

國立臺灣科技大學 108 學年度碩士班招生試題

系所組別：營建工程系碩士班乙組

科目：土壤力學

(總分為 100 分)

一、土壤基本性質問題 (共 20 分)

- a. D_{10} 為粒徑分佈曲線指標參數之一，又稱為有效粒徑(effective size)。試簡述其工程意義。(6 分)
- b. 有一公路工程擬從借土區取土以進行路堤填築。借土區之土壤之孔隙比 $e=1.2$ 。路堤填築後之總體積為 90000 m^3 ，孔隙比 $e=0.73$ 。請問共需從借土區挖取多少體積之土方量才能滿足此工程所需。(7 分)
- c. 台北某建築基地之地表下主要土層之分類結果為 SM。試簡述此土層之粒徑特性及基本物性。若知基地之地下水位約在地表附近，潛在大地工程問題為何?(7 分)

二、剪力強度問題 (共 30 分)

- a. 某正常壓密黏土試體之三軸 CU 試驗之壓密應力(σ'_{3c})為 98.1 kPa 。若知此黏土之摩擦角為 $\phi' = 31.5^\circ$ ，試體破壞時之應變為 5%，超額孔隙水壓 $\Delta u_f = 56.0 \text{ kPa}$ 。請問此試體破壞時之軸差應力 $\Delta\sigma_{df} = ?$ (10 分)
- b. 定義試體破壞時有效莫耳圓(effective Mohr's circle)之頂點座標為 (p, q) 。試計算 p 值和 q 值並說明其物理意義。(10 分)
- c. 若改用三軸 CD 試驗，試問在試驗工作上，困難之處為何?求得之摩擦角與三軸 CU 結果相較，差異為何?(10 分)



國立臺灣科技大學 108 學年度碩士班招生試題

系所組別：營建工程系碩士班乙組

科 目：土壤力學

三、某生以圖 1a 所示之設備進行定水頭試驗，求取粗砂之滲透係數 (k)，其粒徑分布曲線如圖 1b 所示。粗砂試體之高度 10 cm，其上下端置有厚度 0.5 cm 之透水石，試體斷面積 $A = 20 \text{ cm}^2$ 。(共 25 分)

- a. 第一次以滲透係數為 0.1 cm/sec 之透水石進行定水頭試驗，歷時 $t = 50 \text{ sec}$ 後，量得之累積流量 $(Q) = 250 \text{ cm}^3$ ，求試體(含透水石)之滲透係數(k_{eq})，以及粗砂(不含透水石)之滲透係數各為何?

$$\frac{H}{k_{eq}} = \frac{H_1}{k_1} + \frac{H_2}{k_2} + \dots$$

(8 分) [註:]

- b. 利用圖 1b 之粒徑分布曲線和公式 $k(\text{cm/sec}) = c \times D_{10}^2$ ，求粗砂之滲透係數。(4 分)

註: $c = 1$, D_{10} : 對應累積過篩百分比 = 10% 之粒徑，單位: mm。

- c. 第二次以滲透係數為 5 cm/sec 之透水石進行試驗，歷時 $t = 50 \text{ sec}$ 後，量得之累積流量 $(Q) = 1600 \text{ cm}^3$ ，求試體(含透水石)之滲透係數(k_{eq})，以及粗砂(不含透水石)之滲透係數各為何?(8 分)
- d. 試討論為何第一次和第二次試驗，對同一粗砂試體，求得不同之滲透係數?(5 分)

