

類 科：水利工程
科 目：渠道水力學
考試時間：2小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

- 一、有一對稱梯形渠道，如圖1所示，渠底寬 $B=2.0\text{ m}$ ，渠岸邊坡比值 $m=1.0$ ，渠床坡度 $S_0=0.0004$ ，曼寧粗糙係數 $n=0.018$ 。當渠流為均勻流，流量 $Q=5.0\text{ cms}$ 時，試求此渠流的臨界水深 y_c 、正常水深 y_0 、水力深度 D 、水力半徑 R 、平均流速 V_0 、平均渠床剪應力 τ_0 、福祿數 F_{r1} 及比能 E ，並計算此渠流的交替水深 y_2 (Alternate Flow Depth) 及其所對應之福祿數 F_{r2} 。(25分)

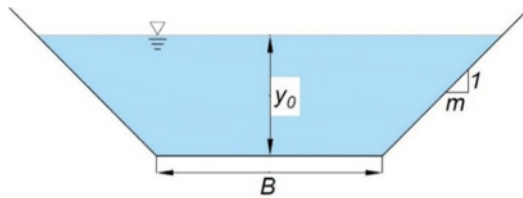


圖1 對稱梯形渠道示意圖

- 二、有一座溢洪道，如圖2所示，堰高為 P ，堰上水頭為 H ，水的動力黏滯係數為 μ ，水的密度為 ρ ，水的表面張力係數為 σ ，重力加速度為 g 。溢洪道單位寬度流量 q 與前面所提到的參數有關，即 $q=(g, P, H, \mu, \rho, \sigma)$ ，試用無因次 π 定理分析推導溢洪道流量關係式。(25分)

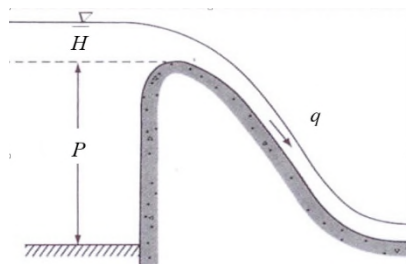


圖2 溢洪道示意圖

三、閘孔出流是指水流經由閘門底部開口流出之現象。假設矩形渠道上設有一閘門，如圖3所示，閘門寬度與矩形渠道寬度相同，閘門上游水深為 H_1 、水頭為 H_0 ，閘門開口高度為 a ，閘孔出流後最低水深為 y_2 ，閘孔出流收縮係數 $C_c = y_2 / a$ 。假如閘孔出流能量損失為 αH_1 ，能損係數 $0 \leq \alpha < 0.3$ ，試使用水流連續方程式及能量方程式推導閘孔單位寬度流量 q 與 H_1 及相關參數之關係式。當 $H_1 = 3.0 \text{ m}$ 、 $a = 0.2 \text{ m}$ 、 $C_c = y_2 / a = 0.6$ 及 $\alpha = 0.1$ ，試計算閘孔單位寬度流量 q 及閘孔出流後水深 y_2 處之流速 V_2 及水流福祿數 F_{r2} 。(25分)

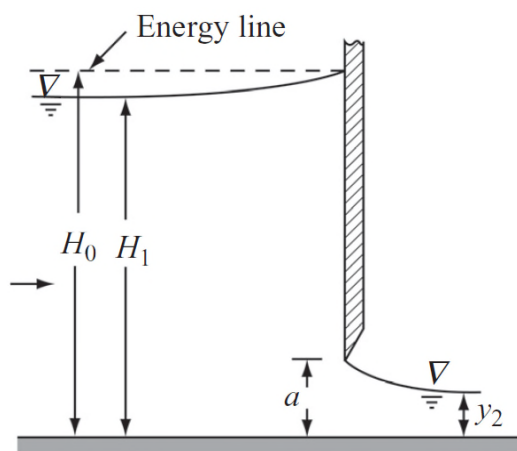


圖3 閘門底孔出流示意圖

四、有一條4.0 m寬的矩形渠道，渠道下游設有閘門，如圖4所示。閘門全開時，渠道內有均勻水流，流量 $Q = 12.0 \text{ cms}$ ，水深 $y = 2.0 \text{ m}$ 。當下游閘門突然完全關閉時，瞬間形成一個向上游移動的正湧浪 (Positive Surge)，試用水流連續方程式及動量方程式計算此湧浪的高度 Δy 及移動速度 V_w 。(25分)

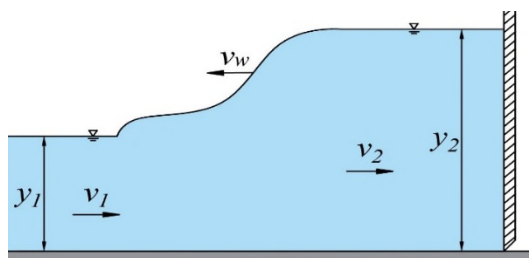


圖4 閘門關閉上移正湧浪示意圖