

## 國立臺灣科技大學 109 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：基礎工程

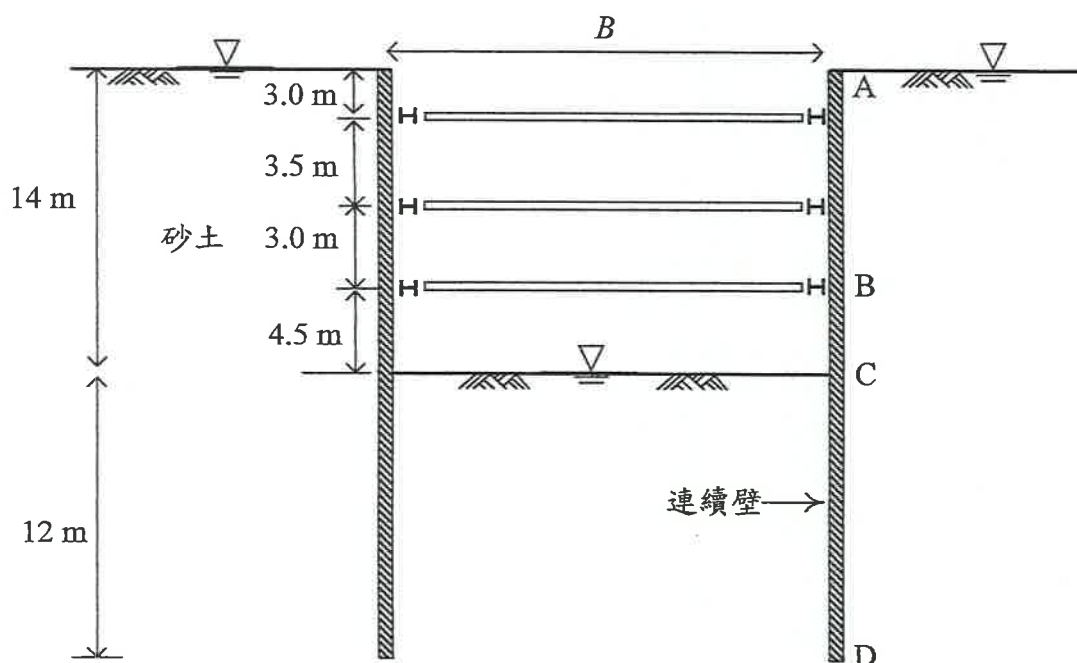
(總分為 100 分)

- 一、如下圖所示為在砂土的開挖工程，開挖寬度 (B) 為 35 m，擋土壁為連續壁，有三層支撐。開挖區外及開挖區內的地下水位分別在地表面及開挖面。已知開挖深度為 14 m，擋土壁貫入深度為 12 m。砂土的飽和單位重、有效凝聚力及摩擦角分別為  $20\text{kN/m}^3$ ， $c'=0$ ， $\phi'=30^\circ$ 。由於開挖區內外的水位不同，地下水將產生滲流。假設滲流後，連續壁底部的水壓力可以用下列公式估計之：

$$u_w = \frac{2(H_p + H_e)H_p\gamma_w}{2H_p + H_e}$$

上式中  $H_p$  代表連續壁貫入深度； $H_e$  代表開挖深度； $\gamma_w$  代表水的單位重。請回答下列問題：(共 25 分)

- (1) 假設主動及被動土壓力可以用 Rankine's 土壓力理論估計，則本開挖工程穩定的安全係數為多少？(註：計算時，詳列各個各個深度水壓力及土壓力變化處的數值，及繪製水壓力及土壓力的剖面圖) (20 分)
- (2) 如果安全係數不足，請提出二個可行的方法以提升穩定之安全係數？ (5 分)



## 國立臺灣科技大學 109 學年度碩士班招生試題

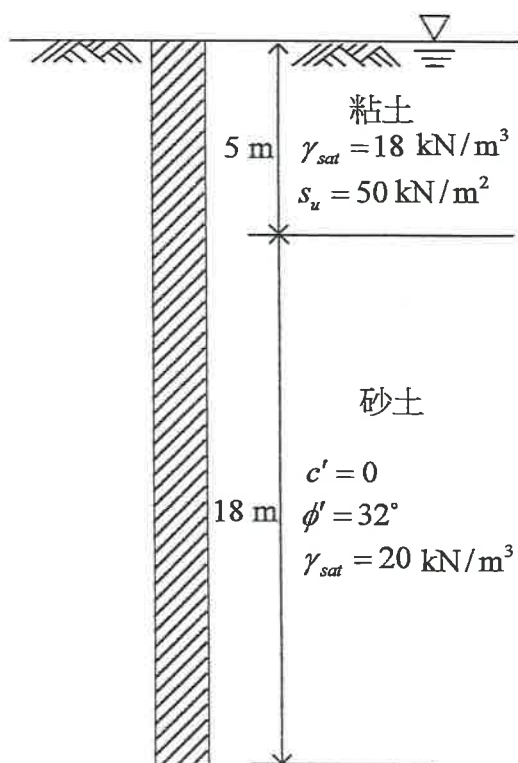
系所組別：營建工程系碩士班乙組

科 目：基礎工程

(總分為 100 分)

