

《土壤力學(包括基礎工程)》

一、某飽和土壤之比重 $G_s=2.72$ ，孔隙比 $e=0.70$ ，試求：

- (一) 乾土單位重。(5分)
 - (二) 飽和單位。(5分)
 - (三) 浮水(浸水)單位重。(5分)
- 若土壤飽和度為 $S_r=75\%$ 時，試求：
- (四) 濕土單位重。(5分)
 - (五) 含水量。(5分)

試題評析	這種題目叫做國小數學，計算量很少就可以拿到25分。
考點命中	高點建國班內教材《解說土壤力學》第2-8頁例題2-1.2、第2-26頁練習題1，奪標命中。

解：

$$(一) \gamma_s = \gamma_d (1+e) \Rightarrow 2.72 = \gamma_d (1+0.7)$$

$$\text{故 } \underline{\gamma_d = 1.6 \text{ tf/m}^3}$$

$$(二) \gamma_{\text{sat}} = \frac{G_s + e}{1+e} \gamma_w = \frac{2.72 + 0.7}{1+0.7} (1) = \underline{2.01 \text{ tf/m}^3}$$

$$(三) \gamma' = \gamma_{\text{sat}} - \gamma_w = 2.01 - 1 = \underline{1.01 \text{ tf/m}^3}$$

$$(四) \gamma_m = \frac{G_s + Se}{1+e} \gamma_w = \frac{2.72 + 0.75(0.7)}{1+0.7} (1) = \underline{1.91 \text{ tf/m}^3}$$

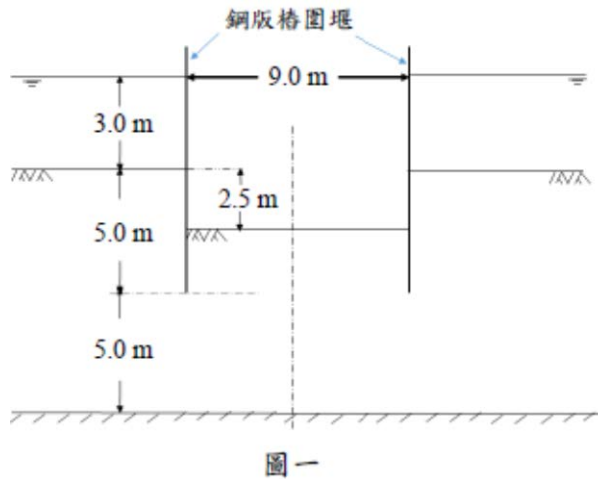
$$(五) Se = wG_s \quad 0.75 \times 0.7 = 2.72w$$

$$\text{解出 } \underline{w = 19.3\%}$$

二、某對稱長條形鋼版圍堰，其剖面圖如圖一所示，土壤之滲透係數為 $4.0 \times 10^{-7} \text{ m/s}$ 。

- (一) 試繪此圍堰之流網圖。(15分)
- (二) 求每秒每單位公尺流入此圍堰中間之滲透量為何？(10分)

【版權所有，翻印必究】

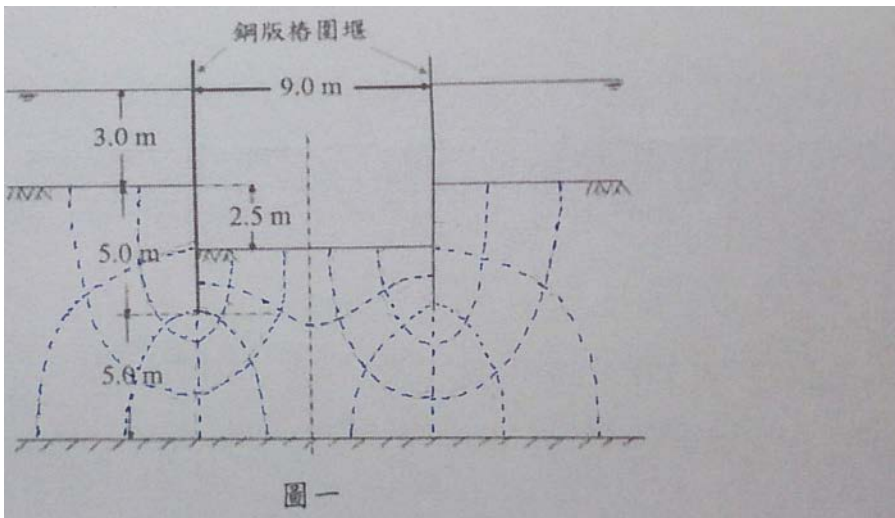


圖一

試題評析	老師上課強調要會畫流線網，果然考出。欲求滲漏量 q ，上課特別強調對稱之流線網取半計算再乘以2，毫無懸念果然考出。
考點命中	高點建國班內教材《解說土壤力學》第5-48頁圖5-20有畫對稱流線網、第5-83頁練習題3，命中、再命中。

