

《土壤力學與基礎工程》

一、在三軸壓密不排水試驗中，一飽和砂土試體在圍壓 82.8 kN/m^2 下進行壓密，接著在不排水剪切的過程中，試體達到破壞的軸差應力為 62.8 kN/m^2 ，其破壞時試體的水壓為 46.9 kN/m^2 。請求得該砂土之有效摩擦角。(25分)

試題評析 太基本的送分題，考選部懇求你來當公務員。

考點命中 《解說土壤力學》例題7-5.1。

解：

$$\text{破壞時 } \sigma'_1 = 82.8 + 62.8 - 46.9 = 98.7 \text{ kPa}$$

$$\sigma'_3 = 82.8 - 46.9 = 35.9 \text{ kPa}$$

$$\sigma'_1 = \sigma'_3 \times \tan^2(45^\circ + 0.5\phi')$$

$$\text{代數據 } 98.7 = 35.9 \tan^2(45^\circ + 0.5\phi')$$

$$\text{解出 } \phi' = \underline{27.81^\circ}$$

二、有一個4.5公尺厚之回填土壤（單位重 21 kN/m^3 ）將被安置在工地現場，用以加速現地土壤的壓密。回填土層下方之黏土，厚度15公尺，單位重 20 kN/m^3 ，地下水位在其表面，黏土層下方之土壤為緊密砂。工地現場亦佈設了數組水壓計，以記錄壓密之過程，一支位在黏土層6公尺處之水壓計，在回填土佈設1年後之讀數為 90 kN/m^2 ，請計算該處之土壤有效應力及壓密度。(25分)

試題評析 水壓計讀數是總水壓的表現，總水壓是靜態水壓力與超額孔隙水壓力的貢獻。

考點命中 《解說土壤力學》例題6-7.4。

解：

$$(1) \text{總應力 } \sigma = 6 \times 20 + 21 \times 4.5 = 120 + 94.5 = 214.5 \text{ kPa}$$

$$\text{水壓力 } u_w = u_{ss} + u_e$$

$$90 = 6 \times 9.81 + u_e$$

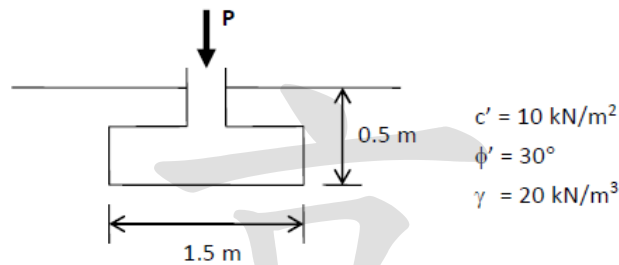
$$\text{解出 } u_e = 31.14 \text{ kPa}$$

$$\text{有效應力 } \sigma' = 214.5 - 90 = \underline{124.5 \text{ kPa}}$$

$$(2) U_z = (u_{e0} - u_e) / u_{e0} = (94.5 - 31.14) / 94.5 = \underline{67\%}$$

三、一個方形的淺基礎如下，地下水位在地表處，請計算在承载力安全係數為3的情況下，該基礎所允許承載之軸力 P。(25分)

$$N_c = 37.2; N_q = 22.5; N_\gamma = 20.1$$



試題評析	太基本的送分題，P力切齊地表，考選部跪求你來當公務員。
考點命中	《解說基礎工程》第3-19頁「考慮箭頭位置」。

解：

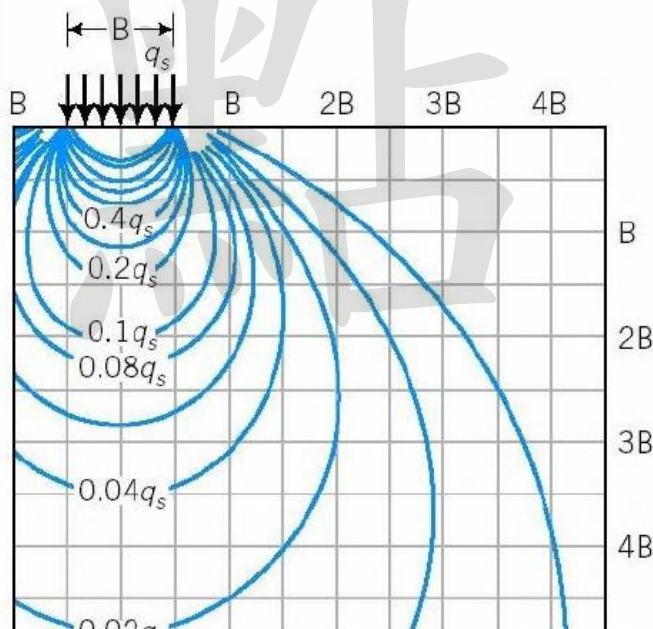
$$q_{net} = 1.3cN_c + q(N_q - 1) + 0.4B\gamma N_\gamma$$

$$= 1.3 \times 10 \times 37.2 + 20 \times 0.5(22.5 - 1) + 0.4 \times 1.5 \times (20 - 9.81) \times 20.1 = 821.49 \text{ kPa}$$

$$q_a = q_{net} / FS = 821.49 / 3 = 273.83 \text{ kPa}$$

$$P_{allow} = q_a A = 273.83 \times 1.5^2 = \underline{616.12 \text{ kN}}$$

四、有一個長、寬為1.5公尺之方形淺基礎，厚0.4公尺，將承載350 kN之軸力。基礎所在土層之單位重為18 kN/m³，請用所附之圖表，計算在此淺基礎角下方1.5公尺處，垂直應力之增量。(25分)



試題評析	本題出得漂亮，你得先去想一個3m ×3m之基礎，其中央正下方1.5 m應力增量是多少，才能破解答案。 設基礎無埋置深度，解題將較簡單。你要設有埋置深度也可以，徒增計算量。
考點命中	《解說土壤力學》第4-31頁圖4-13。

解：

設基礎無埋置深度，厚度0.4 m在地表上

$$\text{接地應力增量} q_s = 350 / 1.5^2 + 0.4 \times 2.4 \times 9.81 = 164.973 \text{ kPa}$$

設有一個 3m ×3m之基礎，接地應力增量 $q_s = 164.973 \text{ kPa}$

$$\text{其中央正下方1.5 m應力增量} = 0.7 \times 164.973 = 115.481 \text{ kPa}$$

$$\text{故四分之一面積之角落，接地應力增量} q_s = 115.481 / 4 = \underline{28.87 \text{ kN}}$$

高點

黑點