

110年專門職業及技術人員高等考試建築師、
24類科技師(含第二次食品技師)、大地工程技師
考試分階段考試(第二階段考試)、公共衛生師
考試暨普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題

等 別：高等考試
類 科：水利工程技師
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、有一個對稱三角形渠道，底部夾角 $\theta = 120^\circ$ ，如圖 1 所示，當渠道流量 $Q = 2.0 \text{ cms}$ ，試求此渠流的臨界水深 (Critical depth) y_c ，並計算在臨界流條件下的水力深度 (Hydraulic depth) D_c 、水力半徑 (Hydraulic radius) R_c 及比能 (Specific energy) E_c (假設能量修正係數 $\alpha = 1.15$)。(25 分)

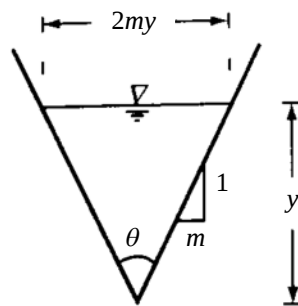


圖 1 三角形渠道斷面示意圖

- 二、試按照均勻流及最佳水力斷面理論設計一條對稱梯形斷面渠道，如圖 2 所示，渠道邊坡係數 $m = 1/\sqrt{3}$ ，曼寧糙度係數 $n = 0.014$ ，渠床坡降 $S_0 = 0.0004$ 。當設計流量 $Q = 12 \text{ cms}$ 時，試求此渠底寬度 B 、正常水深 (Normal depth) y_0 ，及其對應之水力半徑 (Hydraulic radius) R_0 、水流福祿數 (Froude number) Fr 、渠床平均剪應力 (Shear stress) τ_0 。(25 分)

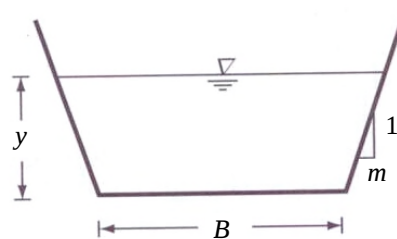


圖 2 梯形渠道斷面示意圖

- 三、有一水平矩形渠道，渠寬 $B_1 = 10 \text{ m}$ ，流量 $Q = 10 \text{ cms}$ ，水深 $y_1 = 1.2 \text{ m}$ 。現擬將渠道下游寬度縮減，如圖 3 所示，下游段渠寬有 $B_2 = 5 \text{ m}$ 及 $B_2 = 4 \text{ m}$ 兩種縮減方案。若不考慮能量損失，渠道流量仍為 10 cms 的情況下，試分別分析此兩種寬度縮減方案下渠道縮減段的水深 y_2 ，並說明渠道上游水深 y_1 的可能變化。(25 分)

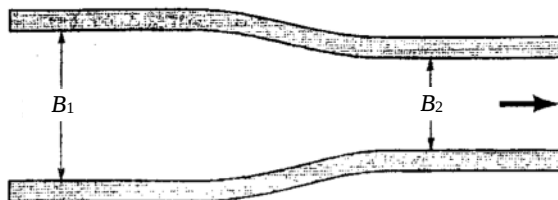


圖 3 矩形渠道寬度束縮示意圖

- 四、有一矩形渠道，渠寬 $B = 6 \text{ m}$ ，渠床坡降 $S_0 = 0.0004$ ，曼寧係數 $n = 0.014$ ，渠道右岸設有一段側堰 (Side weir)，水流可由側堰溢流到分流渠道，如圖 4 所示。假設側堰段上游主流渠道的流量 $Q_u = 12.0 \text{ cms}$ ，側堰段下游主流渠道的流量 $Q_d = 6.0 \text{ cms}$ ，由側堰分流量 $Q_s = 6.0 \text{ cms}$ ，試求此側堰段上游主渠道的正常水深 (Normal depth) y_{0u} 及臨界水深 (Critical depth) y_{cu} ，及計算側堰段下游主渠道的正常水深 (Normal depth) y_{0d} 及臨界水深 (Critical depth) y_{cd} ，並據此判斷及繪製側堰段上游、側堰段及側堰段下游主渠道的水面線示意圖 (需註明水面線型態)。(25 分)

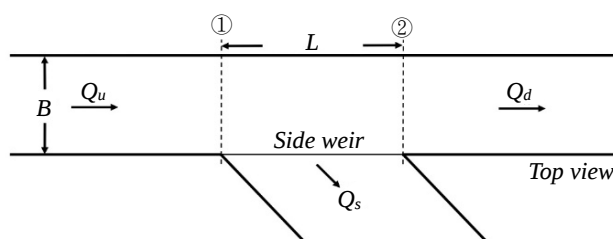


圖 4 矩形渠道右岸設置側堰示意圖