解：

(一)流線網如下，左右對稱。



圖一

(二) $q = \Delta h_i(k)N_f / N_q = 2[5.5 \times 4 \times 10^{-7} \times 2.5 / 6] = \underline{1.833 \times 10^{-6} \text{ m}^3/\text{m}/\text{sec}}$

三、請回答下列問題：

(一)在何種狀況下基礎會使用基樁？(15分)

(二)依施工方式，試說明基樁之兩大種類為何？並說明其施工方式與特性。(10分)

試題評析	第(一)小題和第(二)小題的前半屬於送分，老師上課一直強調要記反循環樁(或全套管樁)的施工方式，果然考出來。
考點命中	1.高點建國班內教材《解說基礎工程》第5-7頁表格、第5-102頁練習題，第5-110頁練習題。

2.高點建國班內題庫班上課教材《土壤力學了沒》第「基5-3頁」、第「基5-8頁」。

解：

- (一) ①欲貫穿軟弱土層，將載重傳遞到下層的堅硬土層。(點承樁)
 ②欲利用土壤摩擦力負荷載重，提高荷重能力。(摩擦樁)
 ③需要水平抗力。(抗風力、地震力)
 ④需要傾斜抗力。(斜樁，Battered Pile)
 ⑤需要抗浮力。(抗浮樁)
 ⑥需要抗翻覆力矩。(兩支以上，一拉一壓提供力矩)
 ⑦需要提高土層密度。(打擊樁，或夯實砂樁，形成複合地盤)
 ⑧需要提高抗液化能力。(基樁之存在，已使土層為複合材料)
 ⑨需要抵抗不均勻沉陷。(例如壓密引起，或結構配重不均勻)



受壓樁、拉拔樁與斜樁

(二)鑽掘樁與打擊樁

鑽掘樁施工方式(以反循環樁為例)：

施工：

- ①本法係將泥土或岩石予以鑽掘切削，土石與鑽孔內的穩定液攪拌混合，成為泥砂含量較高之混合體，穩定液密度比水高，黏於孔壁可防止坍孔，防止外部地下水逸入孔內，並以強力泵浦將混合液經由空心鑽桿中央抽出。這種類似以吸管喝飲料的方式，水在管內上升，稱為反循環(Reverse Circulation)。混合液體經泥水分離後(主要以沉澱方式)，可循環再利用，藉重力回流到孔底，或利用泵浦抽取至鑽孔內，以保持孔內穩定液水位，避免鑽掘中發生坍孔。
- ②鑽至預定深度後，以超音波檢測鑽孔垂直度。
- ③以特密管澆置混凝土，特密管需埋在混凝土液面以下1~1.5m，新拌混凝土比重較大，會將穩定液往上擠出。灌漿至地表凝固後，樁頭附近的劣質混凝土(因夾雜泥沙、污水、穩定液)需打除，打除應以人工為之，不可用怪手，以免過大之震動力造成裂縫，影響下部成樁之品質。劣質混凝土的抗壓強度差，不符強度需求。

工法特徵：

- ①避免錘擊噪音。
- ②工地需沉澱池，工地較為泥濘。
- ③樁直徑可較大(3m)。
- ④穩定液有可能外漏污染水源、土壤。
- ⑤穩定液黏於孔壁或樁底，清理不易，降低原先預估之承載力。

打擊樁施工方式：

- ①整地與樁心定位。
- ②檢查樁體垂直度並於樁體刻畫未來貫入長度。
- ③檢查樁帽、樁墊等設備。
- ④進行打擊，監控樁體垂直度。
- ⑤必要時接樁。
- ⑥打至預定深度時(或依打樁動力公式決定)，切樁，切除樁頭以上部分。

工法特徵：

- ①強制貫入地盤，增加地盤緊密度，可提高承载力並抗液化。
- ②錘擊噪音大，地表震動大，都會區無法施工。
- ③樁直徑無法較大，因打擊能量有限。
- ④樁體(含樁底端)可能被打壞或挫屈。
- ⑤接樁可能產生瑕疵。
- ⑥岩盤面傾斜，可能樁越打越斜。

