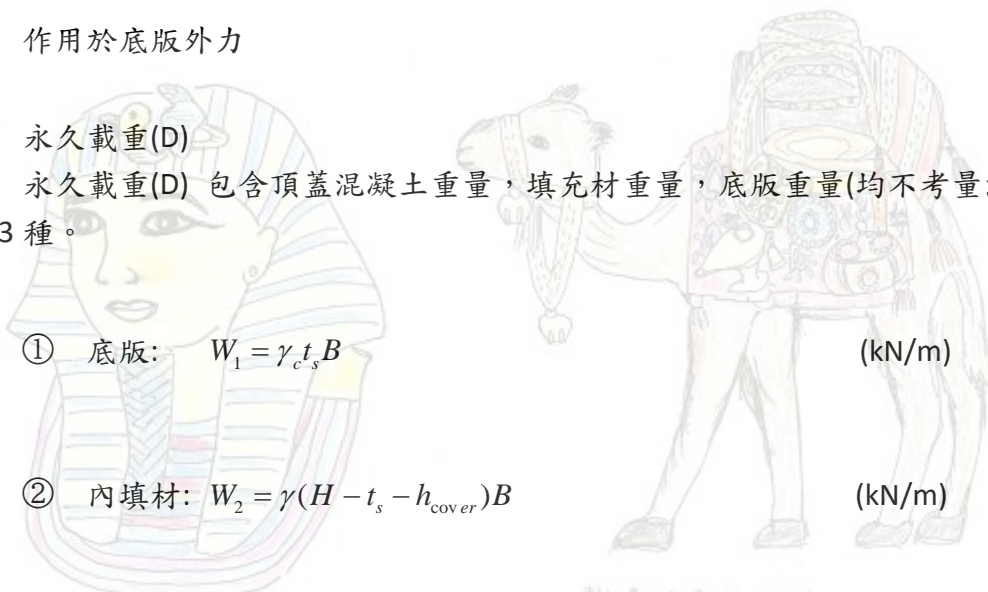


碼頭用沉箱完成後底版設計載重

1) 作用於底版外力

(1) 永久載重(D)

永久載重(D) 包含頂蓋混凝土重量，填充材重量，底版重量(均不考量浮力) 等3種。



① 底版: $W_1 = \gamma_c t_s B$ (kN/m)

② 內填材: $W_2 = \gamma(H - t_s - h_{cover})B$ (kN/m)

內填材為砂或塊石時 $\gamma = 18\text{kN/m}^3$ ，飽和時 γ 比重 = 10kN/m^3

③ 蓋頂混凝土: $W_3 = \gamma_c t_{cover} B$; B 為堤寬 (kN/m)

$$D = W_1 + W_2 + W_3$$

(2) 上載重為 W

$$q_w = W / B$$

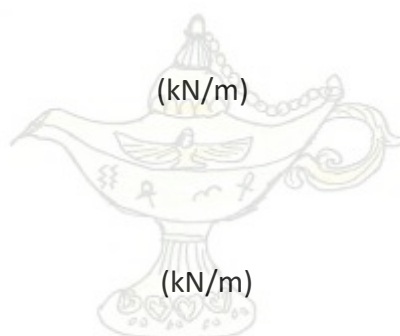
(3) 設計潮位靜水壓(S)

$$S = \gamma_w (\text{設計潮位} - \text{堤底高度}) B$$

$$q_s = S / B$$

(4) 地震時動水壓(EQ)

① 動水壓強度 p_{dw} 可以下式計算



阿拉丁神燈

$$p_{dw} = \frac{7}{8} k \gamma_w \sqrt{d_{site} y}$$

② 作用於堤體動水壓合力(作用於海側)為

$$P_{\text{動水壓}} = \frac{7}{24} k \gamma_w \sqrt{d_{site} h'^3}$$

③ 作用點為堤底算起 $0.4 h'$ 高度處

④ 動水壓合力引起力矩 $M_{\text{動水壓}}$ 為

$$M_{\text{動水壓}} = P_{\text{動水壓}} \times 0.4 h'$$

K : 設計震度

d_{site} : 碼頭設置水深

h' : 沉箱設置水深

y : 水面至欲求動水壓點的深度

(5) 底版反作用力(R)

