

等 別：高考二級  
類 科：土木工程  
科 目：土壤力學（包括基礎工程）  
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)請以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、請詳述下列有關黏土不排水剪力強度問題：

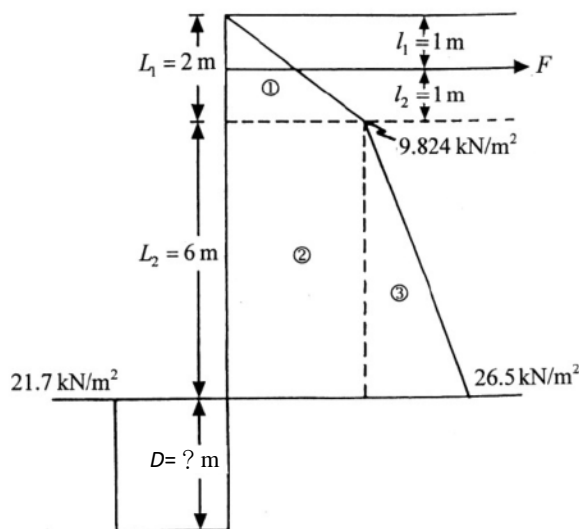
- (一)依 Ladd and Foote (1974) 所提出之 SHANSEP 方法，影響黏土不排水剪力強度量測三個主要因子為：異向性 (anisotropy)、剪動速率 (strain rate) 及試體擾動 (sample disturbance)，請說明此三因子對黏土不排水剪力強度量測之影響及如何提高量測準確性之對應。(15分)
- (二)若一塑性指數 (PI) 為 20 之正常壓密黏土層，於垂直有效應力 200 kPa 時其不排水剪力強度 ( $s_u$ ) 為 36.8 kPa，請推估相同沉積土層但於過壓密比 (OCR) 為 4，垂直有效應力為 80 kPa 下其對應之不排水剪力強度。(10分)

二、請詳述下列有關超額孔隙水壓力及土壤強度問題：

- (一)詳述 Skempton (1954) 孔隙水壓力參數定義與意義，並列出飽和正常壓密黏土於破壞時之典型數值。(10分)
- (二)依砂土 SCU 試驗結果：壓密後圍壓 ( $\sigma_3$ ) = 100 kPa，破壞軸差應力 ( $\Delta\sigma_{d,f}$ ) = 125 kPa，破壞時超額孔隙水壓比  $A_f = 0.5$ ，計算此砂土之總應力參數 ( $c, \phi$ ) 與有效應力強度參數 ( $c', \phi'$ ) 並繪製其對應之 Lambe (1964) 應力路徑。(15分)

三、回答下列板樁分析問題：

- (一)考慮浚深線 (dredge line) 以上為砂土層，下方為黏土層，水位位於樁頂，請比較懸臂式板樁 (cantilever sheet pile) 及以自由土支法 (free earth support method) 分析之錨定板樁其板樁變形、土壓力分布及彎矩分布。(10 分)
- (二)一貫入黏土層之錨定板樁牆其壓力分布如下圖所示，水位位於板樁頂下方 2 m，浚深線位於樁頂下方 8 m，繫桿 (anchor) 裝置於樁頂下 1 m，浚深線上方砂土層  $\phi' = 32^\circ$ ，下方黏土層其凝聚力  $c = 27 \text{ kN/m}^2$ ，以自由土支法計算理論貫入深度 (D) 及單位板樁牆寬度之繫桿拉力 (F)。(15 分)



四、請詳述下列淺基礎承载力問題：

- (一)請說明以平板載重試驗推估實際基礎極限承载力時，如可考量砂土與黏土層之基礎尺寸效應，並依 Terzaghi (1943) 承载力公式，說明須考量尺寸效應之理由。(15 分)
- (二)現地黏土層不排水剪力強度為 50 kPa，考量 Terzaghi 承载力公式之適用條件，計算 Terzaghi (1943) 及 Meyerhof (1963) 對寬度 2.5 m，深度 1.0 m 之正方形基腳之淨極限承载力。(10 分)

$$\left( \text{參考公式：} F_{cs} = 1 + \frac{B \cdot N_q}{L \cdot N_c}, F_{cd} = 1 + 0.4 \frac{D_f}{B}, F_{ci} = \left(1 - \frac{\beta^\circ}{90^\circ}\right)^2 \right)$$