兩種樁其特色如下

依基樁施工方式區分			打 入 式 樁	鑽 掘 式 樁
周邊環境之影響				
發生原因	媒介物	主要妨礙		
噪 音	大氣	1.日常生活之妨礙 2.生理的影響 3.對公共設施(學校、醫院等)之妨礙 4.對家畜生理的影響	◎ ○ ○ △	△ △ △ △
振 動	地層	1.與噪音1~4同 2.地層變動(沈陷、龜裂等) 3.埋設物損壞 4.構造物(房屋、廠房等)之損壞	◎ ○ ○ △	△ ○ △ △
地下水位變動	地層或 地下水	1.與振動1~4同 2.地下水污染 3.井水的枯竭、污染	△ △ △	○ ○ △
排水、污水處理	地層 (下水道)	1.地下水、河川污染、污濁 2.周邊(道路、鄰地等)之污染 3.處理場(棄土場)之妨礙 4.下水道堵塞、容量不足	△ △ △ △	○ ○ ○ △
地層變位	地層	1.與振動1~4同 2.交通阻礙	○ ○	△ △
塵埃、油氣、瓦斯、 煙、惡臭等之擴散	大氣或 地層	1.對日常生活之妨礙 2.對生理的妨礙 3.對動、植物之妨礙 4.構造物及其他周邊之污染	○ △ △ ○	△ △ △ ○
妨害交通		1.交通堵塞(繞道、危險性增大等) 2.空氣污染	△ ○	△ △

對周邊環境影響之程度 ◎：嚴重 ○：中度 △：輕微

四、某試體做三軸試驗，在可完全壓密條件下，施加圍壓 200kN/m^2 ，然後在不排水條件下，再將圍壓增加到 350kN/m^2 ，並量到孔隙水壓力為 144kN/m^2 。而後在不排水條件下，再開始對試體施加軸差應力，直到試體破壞為止，並同時得到下列結果：

軸向應變(%)	0	2	4	6	8	10
軸差應力(kN/m^2)	0	201	252	275	282	283
孔隙水壓力(kN/m^2)	144	244	240	222	212	200

(一) 試求孔隙水壓參數B為何？(10分)

(二) 試求出不同應變值下所對應之孔隙水壓參數A各為何？並繪出孔隙水壓參數A(縱座標)對軸向應變(橫坐標)之關係圖。(10分)

(三) 並說明破壞時孔隙水壓參數A為何？(5分)

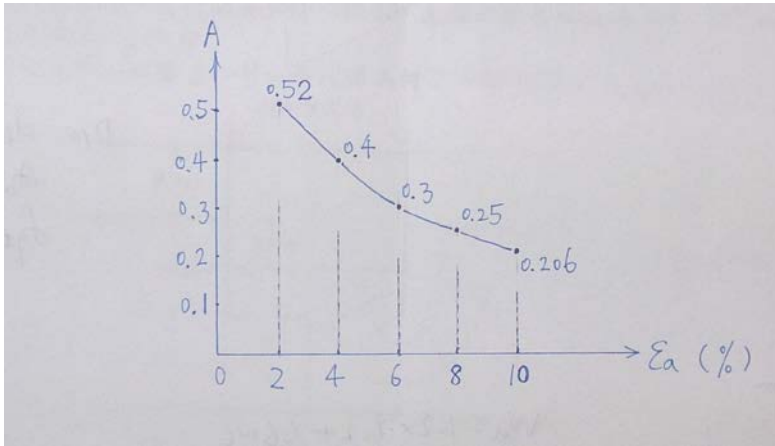
試題評析	此乃CU試驗兼測量孔隙水壓，老師上課強調CU試驗乃最常考的三軸試驗，果然考出。上課還特別強調 $B \neq 1$ 的計算題應該怎麼算，毫無懸念果然考出，建國學員真幸福。
考點命中	1.高點建國班內教材《解說土壤力學》第7-21頁[例題7-3.2]。 2.高點建國班內教材《解說土壤力學》第7-18頁倒數第3行說明A值非常數，破壞時之A特稱 A_f 。

解：

(一) $B=144/(350-200)=0.96$

(二)下表單位：kPa

	總應力	水壓力 u_e	有效應力	D ($=\Delta u_e/\Delta\sigma_d$)	A ($=D/B$)
壓密	$\sigma_1=200=\sigma_3$	0	$\sigma'_1=200=\sigma'_3$	---	---
關閥門 加圍壓	$\sigma_1=350=\sigma_3$	144	$\sigma'_1=206=\sigma'_3$	---	---
軸差應力 $\Delta\sigma_d$	$\Delta\sigma_d=201$	244 ($\Delta u_e=244-144=100$)	---	$100/201=0.498$	0.52
軸差應力 $\Delta\sigma_d$	$\Delta\sigma_d=252$	240 ($\Delta u_e=240-144=96$)	---	$96/252=0.381$	0.4
軸差應力 $\Delta\sigma_d$	$\Delta\sigma_d=275$	222 ($\Delta u_e=222-144=78$)	---	$78/275=0.284$	0.3
軸差應力 $\Delta\sigma_d$	$\Delta\sigma_d=282$	212 ($\Delta u_e=212-144=68$)	---	$68/282=0.241$	0.25
軸差應力 $\Delta\sigma_d$	$\Delta\sigma_d=283$	200 ($\Delta u_e=200-144=56$)	---	$56/283=0.198$	0.206



(三)參考表格右下角欄位， $A_f = 0.206$

點 建 國

【版權所有，翻印必究】