

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。

一、已知某一渠道的坡度為 S_0 、流量為 Q 、通水面積為 A 、水面寬度為 T 、濕周長度為 P 、水深為 h 、水的密度為 ρ 、動力黏滯度為 μ 及重力加速度為 g 。試回答下列問題：（每小題 5 分，共 25 分）

(一)渠流水力深度 D (Hydraulic depth) 及水力半徑 R (Hydraulic radius) 和通水面積 A 之關係式。

(二)假如渠道為矩形渠道（寬度為 B ），請比較水力深度 D 和水力半徑 R 之差異。

(三)渠流雷諾數 Re (Reynolds number) 及福祿數 Fr (Froude number) 和流量 Q 之關係式。

(四)臨界流條件下流量 Q 和通水面積 A 及水面寬度 T 之關係式。

(五)臨界流條件下三角形渠道中渠流比能 E 和水深 h 之關係式。

二、已知渠道的渠床坡度為 S_0 、流量為 Q 、通水面積為 A 、水面寬度為 T 、水深為 h 、重力加速度為 g 。假設渠流為一維變量緩變流，沿著渠流方向（縱向）的坐標為 x 、時間為 t ，渠流的能量損失坡度為 S_f 。試回答下列問題：

(一)推導出渠流之連續方程式，並說明方程式中各項物理意義。（10 分）

(二)推導出渠流之動量方程式，並說明方程式中各項物理意義。（15 分）

三、有一混凝土製的梯形渠道，渠道底部寬度 B 為 2 公尺，渠道兩側岸壁之水平垂直比均為 2：1，渠床坡度 S_0 為 0.0001，渠道曼寧糙度係數 n 為 0.015；當渠道水流為均勻流，流量 Q 為每秒 10 立方公尺時，試回答下列問題：

(一)渠道之正常水深 (Normal depth)。（10 分）

(二)渠道之臨界水深 (Critical depth)。（5 分）

(三)渠道在正常水深時之斷面因子 Z (Section factor)。（5 分）

(四)渠道在正常水深時之第一水力指數 M (First hydraulic exponent)。（5 分）

四、有一條 4 公尺寬的矩形渠道，流量 Q 為每秒 16 立方公尺，水深為 2 公尺。渠道下游段設置有漸變束縮段，渠道寬度由原先 4 公尺逐漸束縮為 3 公尺。考量渠流為定流量流，試回答下列問題：

(一)渠流之臨界水深。（5 分）

(二)分析渠流水面線可能之變化。（10 分）

(三)如果渠寬束縮的同時，河床逐漸抬高了 1.5 公尺，請重新分析渠流水面線之變化。（10 分）