二、下面左圖所示為直徑 80cm、長 23m 之圓形基樁貫穿粘土層及砂土層地盤，其中粘土層尚未完全壓密。地盤之土壤參數如圖所示；土壤對基樁之側向土壓力係數可用  $K=1-\sin\phi'$  表示；基樁與周圍土壤（砂土及粘土）之摩擦角為  $\delta=\phi'/2$ ；粘土與基樁間之附著力或不排水剪力強度可用  $\alpha$  法估計，強度折減係數為 0.5。於砂土中，計算基樁的表面摩擦抵抗及點承力時，臨界深度假設為  $L_{cr}=15D$ ， $D$  為基樁直徑。請回答下列問題：(共 25 分)

- (1) 若考慮負摩擦力，則負摩擦力為多少？(5 分)
- (2) 計算基樁之極限承載力（註：分析所需要的圖表列於下面右圖，若仍需額外的參數，請自行作合理的假設）(20 分)



Soil friction angle, $\phi$ (deg)	$N_q$
20	12.4
21	13.8
22	15.5
23	17.9
24	21.4
25	26.0
26	29.5
27	34.0
28	39.7
29	46.5
30	56.7
31	68.2
32	81.0
33	96.0
34	115.0
35	143.0
36	168.0
37	194.0
38	231.0
39	276.0
40	346.0
41	420.0
42	525.0
43	650.0
44	780.0
45	930.0



## 國立臺灣科技大學 109 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：基礎工程

(總分為 100 分)

三、有一平板載重試驗在沙灘地表進行，平板尺寸為  $0.3\text{m} \times 0.3\text{m}$  (正方形)，地下水位以下之砂土單位重  $= 18\text{ kN/m}^3$ ；地下水位以上之砂土單位重  $= 16\text{ kN/m}^3$ 。(共 25 分)

- (1) 地下水位在地表，當平板載重加到  $5\text{ kN}$  時，發生承载力破壞，求該沙灘地之砂土有效摩擦角( $\phi'$ )。(10 分)
- (2) 地下水位在地表下  $0.5\text{ m}$ ，平板載重加到多大時，會發生承载力破壞？[註：採用(1)之砂土層有效摩擦角( $\phi'$ )]。(5 分)
- (3) 當地下水位在地表時，求體重  $0.7\text{ kN}$  之男遊客和  $0.5\text{ kN}$  之女遊客在沙灘上散步，試計算何者會在沙灘表面造成承载力破壞？男遊客之單腳面積可換算成  $16\text{ cm} \times 16\text{ cm}$  之正方形；女遊客之單腳面積可換算成  $13.5\text{ cm} \times 13.5\text{ cm}$  之正方形。(10 分)

$$\frac{q_{u(F)}}{B_F} = \frac{q_{u(P)}}{B_P} \quad (\text{砂土})$$

式中  $q_{u(F)}$  = 基腳之極限承載應力       $q_{u(P)}$  = 平板之極限承載應力  
 $B_F$  = 基腳寬度                               $B_P$  = 平板寬度

$$q_u = 1.3cN_c + qN_q + 0.4\gamma'BN_\gamma \quad (\text{正方形基腳})$$

$\phi'$	$N_c$	$N_q$	$N_\gamma$	$\phi'$	$N_c$	$N_q$	$N_\gamma$
0	5.14	1.00	0.00	26	22.25	11.85	12.54
1	5.38	1.09	0.07	27	23.94	13.20	14.47
2	5.63	1.20	0.15	28	25.80	14.72	16.72
3	5.90	1.31	0.24	29	27.86	16.44	19.34
4	6.19	1.43	0.34	30	30.14	18.40	22.40
5	6.49	1.57	0.45	31	32.67	20.63	25.99
6	6.81	1.72	0.57	32	35.49	23.18	30.22
7	7.16	1.88	0.71	33	38.64	26.09	35.19
8	7.53	2.06	0.86	34	42.16	29.44	41.06
9	7.92	2.25	1.03	35	46.12	33.30	48.03
10	8.35	2.47	1.22	36	50.59	37.75	56.31
11	8.80	2.71	1.44	37	55.63	42.92	66.19
12	9.28	2.97	1.69	38	61.35	48.93	78.03
13	9.81	3.26	1.97	39	67.87	55.96	92.25
14	10.37	3.59	2.29	40	75.31	64.20	109.41
15	10.98	3.94	2.65	41	83.86	73.90	130.22
16	11.63	4.34	3.06	42	93.71	85.38	155.55
17	12.34	4.77	3.53	43	105.11	99.02	186.54
18	13.10	5.26	4.07	44	118.37	115.31	224.64
19	13.93	5.80	4.68	45	133.88	134.88	271.76
20	14.83	6.40	5.39	46	152.10	158.51	330.35
21	15.82	7.07	6.20	47	173.64	187.21	403.67
22	16.88	7.82	7.13	48	199.26	222.31	496.01
23	18.05	8.66	8.20	49	229.93	265.51	613.16
24	19.32	9.60	9.44	50	266.89	319.07	762.89
25	20.72	10.66	10.88				



## 國立臺灣科技大學 109 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：基礎工程

(總分為 100 分)

四、某擋土牆高 6 m，牆後之土壤剖面和初始地下水位如下圖所示，牆背土壤表面有  $20 \text{ kN/m}^2$  之均佈載重壓力。(共 25 分)

- (1) 求當地下水位在地表下 2 m 時，作用在牆背之蘭金(Rankine)主動側土壓力、水壓力、和牆後均勻載重( $= 20 \text{ kN/m}^2$ )引致之側向壓力之合力和位置為何？(15 分)
- (2) 若因在擋土牆上裝設排水孔，而將牆背之地下水位，降至地表下 4 m 處，求作用在牆後之側向壓力合力較(1)減少多少？(10 分)

