

土壤力學概要

一、有一飽和土樣濕重20N，烘乾後乾土重17N，比重 $G_s=2.70$ ，試計算：

(每小題5分，共25分)

- (一)含水量 w
- (二)孔隙比 e
- (三)乾土單位重
- (四)統體單位重
- (五)有效單位重

試題評析	1.注意土壤飽和。 2.基本公式要背。
考點命中	《解說土壤力學》第二章練習題3。

解：

$$(一) \gamma_m = \gamma_d(1+w)$$

$$\text{展開得 } (W_w / V) = (W_d / V)(1+w)$$

V 可約掉

$$\text{得 } 20 = 17(1+w)$$

$$\text{解出 } w = 17.65\%$$

$$(二) Se = wG_s$$

$$1 \times e = 0.1765 \times 2.7 = 0.4765$$

$$(三) \gamma_s = \gamma_d(1+e)$$

$$2.7 = \gamma_d(1+0.4765)$$

$$\text{解出 } \gamma_d = 1.8287 \text{ tf/m}^3$$

$$(四) \gamma_m = \gamma_d(1+w) = 1.8287(1+0.1765) = 2.1514 \text{ tf/m}^3$$

$$(五) \gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w \quad (\text{本題土壤飽和, } \gamma_m = \gamma_{sat})$$

$$= 2.1514 - 1 = 1.1514 \text{ tf/m}^3$$

二、某黏土地層10m厚，自此黏土層中間取出試體，進行室內單向度壓密試驗，模擬現場受力情況，壓密壓力由200kpa增至400kpa，其孔隙比由1.50減為1.40。設初始孔隙比也是1.50。

(一) 試求此黏土層之最終壓密沉陷量為何？(15分)

(二) 其體積壓縮係數為何？(10分)

$$\text{參考公式: } \Delta H/H = \Delta e/(1+e_0)$$

$$\Delta H = m_v * \Delta \sigma' * H$$

試題評析	1.命題者公式全給了，沒有錯的空間。 2.計算穩定乃考場首要。
考點命中	《解說土壤力學》例題6-7.2。

解：

$$(一) \Delta H / H = \Delta e / (1 + e_0)$$

$$\text{代入數據得 } \Delta H / 10 = (1.5 - 1.4) / (1 + 1.5)$$

$$\text{解出 } \Delta H = 0.4 \text{ m}$$

$$(二) \Delta H = m_v \Delta \sigma' H$$

$$\text{代入數據得 } 0.4 = m_v (400 - 200)(10)$$

$$\text{解出 } m_v = 2 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{kN}$$

三、對某砂土進行壓密不排水試驗(CU)，圍壓為300kpa，破壞時之軸差應力為200kpa，孔隙水壓力為100kpa，已知砂土凝聚力 $c'=0$ ；

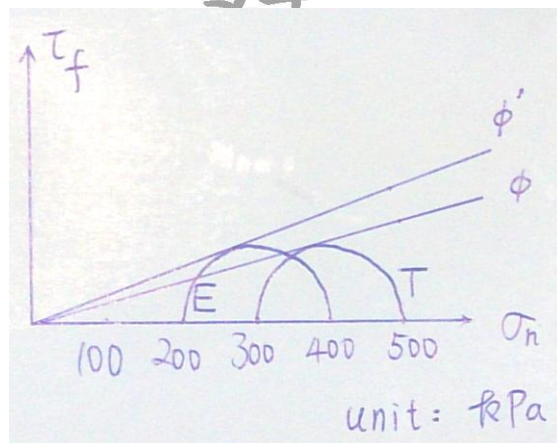
(一) 試繪出應力莫爾圓與破壞包絡線。(10分)

(二) 求此砂土之不排水摩擦角及排水摩擦角各為何？(15分)

試題評析	1. 老調重彈，需攜帶圓規、量角器、方格尺。 2. 需先假設鬆砂，後依計算結果驗證。
考點命中	《解說土壤力學》例題7-5.1。

解：

(一)圖形如下



【版權所有，翻印必究】

(二)設此為鬆砂，受軸差應力，不排水時產生正的超額孔隙水壓

$$\sigma_1 = \sigma_3 \tan^2(45^\circ + 0.5\phi)$$

$$500 = 300 \tan^2(45^\circ + 0.5\phi)$$

$$\text{解出不排水摩擦角 } \phi = 14.48^\circ$$

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

$$(500-100) = (300-100) \tan^2(45^\circ + 0.5\phi')$$

解出排水摩擦角 $\phi' = 19.47^\circ$

又 $\phi' = 19.47^\circ$ 確實為鬆砂，假設正確

四、(一)試列舉深開挖工程中，逆打工法(Top-down)三項特性或優點。(15分)

(二)試列舉深開挖工程中，順打工法(Bottom-up)三項特性或優點。(10分)

試題評析	1.土壤力學概要考到順打、逆打施工法，概要真是廣呀！無所不「蓋」。 2.此時請勇敢而不要臉的比賽作文，寫越多越好，客氣為吃虧之本哪！
考點命中	本題根本是考施工法，靠同學平常讀施工法或親身工地經驗。

解：

- (一) 1. 從地面層，結構體往上與往下同時施作，節省工期。開挖區暴露出來的垂直高度矮，開挖的穩定性高，比較沒有創造人為邊坡不穩的問題。
2. 地面層往下，已施作之樑與樓版，都是擋土的水平支撐，代替 H 型鋼支撐，比較沒有挫屈問題，也節省租借 H 型鋼費用。
3. 適用於基地面積大、基地形狀不規則、基地開挖面有高低差、基地周圍側土壓力大小不一致、開挖深度較深的工程。幾乎不會有砂湧、隆起、上舉的問題。逆打工法較能抑制地表沉陷與鄰房側移，減少損鄰的機會。
- (二) 1. 工程費用低，台灣的工人大多熟練施工步驟，品質相對容易控制，較無地下介面二次接合部施工問題。
2. 結構體之完整性較佳，不會在地下樓層留下一大堆混凝土接縫，因為順打是一體灌漿。地下室外牆設止水帶時，施工比較方便迅速。
3. 地下樓層施工的空間比較大(與逆打工法相比)，工人工作效率高，開挖與出土也比較方便迅速。

【版權所有，翻印必究】