(A) a、b (B) b、c (C) c、a (D) a、b、c。
- () 10.將 H(400×400×13×22)型鋼打入均質粘土層($c_u = 5t/m^2, \Phi_u = 0$)中 10m 長，以 α 法分析獲得該樁之：a:摩擦阻力 $Q_s = 80t$ ，b:極限承载力 $Q_u = 87t$ ，c:樁尖承载力 $Q_p = 72t$ 。以上何者為真？(A) a、b (B) b、c (C) c、a (D) a、b、c。

二、對正常壓密粘土試體進行三軸壓密不排水壓縮試驗(CU-test)之步驟如下：

- (a)首先以 $1.0kg/cm^2$ 之圍壓和反水壓飽和試體，
 (b)隨後再增加 $1.0kg/cm^2$ 之圍壓，測得 B 值為 0.995，之後打開排水閥排水，
 (c)完成壓密後以 $1.0mm/min$ 軸壓速率加壓，測得破壞時之軸差壓力(deviatoric stress)為 $1.0kg/cm^2$ 、孔隙壓力參數， \bar{A}_f 值為 0.25。

請依據上述步驟，回答下列二項問題：

- 1.以 $p \sim q$ 圖繪出整個試驗過程之應力路徑(stress path)？註： $P = 1/2(\sigma_1 + \sigma_3)$, $q = 1/2(\sigma_1 - \sigma_3)$ 。(6 分)
- 2.該粘土的抗剪強度參數(parameters of shear strength)？(6 分)

三、對高為 2.5cm 之正常壓密粘土($G_s = 2.70$)試體進行雙向壓密排水試驗，在壓密荷重 $P_1 = 0.5kg/cm^2$ 作用時，測得試體孔隙比 $e_1 = 0.92$ ；荷重 $P_2 = 1.20kg/cm^2$ 作用時，孔隙比 $e_2 = 0.78$ ，而且由 $\log t$ 法求得達 50% 壓密度之時間 $t_{50} = 2.5min$ 。試依此結果回答下列二項問題：

- 1.該土壤在該荷重範圍內的體積應變(volume strain)、壓縮係數(coefficient of compressibility)、體積壓縮係數(coefficient of volume compressibility)、壓縮指數(compression index)、壓密係數(coefficient of consolidation)和滲透係數(coefficient of permeability)？(12 分)
- 2.請依經驗評估該實驗是否合理？(3 分)

四、試推導 $\sigma' = \sigma - u$ ，並說明推導過程中做了那些假設？式中 σ' 、 σ 和 u 分別為有效應力、總應力和孔隙水壓力。(12 分)

五、圖一無限邊坡的坡角 $\theta = 45^\circ$ 、飽和單位重 $\gamma_{sat} = 2.0g/cm^3$ ，抗剪強度參數 ($c = 5.0t/m^2, \phi = 30^\circ$)。若設下雨水位上升至坡面並產生平行坡面之滲流，試求發生滑動之臨界高度， H_{cr} ？(15 分) 註：直接代公式不予計分！

六、擋土開挖支撐分為內支撐與外支撐兩類，如圖二所示。圖二地下水位位於板樁下，而且砂土層濕單位重 $\gamma_m=1.8\text{g/cm}^3$ ，抗剪強度參數($c=0, \phi=30^\circ$)。試回答下列二項問題：

- 1.請繪出兩類支撐應力分析時所使用之側向土壓力包絡線(pressure envelopes)? (8分) 註：未標示壓力值大小不予計分。
- 2.說明兩類土壓力包絡線不同之原因?(4分)

