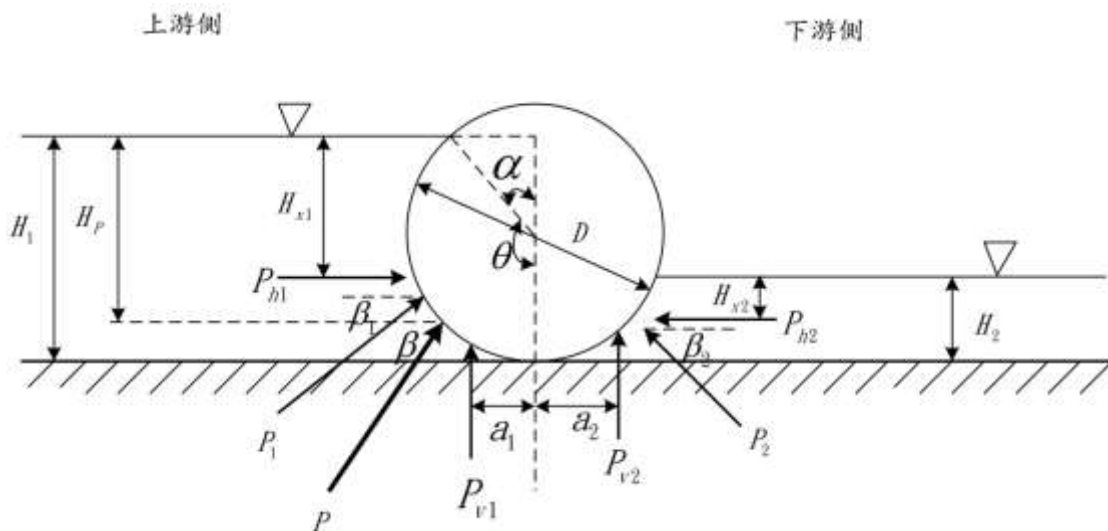


圓筒閘門



摘自 http://dammania.net/im4/134_3450.jpg

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 γ ,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

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

② $D/2 \leq H_1 < D$

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

③ $0 \leq H_1 < D/2$

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

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

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

總水壓 P_1 , 作用角度 β_1 及作用點至水面距離 $H_{\rho 1}$, 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 β ，可依下式計算。

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

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

回實用水理學