

114年專門職業及技術人員高等考試建築師、
25類科技師（含第二次食品技師）、大地工程
技師考試分階段考試（第二階段考試）
暨普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題

等 別：高等考試

類 科：大地工程技師

科 目：基礎工程與設計（包括開挖工程及基礎相關結構設計）

考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、說明單樁總沉陷量之估算方法，依半經驗公式論述之。（20 分）

二、已知淺基礎（長 3 m×寬 2 m）設於下列單一土層（如圖 1），該工址的常時水位面是位於 GL-2.0 m，土壤物理參數是 $G_s = 2.65$ 、 $e = 0.65$ 、 $\omega = 10\%$ ，土壤剪力強度參數為 $\phi' = 30^\circ$ ， $c' = 0$ kPa。當安全係數=3.0，求基礎容許承载力？（20 分）

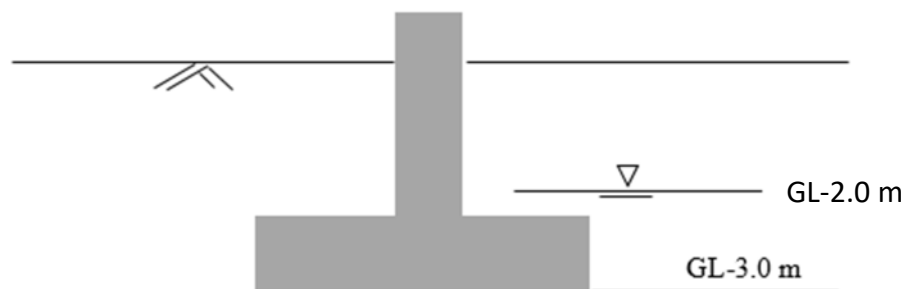


圖 1 淺基礎置於非凝聚性土層

廣義淺基礎極限承载力 q_u ，表示如下：

$$q_u = c' N_c F_{cs} F_{cd} F_{ci} + \gamma_2 D_f N_q F_{qs} F_{qd} F_{qi} + 0.5 \gamma_1 B N_\gamma F_{rs} F_{rd} F_{ri}$$

當 $\phi' = 30^\circ$ ， $N_c = 15.3$ ， $N_q = 9.8$ ， $N_\gamma = 6.6$ 。相關影響因子之公式，則如表 1。

表 1 淺基礎承載力相關影響因子之公式

提供支承力項目 考慮影響項目		凝聚力(c)	超 載(q)
形狀影響 因素(s)	$\phi = 0$ 法	$F_{cs} = 1 + 0.2 \left(\frac{B}{L} \right) \leq 1.2$	$F_{qs} = 1.0$
	$(\phi \geq 10^\circ)$	$F_{cs} = 1 + 0.2 \left(\frac{B}{L} \right) \tan^2 \left(45^\circ + \frac{\phi}{2} \right)$	$F_{qs} = 1 + 0.1 \left(\frac{B}{L} \right) \tan^2 \left(45^\circ + \frac{\phi}{2} \right)$
埋置深度 影響因素(d)	$\phi = 0$ 法	$F_{cd} = 1 + 0.2 \left(\frac{D_f}{B} \right) \leq 1.5$	$F_{qd} = 1.0$
	$(\phi \geq 10^\circ)$	$F_{cd} = 1 + 0.2 \left(\frac{D_f}{B} \right) \tan \left(45^\circ + \frac{\phi}{2} \right)$	$F_{qd} = 1 + 0.1 \left(\frac{D_f}{B} \right) \tan \left(45^\circ + \frac{\phi}{2} \right)$
載重傾斜 影響因素(i)	$(\beta \geq \phi)$	$F_{ci} = \left(1 - \frac{\beta}{90^\circ} \right)^2$	$F_{qi} = \left(1 - \frac{\beta}{90^\circ} \right)^2$
	$(\beta < \phi)$		

三、有一長方形開挖工址（面積為 $20 \text{ m} \times 60 \text{ m}$ ），最終開挖深度是 12 m ，它的擋土結構是連續壁，壁體深度 24 m 與厚度等於 0.6 m ，施工階段採 4 層開挖以及架設 3 層內支撐，其最下階支撐是位於地表下 7.0 m 。現地土層為單一厚度 36.0 m 之黏土，黏土總單位重 $= 17.66 \text{ kN/m}^3$ ，以及正規化不排水剪力強度 $\frac{Su}{\sigma'_v}$ 等於 0.30 ，地下水位處於地表面。計算側向壓力平衡安全係數（壁體貫入安全係數）？（20 分）。註：忽略擋土壁體之容許彎矩貢獻、以及主動區張力裂縫影響。附著力折減係數設為 0.75 ，另提示安全係數是 $1.16 \sim 1.07$ 之間。

四、我國建築物基礎構造設計規範對於筏式基礎之結構設計，建議以參數 β 來區分，若柱與柱中心距小於 $1.75/\beta$ 時，可採用剛性基礎分析方法設計，反之，則應採用柔性基礎分析方法設計之。說明 β 之定義，以及來自何控制方程式？（15 分）

五、已知一邊坡之土壤性質 $\gamma_t = 18.0 \text{ kN/m}^3$ 、 $\phi' = 34^\circ$ 、 $c' = 0 \text{ kPa}$ ，潛在滑動面如圖 2，共有 7 個切片，每一切片體的幾何與方位如表 2 所示。在無水壓力條件下，應用 Bishop (1955) 簡化切片法，並假設切片兩側之剪力無變化 ($\Delta T = 0$)，計算該潛在滑動面的安全係數？(25 分)。註：安全係數是介於 1.40~2.00，因限於考試時間，僅需迭代計算 2 次即可，並以第 2 次計算值為評分標準。

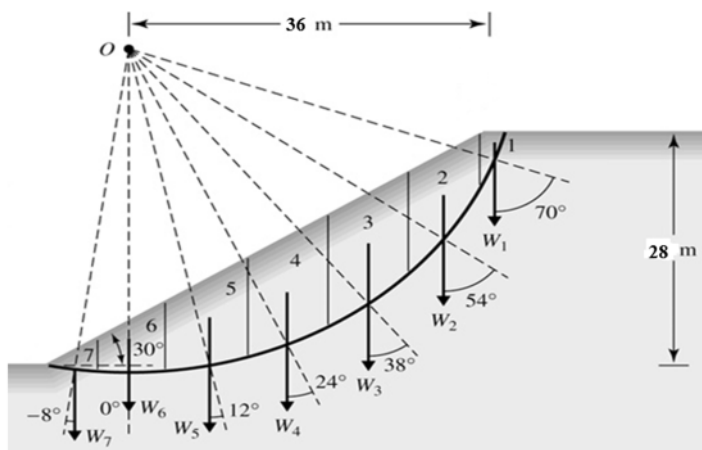


圖 2 指定潛在滑動面及切片

表 2 圖 2 中指定潛在滑動面之切片幾何參數

片號	切片面積 (m^2)	切片底部法向量與重力 之夾角 (α)	切片底部長度 (m)
1	5.60	70.0°	5.848
2	73.60	54.0°	13.606
3	108.80	38.0°	10.152
4	108.80	24.0°	8.752
5	97.60	12.0°	8.180
6	67.20	0.0°	8.000
7	16.65	-8.0°	6.464