

淡江大學水環系環境工程組 108 學年度專題實作

一、開課老師：李奇旺老師、陳一銘廠長(山林水環境工程股份有限公司
司觀音污水處理廠專任廠長)

(李 1) 專題題目一：Use a bag filter to replace the final clarifier for an attached growth aerobic biological process

(李 2) 專題題目二：UV/Persulfate oxidation process followed by alkaline precipitation for the removal metal/EDTA complexes

(李 3) 專題題目三：Integration of zero-valent iron reduction process and anammox system for the removal of TN

(李 4) 專題題目四：Upflow anaerobic sludge blanket system for the removal of a high-strength organic wastewater

(李 1) 專題題目一	Use bag filter to replace the final clarifier for attached growth aerobic biological process
開課老師	李奇旺老師、陳一銘經理
內容概要	
Compared to suspended aerobic biological process, an attached growth aerobic biological process can be operated at a high organic loading rate while the treated effluent contains less suspended solids. Instead of using a secondary clarifier which is normally used in the suspended aerobic biological process for separating activated sludges from the treated water, a bag filter design will be used in the hope of reducing the space required and obtaining better treated water quality. In this research topic, students are asked to build a bag filter testing device and conduct experiments to obtain design criteria, such as operation pressure and flux, etc. for bag filter. The effects of filter flux, filtration time, filter pore size, back washing on the filtered water quality will be discussed.	

(李2) 專題題目二	UV/Persulfate oxidation process followed by alkaline precipitation for the removal metal/EDTA complexes
開課老師	李奇旺老師、陳一銘經理
內容概要	
<p>Industrial wastewater containing metal/EDTA complexes are very difficult to treat using conventional chemical precipitation process due to the extremely high solubility of metal/EDTA complexes. Several advance oxidation processes (AOPs) were called to break down the metal/EDTA bonds. The liberated metals could be then removed by alkaline precipitation method. It was reported that sulfate radicals selectively attack the nucleophilic structure of EDTA, and sulfate radicals are more efficiency in the degradation of EDTA than do by OH radicals. In this project, sulfate radicals generated from the activation of persulfate using UV light will be conducted. Students are asked to compare the removal of EDTA and metals for different metal/EDTA complexes (CuEDTA, NiEDTA, Fe(III)EDTA, and Fe(II)EDTA).</p>	

(李3) 專題題目三	Integration of zero-valent iron reduction process and anammox system for the removal of TN
開課老師	李奇旺老師、陳一銘經理
內容概要	
<p>Anaerobic ammonium oxidation (Anammox) process is an energy saving process for the removal of ammonium from wastewater. However, the slow growth rate of anammox bacteria makes the process very sensitive to the environment. Nevertheless, with careful process design and operation parameters controlled, the anammox could be operated successfully. In this research topic, students are asked to build an anammox reactor with the integration of zero-valent iron reduction process for removing nitrate from solution.</p>	

(李 4) 專題題目四	Upflow anaerobic sludge blanket system for the removal of a high-strength organic wastewater
開課老師	李奇旺老師、陳一銘經理
內容概要	
<p>High-strength organic wastewaters are frequently encountered in various industrial processes. An anaerobic sludge blanket process could be potentially used for the degradation of the high-strength organic wastewater to save energy cost and to minimize sludge production, which are the two major problems associated to the traditional aerobic sludge process. However, the startup of an anaerobic sludge blanket process is very time consuming. In this research topic, students are asked to build an anaerobic sludge blanket reactor, and the effects of operation parameters, such as hydraulic retention time, organic loading rate, etc. are discussed.</p>	

二、開課老師：廖宗銘 副總經理（山林水環境工程公司執行副總經理）、

彭晴玉 助理教授

(彭 1) 專題題目一：低能耗海水淡化技術之研究

(彭 2) 專題題目二：電池類材料應用於電容去離子技術

(彭 3) 專題題目三：流動式電極電容去離子之研究

(彭 4) 專題題目四：廢棄咖啡渣製備活性碳應用於電容去離子技術

(彭 1) 專題題目一	低能耗海水淡化技術之研究
開課老師	廖宗銘 副總經理、彭晴玉 助理教授
共同指導老師	陳一銘 經理
內容概要	
<p>為解決水資源缺乏問題，各國致力於開發海水淡化技術，目前廣泛使用的海水淡化技術，具有高耗能、高成本、二次污染等缺點，本專題實作中，預計將以新穎、低能耗的電容去離子技術 (Capacitive Deionization, CDI) 進行脫鹽技術開發。</p> <p>本專題實作中，將學習設計及架設 CDI 反應器，自行製備合成電極材料，並進行電極材料改質，探討 CDI 相關操作參數，及評估如何提升海水淡化效率。</p>	