① 平時(靜穩時)

$$R = \frac{D - S}{A} B \quad A: \text{沉箱底面截面積}$$

$$q_R = R / B$$

② 地震時

地震時，作用於堤體或壁體的底面反作用力，如下述計算

載滿貨品的驢子

a. 載重垂直分力 V

$$V = D + W - S$$

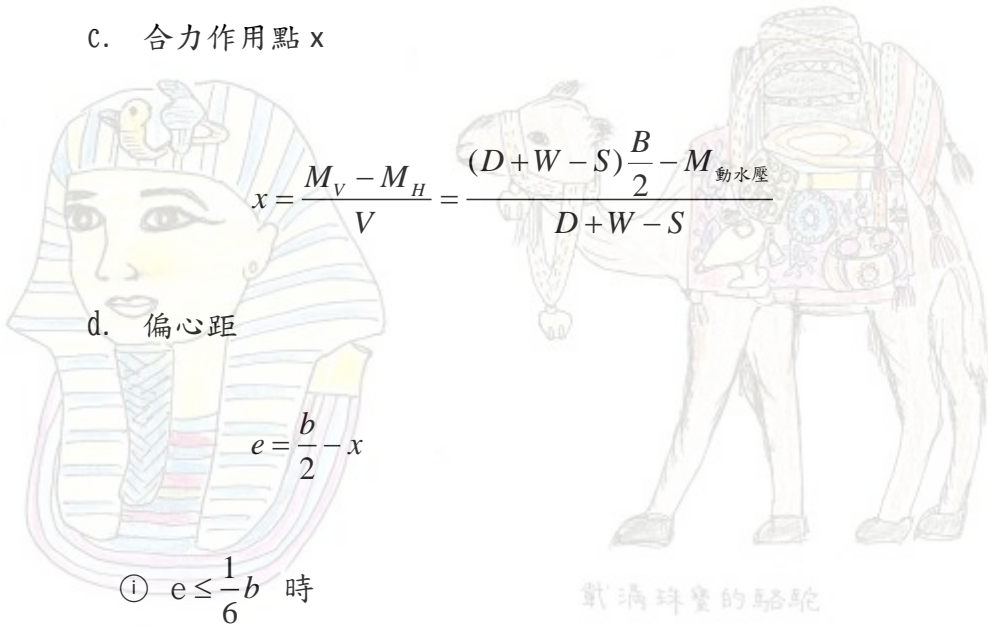
b. 載重水平分力 H

載滿珠寶的駱駝

阿拉丁神燈

$$H = P_{\text{動水壓}}$$

c. 合力作用點 x



The diagram shows a sphinx head on the left and a camel carrying a load on the right. The sphinx head is used as a reference for eccentricity, with a width b and a resultant force V acting at a distance x from the center. The camel's load is represented by a stack of boxes and a lantern, with a total width B and a resultant force $D+W-S$ acting at a distance x from the center. The eccentricity e is defined as $e = \frac{b}{2} - x$.

