

防波堤計算作用外力

1. 作用於直立壁波力

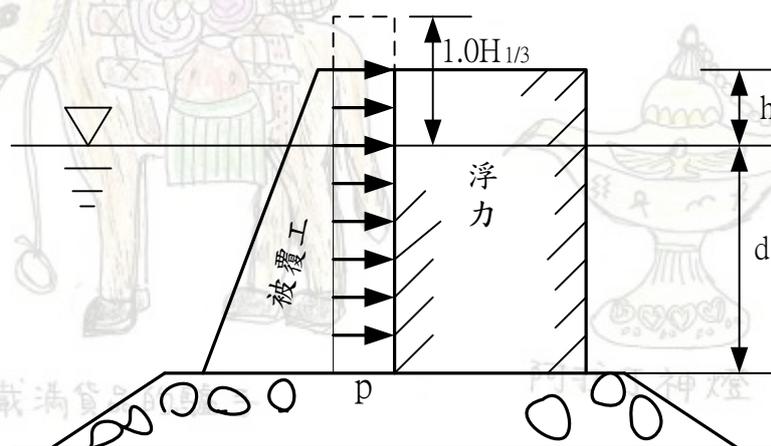
作用於直立壁波力隨作用波浪形態而異，可分類為重複波、衝擊波力(碎波力)及不規則波等。各種波力公式如下：

1. 合田不規則波防波堤作用力公式
2. Saiflou 重複波防波堤作用力公式
3. Minikin 碎波防波堤作用力公式
4. 廣井經驗防波堤作用力公式
5. 防波堤設置於灘線海側碎波後防波堤作用力
6. 防波堤設置於灘線陸側碎波後防波堤作用力

2. 作用於消波塊被覆直立壁波力

擔心衝擊碎波力發生，可於直立堤前面被覆消波塊。配置消波塊被覆工目的除可減少碎波力作用力外、常用於縮小堤體斷面、改善既有防波堤的安定性、或減少反射率。此時應注意消波塊被覆工只有在被覆層頂高於堤體(等於)而且寬度夠寬時才會有減波壓效果。寬度不足或頂高過低時，波反而會在消波塊被覆工上產生碎波，增加波力。通常採用 2 排並列時，頂高必須大於 $0.5H_{1/3}$ 。

① 森平式(1967)



為減輕作用於直立壁波力及反射波，可於直立壁前被覆消波塊，消波工頂部與直立堤堤頂高度一樣。被覆工寬度夠寬時，作用於消波塊被覆直立壁波壓可以下列平均波壓強度計算，不同條件時應作水工模型實驗決定。

$$p = 1.0\gamma_w H_{1/3} \quad (kN / m^2)$$

γ_w ：海水單位體積重量。

堤體有浮力作用時，會有上揚力作用。當波浪斜向入射時可以下式計算。

$$p = 1.0\gamma_w H_{1/3} \cos \beta \quad (kN / m^2) \quad (0 \leq \beta \leq 45^\circ)$$

$$p = 0.7\gamma_w H_{1/3} \quad (kN / m^2) \quad (\beta > 45^\circ)$$

⑥ 谷本修正合田公式(1976)

$$\zeta^* = 0.75(1 + \cos \beta) \lambda H_{\max}$$

$$p_1 = \frac{1}{2}(1 + \cos \beta) \lambda \alpha_1 \gamma_w H_{\max}$$

$$p_2 = \frac{p_1}{\cosh(2\pi h / L)}$$

$$p_u = \frac{1}{2}(1 + \cos \beta) \lambda \alpha_1 \alpha_2 \gamma_w H_{\max}$$

其餘波壓係數如合田公式， λ 表示消波塊被覆工引起波壓減少率，通常在 0.8 以下，故取 0.8。

3. 斜面被覆石及被覆塊重量

斜面上被覆工必要重量、通常以 Hudson 公式估算。消波塊穩定係數及消波塊必要重量，參考

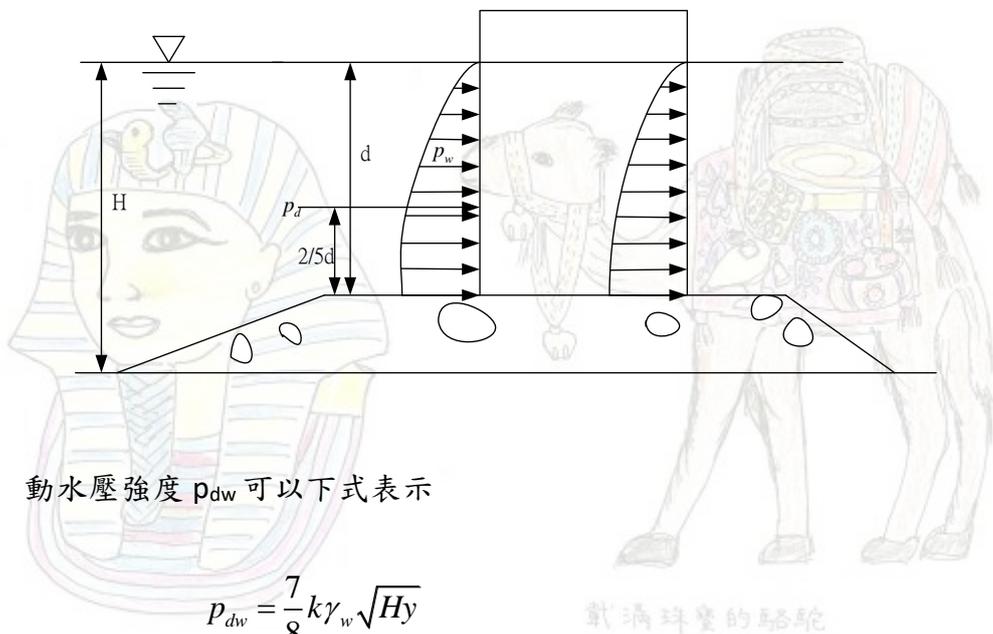
① 消波塊穩定係數

② 消波塊必要重量

4. 地震時外力

地震時作用於沉箱外力為，堤體空中重量乘以設計震度的地震力、動水壓及

作用於底版的底面反作用力。



動水壓強度 p_{dw} 以下式表示

$$p_{dw} = \frac{7}{8} k \gamma_w \sqrt{Hy}$$

k : 設計震度

γ_w : 海水單位體積重量 羅河之旅

H : 防波堤設置水深

y : 水面從欲求動水壓點的深度。

作用於堤體動水壓合力如下式所示，因作用於港內外，須乘以 2 倍。

$$p_d = \frac{7}{12} k \gamma_w \sqrt{Hd^3}$$

d : 沉箱設置水深

回港灣設施設計

載滿貨品的驢子

回外廓設施設計要點

阿拉丁神燈