(彭 2) 專題題目二	電池類材料應用於電容去離子技術
開課老師	廖宗銘 副總經理、彭晴玉 助理教授
共同指導老師	陳一銘 經理
內容概要	
<p>電池類材料(Battery like material)應用於電容去離子系統，可選擇性去除離子，針對欲處理之離子，進行收集或富集。</p> <p>本專題實作中，將學習自行製備合成電池類材料，探討 CDI 相關操作參數，及評估離子選擇性。</p>	

(彭3) 專題題目三	流動式電極電容去離子之研究
開課老師	廖宗銘 副總經理、彭晴玉 助理教授
共同指導老師	陳一銘 經理
內容概要	
<p>流動式電極電容去離子(Flow-electrode capacitive deionization)是新開發的非固定式電極，電極以流動方式分佈於電容去離子反應器中，此流動式電極方式預期能增進電容去離子之效率。</p> <p>本專題實作中，將學習設計及架設流動式電極電容去離子系統，並自行製備合成電極材料，評估影響流動式電極電容去離子系統效率之操作參數。</p>	

(彭4) 專題題目四	廢棄咖啡渣製備活性碳應用於電容去離子技術
開課老師	廖宗銘 副總經理、彭晴玉 助理教授
共同指導老師	陳一銘 經理
內容概要	
<p>電容去離子技術 (Capacitive Deionization, CDI)可進行陰陽離子分離，具有低能耗且無二次污染優點。</p> <p>本專題實作中，將以廢棄咖啡渣自行製備活性碳，並探討不同製程對活性碳特性的影響，及將其應用於電容去離子技術之潛力。</p>	

三、開課老師：簡義杰 助理教授

(簡 1) 專題題目一：群體感應抑制法於移動床薄膜反應器阻塞之控制

(簡 2) 專題題目二：電化學群體感應抑制法於薄膜生物反應器阻塞控制

(簡 3) 專題題目三：厭氧氨氧化程序之研究

(簡 4) 專題題目四：廢污水厭氧處理技術

(簡 1) 專題題目一	群體感應抑制法於移動床薄膜反應器阻塞之控制
開課老師	簡義杰 助理教授
內容概要	
群體感應抑制技術利用生物原理控制濾膜阻塞，有別於物理化學方式，可從源頭預防並減緩生物膜累積，達到減少曝氣量、延長濾膜清洗頻率及增加濾膜使用壽命之目的，為濾膜阻塞控制之重要技術。此外，移動床薄膜反應器可有效降低混合液懸浮固體(MLSS)，以延緩濾膜表面生物餅(biocake)形成，此題將結合群體感應抑制技術與移動床薄膜反應器，測試其於濾膜阻塞控制之成效。	

(簡 2) 專題題目二	電化學群體感應抑制法於薄膜生物反應器阻塞控制
開課老師	簡義杰 助理教授
內容概要	
群體感應抑制技術利用生物原理控制濾膜阻塞，有別於物理化學方式，從源頭預防並減緩生物膜累積，達到減少曝氣量、延長濾膜清洗頻率及增加濾膜使用壽命之目的，為濾膜阻塞控制之重要技術。本專題將研究電化學群體感應抑制法延緩薄膜生物反應器濾膜阻塞的成效。	

(簡3) 專題題目三	厭氧氨氧化程序之研究
開課老師	簡義杰 助理教授
內容概要	
<p>厭氧氨氧化程序利用微生物將氨氮(NH_4^+)及亞硝酸根(NO_2^-)反應產生氮氣(N_2)，直接進行脫氮，與傳統之硝化-脫硝程序比較，其曝氣量僅需 40%，此外，負責厭氧氨氧化之 Anammox 菌屬為化學自營菌，具有無需額外添加碳源，且污泥產量減少 15% 等優點，使其成為未來廢污水除氮之重要環境生物技術。本專題將設計及應用厭氧氨氧化程序於含氮廢水之處理。</p>	

(簡4) 專題題目四	廢污水厭氧生物處理技術
開課老師	簡義杰 助理教授
內容概要	
<p>常見廢污水多以好氧程序處理，雖可達到良好之去除效果，卻需耗費大量能源，且產生大量污泥需加以處置。專題中將採用厭氧生物技術處理廢水，除了控制反應槽參數以觀察污染物處理效率，也將同時量測反應槽所產生之甲烷生成量。</p>	