$$x = \frac{M_V - M_H}{V} = \frac{(D+W-S)\frac{B}{2} - M_{\text{動水壓}}}{D+W-S}$$

d. 偏心距

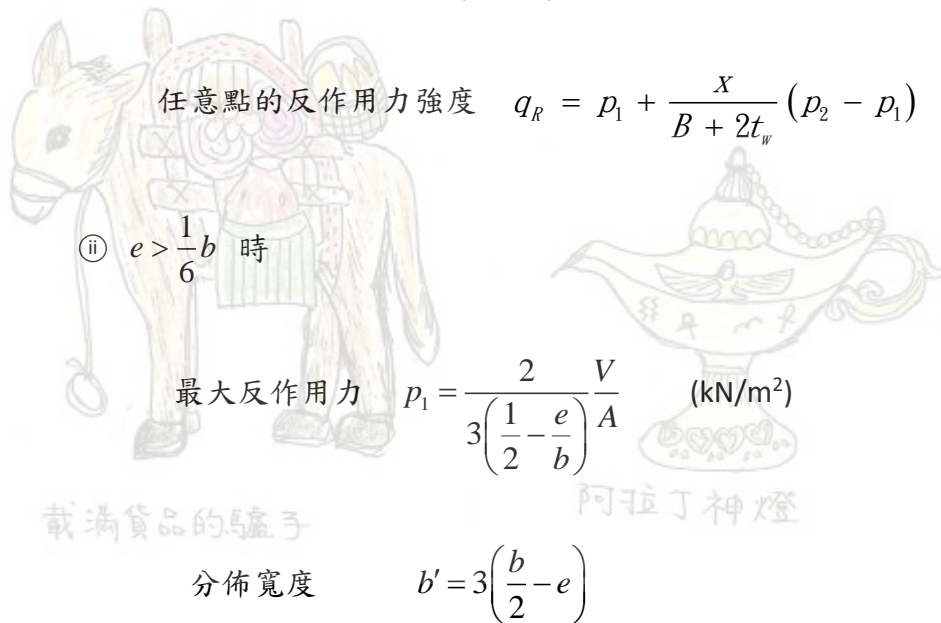
$$e = \frac{b}{2} - x$$

① $e \leq \frac{1}{6}b$ 時

載滿珠寶的駱駝

最大反作用力 $p_1 = \left(1 + 6\frac{e}{b}\right)\frac{V}{A}$

最小反作用力 $p_2 = \left(1 - 6\frac{e}{b}\right)\frac{V}{A}$



The diagram shows a horse carrying a load on the left and a magic lamp on the right. The horse's load is represented by a stack of boxes, with a total width B and a resultant force V acting at a distance x from the center. The magic lamp is used as a reference for