

## 鋼管樁防波堤堤體設計

鋼管樁防波堤設計堤體是視為突出地上的樁，必要能抵抗波浪引起水平力。應注意下列事項如下：

### (1) 設計波壓

對堤體產生最大波力的潮位進行設計，作用波壓參考「波力」估算。

### (2) 鋼管部設計

視為突出地上的樁，依「樁基礎承载力」計算軸向承载力、斷面應力度及樁頭位移量。

平衡樁的橫抵抗必要貫入長度，依「作用於樁軸垂直方向力引起樁運動行為」所示下式決定。

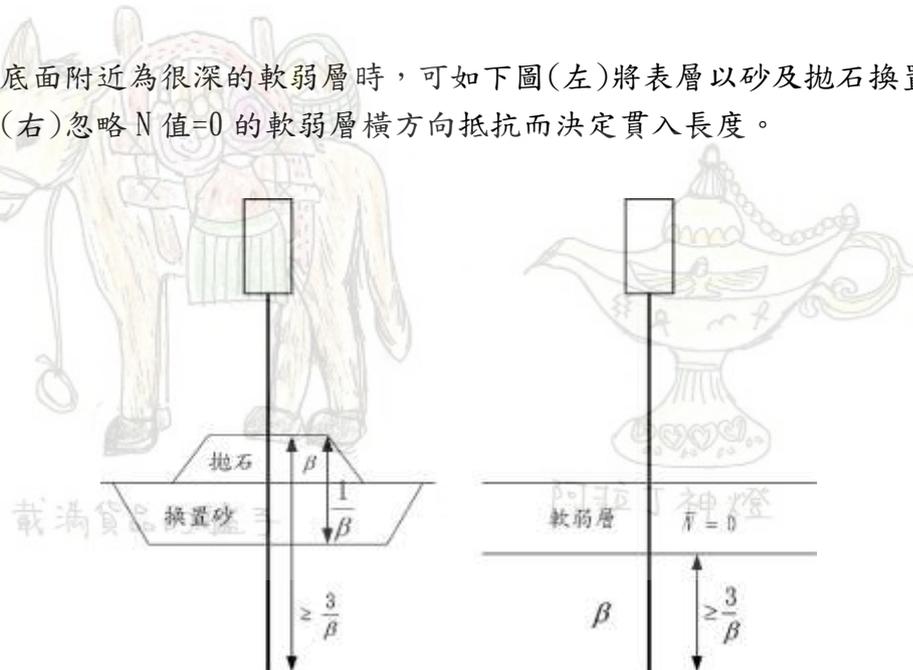
$$L \geq \frac{3}{\beta}$$

2011 埃及尼羅河之旅

L : 樁必要貫入長度(m)

$\beta$  : Chang 方法的特性值(/m)

若海底面附近為很深的軟弱層時，可如下圖(左)將表層以砂及拋石換置，或如下圖(右)忽略 N 值=0 的軟弱層橫方向抵抗而決定貫入長度。



若樁下方有承載層存在時，貫入至承載層。

### (3) 樁頭位移

- ① 依下式計算波壓合力作用位置的水平位移

$$y_1 = \frac{2(1 + \beta h)^3 + 1}{6EI\beta^3} H$$

$y_1$ : 波壓合力作用位置的水平位移(m)

$\beta$ : Chang 方法的特性值(/m)

$h$ : 堤頂面至波壓合力作用點的高度(m)

$H$ : 波壓合力(kN)

$EI$ : 樁的彎曲力矩(kNm<sup>2</sup>)

- ② 波壓合力作用位置的撓角  $\theta_1$

$$\theta_1 = \frac{(1 + \beta h)^2}{2EI\beta^2} H$$

- ③ 樁頭位移  $y_{top}$

2011 埃及尼羅河之旅

$$y_{top} = y_1 + \ell\theta_1$$

$\ell$ : 波壓合力作用位置至樁頭間的距離(m)

- (4) 拋石部

拋石部可增強地盤強度，有增加樁承軸力效果，可依下列方法設計。

- ① 拋石層厚度必須取  $1/\beta$  以上，若原地盤不屬軟弱地盤或層厚大於  $1/\beta$ 、 $1_{m1}$  以上時可視為 1 層厚。 $1_{m1}$  為彎矩第一 0 點的深度。
- ② 拋石部頂寬必須為  $2L_1$  以上， $2L_1$  可依下式計算

$$L_1 \geq \frac{1}{3} I_{m1} \cot \zeta_p$$

$\zeta_p$ : 被動崩潰角( $45^\circ - \phi / 2$ )

$\phi$ : 拋石內部摩擦角

③ 拋石必要重量

拋石必要重量依 Hudson 公式計算，因拋石載重引起壓密下陷，隨之發生的周邊摩擦分別依「基礎地盤下陷」，「樁承载力降低」計算。

④ 考量沖刷對結構物安定性，作適切對應。



回鋼管樁防波堤



回港灣設施設計

載滿珠寶的駱駝

2011 埃及尼羅河之旅



載滿貨品的驢子



阿拉丁神燈