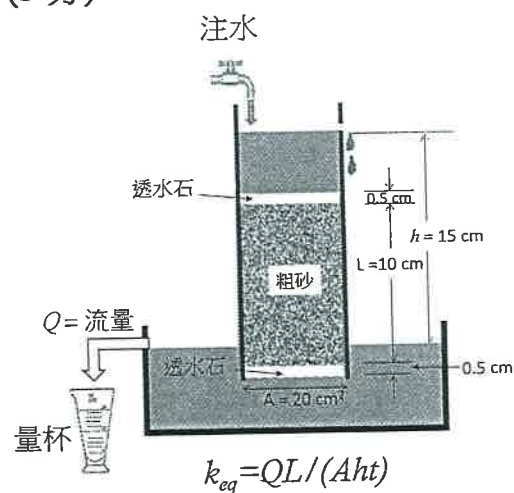


圖 1a 定水頭試驗設備

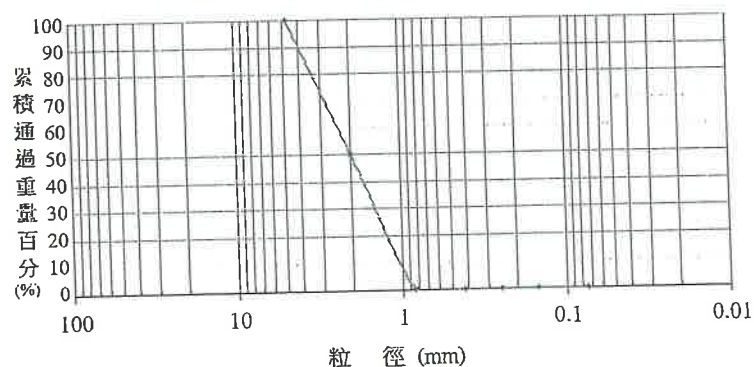


圖 1b 試驗用粗砂之粒徑分布曲線



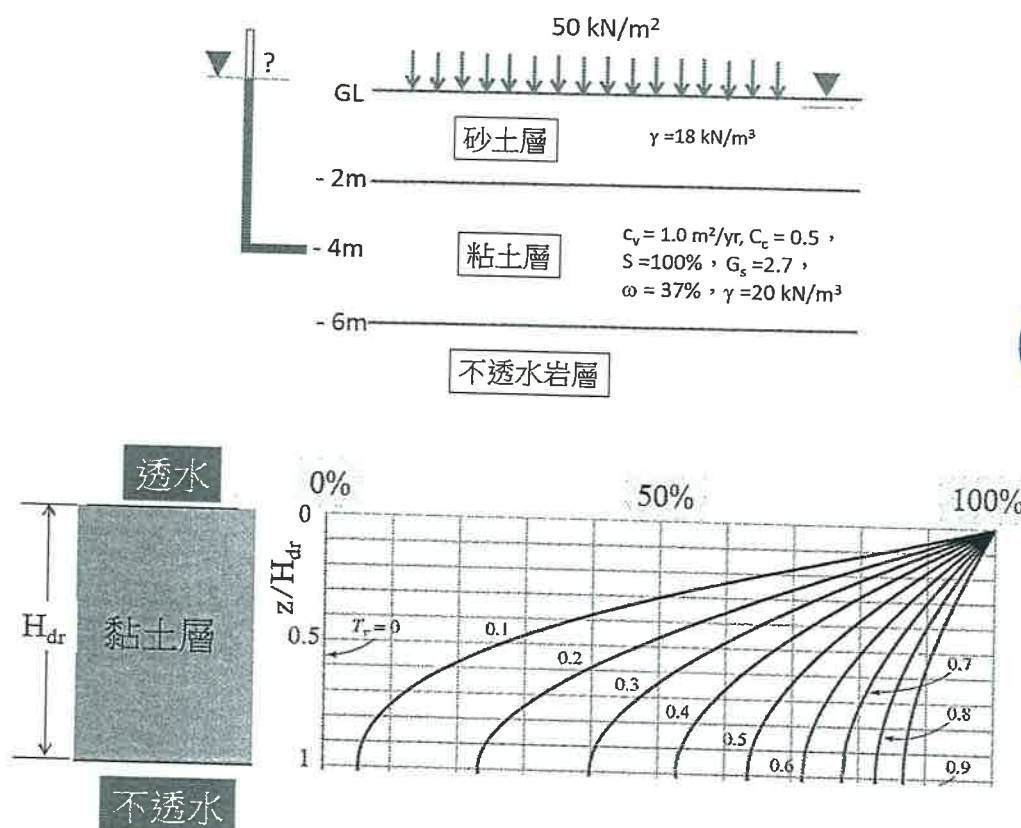
國立臺灣科技大學 108 學年度碩士班招生試題

系所組別：營建工程系碩士班乙組

科 目：土壤力學

四、如下圖所示，飽和粘土厚 4m，設於粘土層中點之水壓計，量得之初始地水位在地表處。此粘土層之上方為透水砂土層，下方為不透水岩層。已知粘土之壓密係數 $c_v = 1.0 \text{ m}^2/\text{yr}$ ，壓縮指數 $C_c = 0.5$ ，飽和粘土之單位重 $= 20 \text{ kN/m}^3$ ，水位下之砂土單位重 $= 18 \text{ kN/m}^3$ ，水之單位重 $= 10 \text{ kN/m}^3$ 。(共 25 分)

- 當地表施加 50 kN/m^2 之均勻載重時，地下 4m 處之水壓計量得的水位會上升多少公尺？(2 分) 該處之水位需多久才能回降 3m，此時粘土層之平均壓密度為何？(8 分)
(註： $T_v = \frac{c_v t}{H_{dr}^2}$)
- 求該粘土層因地表 50 kN/m^2 之載重所產生之壓密沉陷量為何？(5 分) [註： $S_e = G_s \omega$]
- 求 2 年和 6 年後之地表壓密沉陷量分別為多少？(10 分)



$$\text{註: } S = \frac{C_c H}{1 + e_0} \log \frac{\sigma'_0 + \Delta \sigma}{\sigma'_0}$$

$$T_v = \frac{\pi}{4} U^2 \quad U \leq 60\%$$

$$T_v = 1.781 - 0.933 \log(100 - U\%) \quad U > 60\%$$