eccentricity, with a width b and a resultant force V acting at a distance x from the center. The eccentricity e is defined as $e = \frac{b}{2} - x$.

任意點的反作用力強度 $q_R = p_1 + \frac{x}{B + 2t_w}(p_2 - p_1)$

② $e > \frac{1}{6}b$ 時

最大反作用力 $p_1 = \frac{2}{3\left(\frac{1}{2} - \frac{e}{b}\right)}\frac{V}{A}$ (kN/m²)

載滿貨品的驢子

阿拉丁神燈

分佈寬度 $b' = 3\left(\frac{b}{2} - e\right)$

任意點的反作用力強度 $q_R = \frac{x - (B + 2t_w - b')}{b'} p_1$

2) 設計載重

(1) 最終極限狀態

① 平時

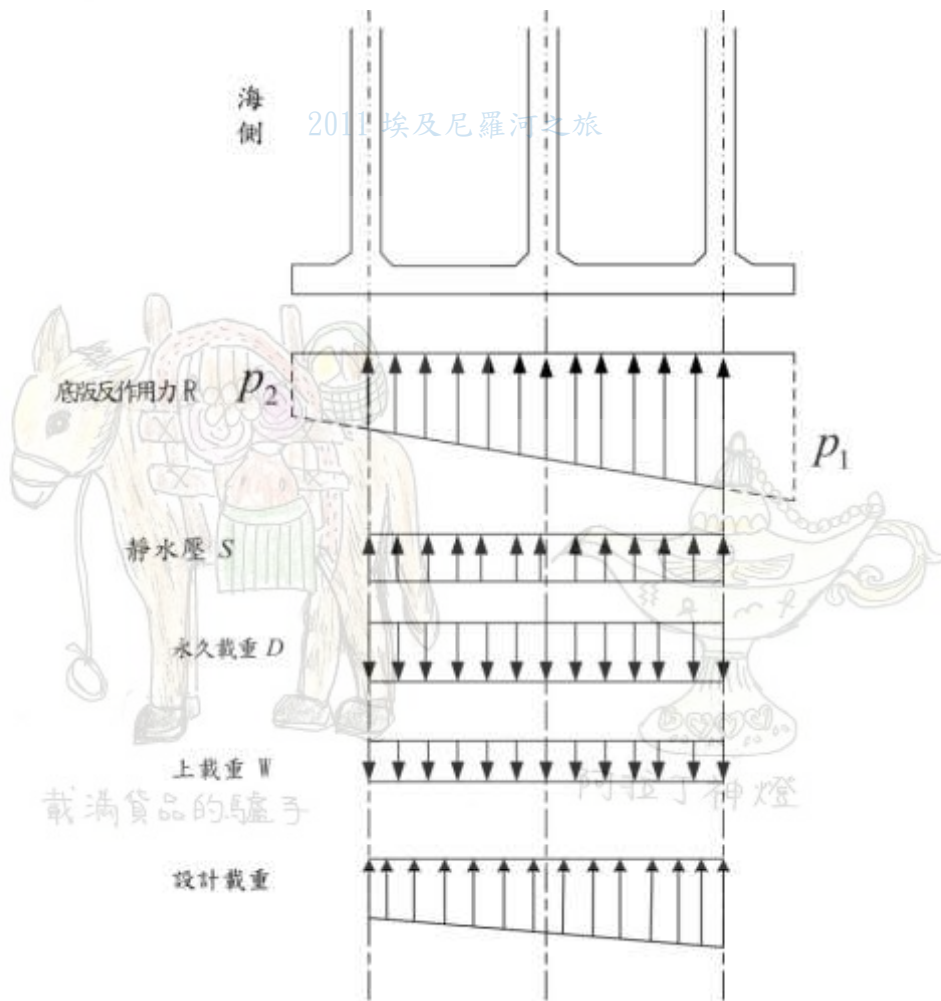
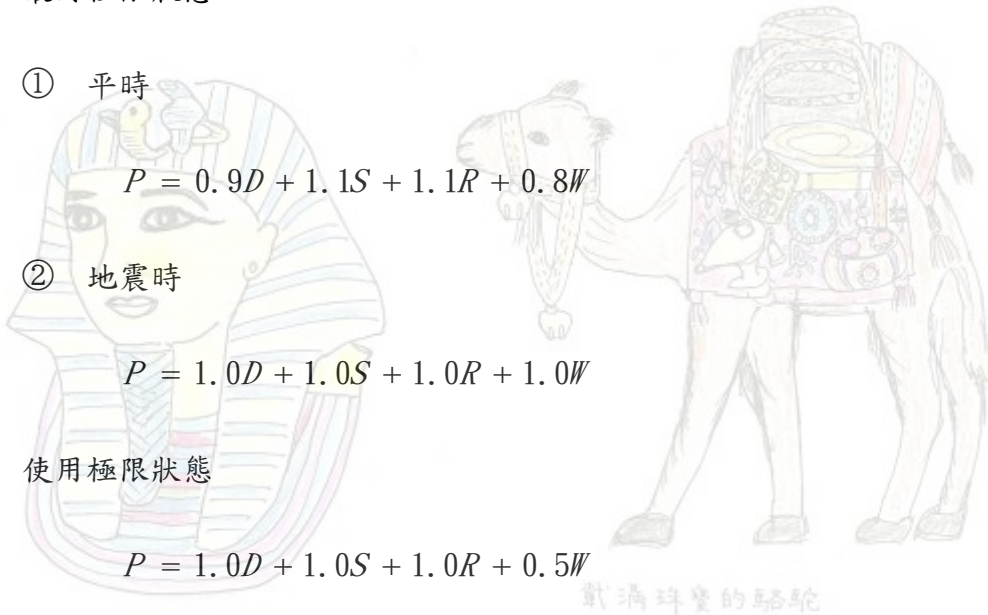
$$P = 0.9D + 1.1S + 1.1R + 0.8W$$

