

114年公務人員高等考試三級考試試題

類 科：環境工程
科 目：流體力學與水處理工程
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。

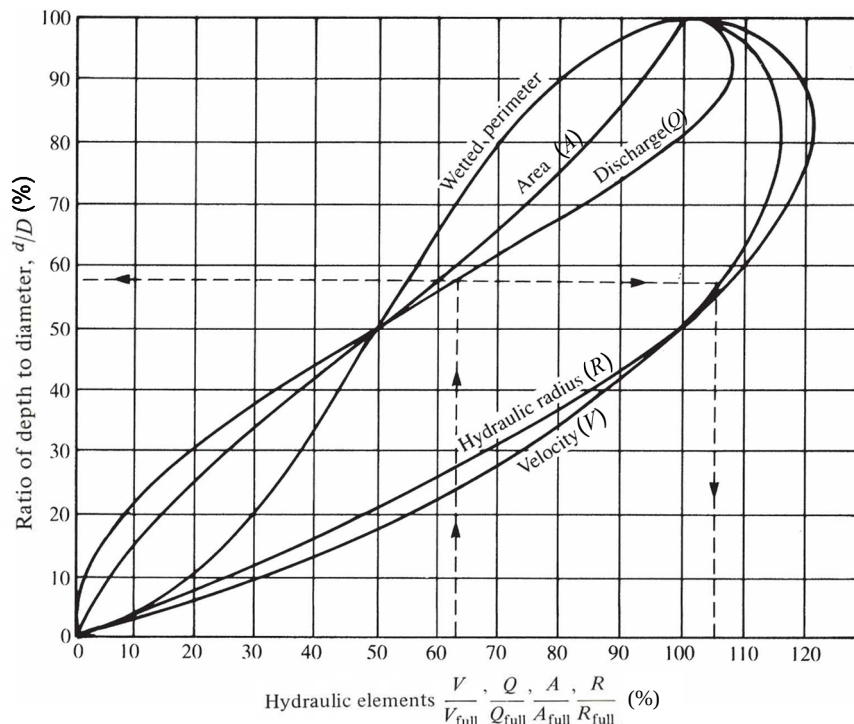
(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

- 一、有一污水下水道水管之直徑 0.5 公尺，坡度 0.004，其曼寧公式 (Manning equation) 粗糙係數為 0.015。假設該污水管之污水水深為滿管時之 30%，試利用曼寧公式與水力特性 (Hydraulic elements) 曲線圖，求該污水管之污水流量及流速分別為多少？(20 分)

$$\text{曼寧公式： } V = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}}$$

單位：V 為 m/s；n 為粗糙係數；R 為 m；S 為坡度

Hydraulic elements of a circular section flowing partly full for constant n



- 二、請針對抽水幫浦之水錘作用，說明可能之發生原因、水錘作用造成的損害以及防止水錘作用的對策。(20 分)

- 三、有一高科技產業廢水量 $15,000 \text{ m}^3/\text{d}$ 且含有 COD $1,500 \text{ mg/L}$ 。若以一活性污泥系統處理此廢水至出流水 COD 50 mg/L ，假設此活性污泥系統污泥槽體積 $15,000 \text{ m}^3$ ，且活性污泥之擬一階降解速率常數為 0.3 L/g VSS/hr ，試計算此活性污泥系統之活性污泥濃度 (MLVSS) 與水力停留時間。
(20 分)
- 四、請說明自來水處理程序中，過濾池在正常操作下反沖洗的時機，一般根據那兩項監測指標來決定，以及當監測指標達到多少建議範圍時應進行反沖洗。(20 分)
- 五、近年國內都市污水與產業廢水處理廠或因面臨用地不足，或因再生水發展所需，其廠內生物處理單元系統由傳統活性污泥法改為MBR (membrane bioreactor) 操作，請針對傳統活性污泥法與 MBR 系統說明及比較其優缺點。(20 分)