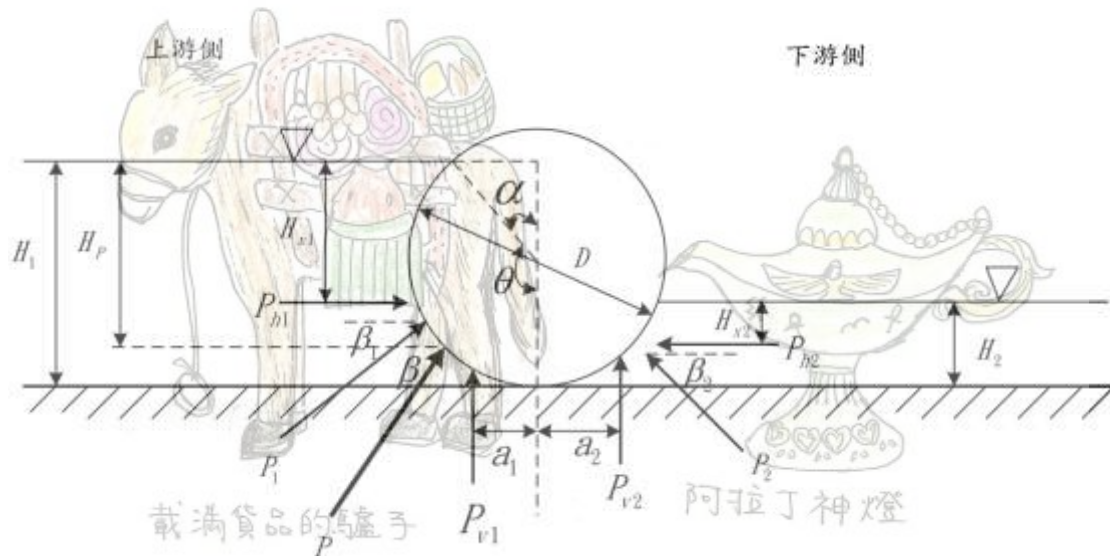


## 圓筒閘門



摘自 [http://dammania.net/im4/134\\_3450.jpg](http://dammania.net/im4/134_3450.jpg) 麗河之旅

如圖所示圓筒閘門(rolling gate)，其受力狀況如下。



當圓筒閘門寬度為  $B$  時，圓筒直徑為  $D$ ，水的單位體積重量為  $\gamma$ ，上游水深  $H_1$ ，圖心位於水面下  $H_{c1}$  處，其斷面積為  $A_1$ ，下游水深  $H_2$ ，圖心位於水面下  $H_{c2}$  處，其斷面積為  $A_2$  時總水壓的水平及垂直分壓分別為

$$P_{h1} = \gamma H_{G1} A_1$$

$$P_{v1} = \gamma V_1$$

$$P_{h2} = \gamma H_{G2} A_2$$

$$P_{v2} = \gamma V_2$$

- ① 僅上游側有水時  
閘門排開水的容積  $V$  隨水位不同有下列 3 種狀況

- ①  $H_1 = D$ ，即滿水位

$$V_1 = \frac{1}{8} \pi B D^2$$

- ②  $D/2 \leq H_1 < D$

$$V_1 = \frac{1}{8} B D^2 \theta + \frac{1}{8} B D^2 \cos \alpha \sin \alpha$$

載滿珠寶的駱駝

- ③  $0 \leq H_1 < D/2$       2011 埃及尼羅河之旅

$$V_1 = \frac{1}{8} B D^2 \theta - \frac{1}{8} B D^2 \cos \alpha \sin \alpha$$

$P_{h1}$  的作用點  $H_{x1}$  為

$$H_{x1} = H_{G1} + \frac{I_{G1}}{H_{G1} A_1} = \frac{2}{3} H_1$$

對閘門中心取  $P_{h1}$  及  $P_{v1}$  的力矩平衡得  $P_{v1}$  的作用位置  $a_1$  如下

$$a_1 = \frac{P_{h1}}{P_{v1}} \left( \frac{D}{2} - \frac{H}{3} \right)$$

載滿貨品的驢子



阿拉丁神燈

總水壓  $P_1$ ，作用角度  $\beta_1$  及作用點至水面距離  $H_{p1}$ ，可依下式計算。

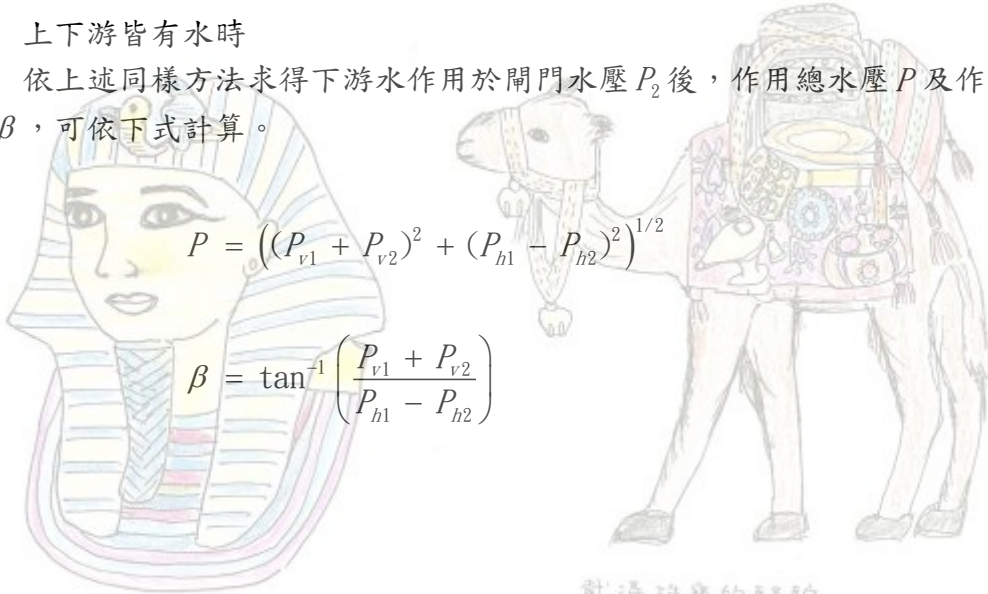
$$P_1 = (P_{h1}^2 + P_{v1}^2)^{1/2}$$

$$\beta_1 = \tan^{-1}(P_{v1} / P_{h1})$$

$$H_{p1} = H_1 - \frac{D}{2}(1 - \sin \beta_1)$$

② 上下游皆有水時

依上述同樣方法求得下游水作用於閘門水壓  $P_2$  後，作用總水壓  $P$  及作用角度  $\beta$ ，可依下式計算。



$$P = \left( (P_{v1} + P_{v2})^2 + (P_{h1} - P_{h2})^2 \right)^{1/2}$$

$$\beta = \tan^{-1} \left( \frac{P_{v1} + P_{v2}}{P_{h1} - P_{h2}} \right)$$

載滿珠寶的駱駝

### 回實用水理學

2011 埃及尼羅河之旅



載滿貨品的驢子



阿拉丁神燈