

等 別：高等考試
類 科：環境工程技師
科 目：給水及污水工程
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。

- 一、有一社區的生活污水處理廠的原設計流量為 $Q_1 = 1000 \text{ CMD}$ ，設計水質為 $\text{BOD}_1 = 180 \text{ mg/L}$ ， $\text{SS}_1 = 180 \text{ mg/L}$ 。原處理為活性污泥系統，處理流程為：前處理→初沉池→曝氣池→終沉池（污泥迴流比 33%）→加氯消毒後放流。此系統在原設計進流水質水量的條件下能適當的處理原生活污水。換言之，原系統的相關設計與操作參數均屬合理，且放流水水質皆能符合放流水水質標準。現因入住人口增加，致使流量增加為 $Q_2 = 1300 \text{ CMD}$ ，但進流 BOD 與 SS 濃度不變。該社區為節省經費擬直接利用既有的曝氣池槽體，將此既有的活性污泥曝氣池改為接觸曝氣池（又稱為接觸氧化池）或是改為延長曝氣法操作，以處理此新的流量（1300 CMD），其餘的單元均不變。請先評估此二種新處理流程的可行性（是接觸曝氣法可行或是延長曝氣法可行）。請在前述的可行條件下設計修改此系統中的接觸曝氣槽（含接觸曝氣池體積、濾材體積，濾材表面積的有機負荷，曝氣量檢討），或是延長曝氣法的曝氣池（含曝氣池體積、污泥停留時間（SRT）、有機負荷，曝氣量檢討），請同時評估此改善的合理性與必要的操作參數。並檢討既有的其他處理單元（初沉池與終沉池）是否能因應此新的流量（1300 CMD），而能適當的處理以符合放流水水質標準。（相關參數請做合理假設）（30 分）
- 二、快砂濾池是傳統自來水處理程序中對顆粒性物質去除的重要單元，國內自來水處理廠經常以雙重濾料（石英砂與無煙煤）替代單一濾料（石英砂），請設計一套適合國內自來水過濾處理的雙重濾料（含粒徑分布，均勻係數，濾料厚度，適用濾速，與預期處理水的濁度）（20 分）
- 三、有一環工技師受聘至一畜牧廢水處理廠（養豬業）進行畜牧廢水處理廠的功能評估（已知的流程為：攔污篩除機，篩網 1.0 mm→厭氧槽，水力停留時間（HRT）10 天→曝氣池，HRT 1.5 天→沉澱池，污泥迴流與廢棄→放流），受限於現場的分析設備，該環工技師在此廢水廠現場只能分析曝氣池的一些基本的現場可檢測參數（DO：0.5 mg/L， SV_{30} ：8%，OUR：1.5 mg- O_2 /L-hr，pH：6.8，ORP：20 mV，曝氣池水色偏黑（目視判斷），沉澱池放流水透視度約 8 cm）（該廢水廠專責人員於現場也說環保局曾至該廢水廠採放流水分析，放流水的檢測值為：BOD 150 mg/L，SS 180 mg/L，COD 610 mg/L）。
 - (一)請先評估該廢水廠有何設計或操作上的問題，（10 分）
 - (二)對此現象你會提供那些建議給該畜牧場的廢水操作人員參考，以改善該廠的處理效率？（10 分）
- 四、國內正積極建設生活污水下水道系統，請說明下列與下水道有關的事項：(一)專用下水道，(二)污水廠綜合效能評估（CPE, Comprehensive Performance Evaluation），(三)計畫污水量，(四)管渠的水深比（d/D）。（每小題 5 分，共 20 分）
- 五、請說明自來水處理時影響混凝作用的主要影響因子。（10 分）