② 地震時

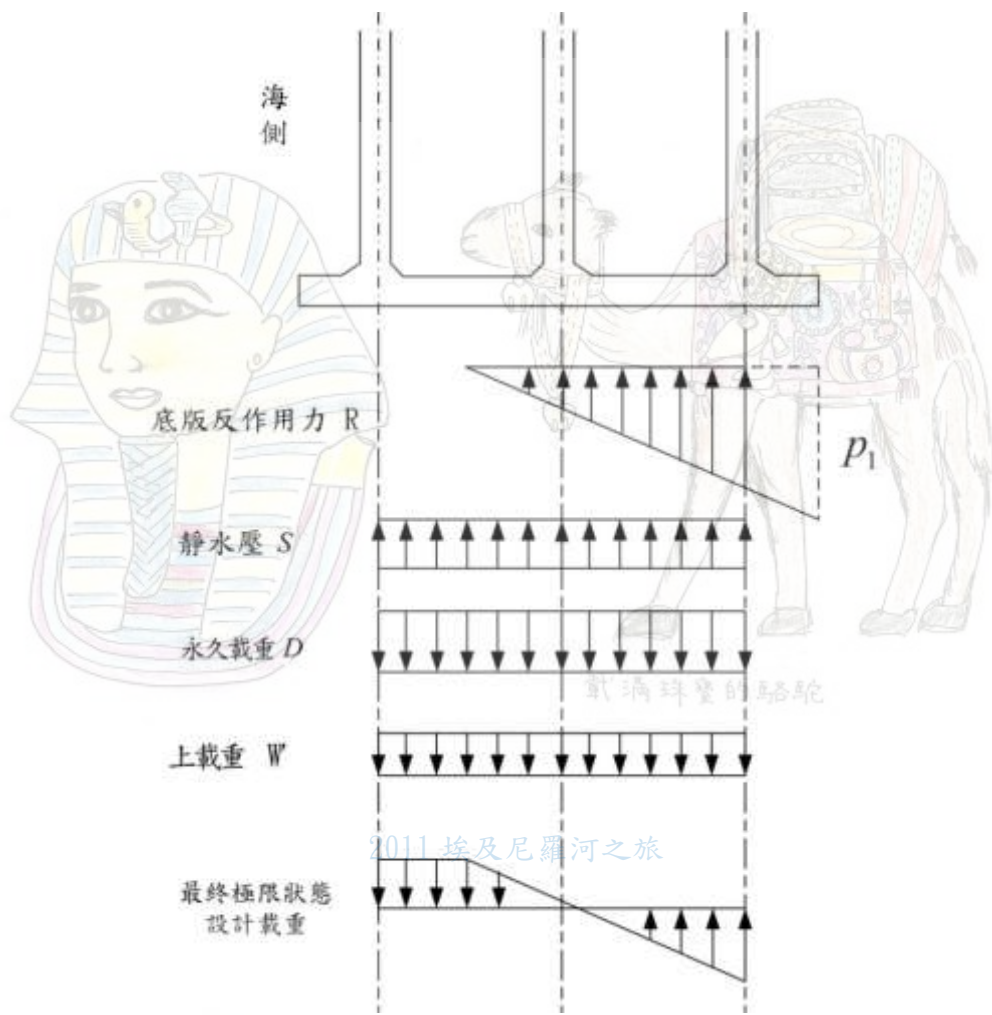
$$P = 1.0D + 1.0S + 1.0R + 1.0W$$

(2) 使用極限狀態

$$P = 1.0D + 1.0S + 1.0R + 0.5W$$



平時底版設計載重



地震時底版設計載重

3) 任意點的設計載重

$$q = \gamma_D q_D + \gamma_S q_S + \gamma_R q_R + \gamma_W q_W$$

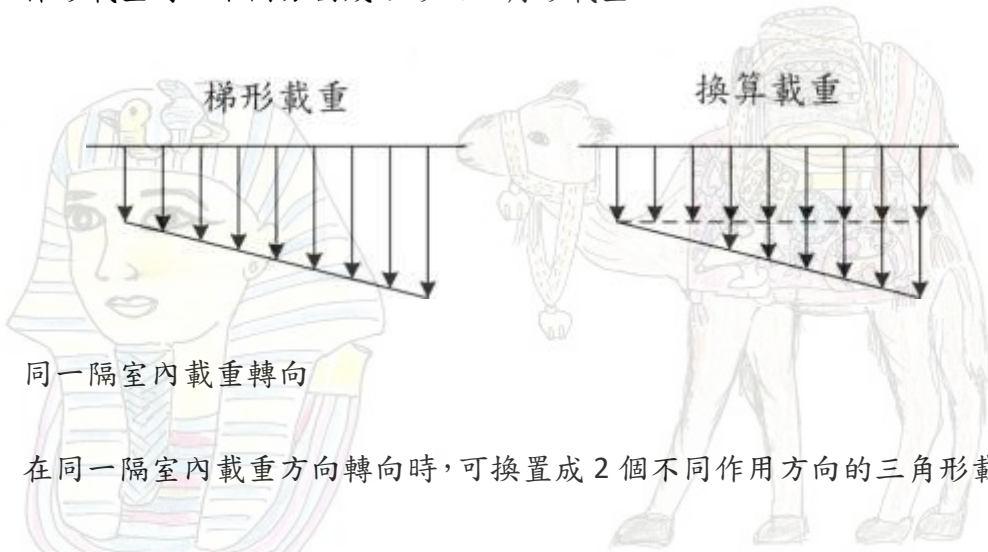
γ_D 、 γ_S 、 γ_R 、 γ_W 分別為各極限狀態的永久載重、靜水壓、波引起底版反作用力及上載重的載重係數，由上式可計算出載重方向轉向點。

4) 換算設計載重

首先依上式將設計載重計算出，再依下述載重換算原則換算成矩形或三角形載重。

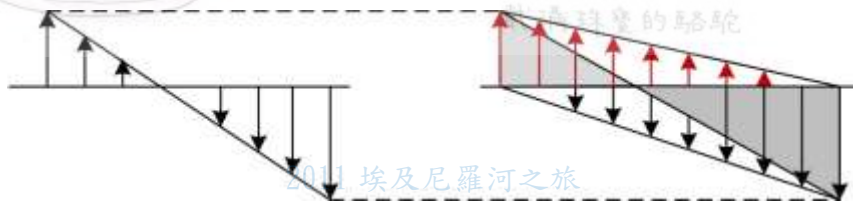
① 梯形載重

梯形載重時如下圖分割成矩形及三角形載重



② 同一隔室內載重轉向

在同一隔室內載重方向轉向時，可換置成 2 個不同作用方向的三角形載重。



③ 任意形狀載重

任意形狀載重依下圖進行換算。

