

108年度 【 新型正滲透厭氧生物薄膜反應器之研究 】 3年期經費核定總表

執行機構：國立臺北科技大學
淡江大學學校財團法人淡江大學

主 持 人：陳孝行
共同主持人：李奇旺

教授[環境工程與管理研究所]
教授[水資源及環境工程學系]

年 度	業 務 費	研究設備費	國外差旅費	吳大猷獎	管 理 費	合 計	繳交報告時間 報 告 種 類
109	776,000	180,000	-----	-----	143,000	1,099,000	110年1月底前 期中進度報告
110	736,000	180,000	-----	-----	137,000	1,053,000	111年1月底前 期中進度報告
111	906,000	180,000	100,000	-----	135,000	1,321,000	112年6月底前 期末報告
合 計	2,418,000	540,000	100,000	-----	415,000	3,473,000	
全程執行期限： 109/03/02 ～ 112/03/01 計畫編號：MOST 108-2221-E-027 -077 -MY3							

研究類型：一般研究計畫(個別型)

學門名稱：水

流水號：108WFAA310161

研究性質：應用研究

承辦人：李玟

研究成果歸屬：國立臺北科技大學

各項費用之支用請依「科技部補助專題研究計畫經費處理原則」規定辦理。

各年度所需經費如未獲立法院審議通過或經部分刪減，科技部得依審議情形調減補助經費。

如未依規定繳交報告或執行成效未如預期且計畫主持人未盡力改善時，科技部得調減次年度經費或終止執行該計畫。

【 新型正滲透厭氧生物薄膜反應器之研究(1/3) 】第1年經費清單

執行機構：國立臺北科技大學
淡江大學學校財團法人淡江大學

主 持 人：陳孝行
共同主持人：李奇旺

教授[環境工程與管理研究所]
教授[水資源及環境工程學系]

補助項目	申請金額	核定金額	說 明
業務費	908,000	776,000	一、研究人力、耗材、物品、圖書及雜項等費用 ※計畫主持人得依執行機構自訂標準考量實際約用研究人力之工作內容、專業技能、預期績效表現等因素，於補助經費內調整核給相關費用。 二、本計畫彈性支用額度為21,980元
研究設備費	180,000	180,000	正滲透厭氧生物薄膜反應器模廠裝置
管理費	163,200	143,000	
合 計	1,251,200	1,099,000	
執行期限：109/03/02 ～ 112/03/01			計畫編號：MOST 108-2221-E-027 -077 -MY3

研究類型：一般研究計畫(個別型)
貴儀中心使用額度：150,000元

【 新型正滲透厭氧生物薄膜反應器之研究(2/3) 】第2年經費清單

執行機構：國立臺北科技大學
淡江大學學校財團法人淡江大學

主 持 人：陳孝行
共同主持人：李奇旺

教授[環境工程與管理研究所]
教授[水資源及環境工程學系]

補助項目	申請金額	核定金額	說 明
業務費	888,000	736,000	一、研究人力、耗材、物品、圖書及雜項等費用 ※計畫主持人得依執行機構自訂標準考量實際約用研究人力之工作內容、專業技能、預期績效表現等因素，於補助經費內調整核給相關費用。 二、本計畫彈性支用額度為21,060元
研究設備費	180,000	180,000	微濾-正滲透厭氧生物薄膜反應器模擬模廠裝置
管理費	160,200	137,000	
合 計	1,228,200	1,053,000	
執行期限：110/03/02 ~ 112/03/01			計畫編號：MOST 108-2221-E-027 -077 -MY3

研究類型：一般研究計畫(個別型)
貴儀中心使用額度：150,000元

【 新型正滲透厭氧生物薄膜反應器之研究(3/3) 】第3年經費清單

執行機構：國立臺北科技大學
淡江大學學校財團法人淡江大學

主 持 人：陳孝行
共同主持人：李奇旺

教授[環境工程與管理研究所]
教授[水資源及環境工程學系]

補助項目	申請金額	核定金額	說 明
業務費	858,000	906,000	一、研究人力、耗材、物品、圖書及雜項等費用 1.本部依規定主動增核研究主持費1名，月支15,000元(12.00月計) ※計畫主持人得依執行機構自訂標準考量實際約用研究人力之工作內容、專業技能、預期績效表現等因素，於補助經費內調整核給相關費用。 二、本計畫彈性支用額度為25,000元
研究設備費	180,000	180,000	厭氧顆粒性污泥-微濾正滲透生物薄膜反應器模擬模廠裝置
國外差旅費	100,000	100,000	一、出席國際學術會議：100,000元 二、本項目不核列管理費
管理費	155,700	135,000	研究主持費不核列管理費
合 計	1,293,700	1,321,000	
執行期限：111/03/02 ~ 112/03/01			計畫編號：MOST 108-2221-E-027 -077 -MY3

研究類型：一般研究計畫(個別型)
貴儀中心使用額度：150,000元

科技部補助專題研究計畫報告

新型正滲透厭氧生物薄膜反應器之研究(第1年)

報告類別：進度報告
計畫類別：個別型計畫
計畫編號：MOST 108-2221-E-027-077-MY3
執行期間：109年03月02日至110年03月01日
執行單位：國立臺北科技大學環境工程與管理研究所

計畫主持人：陳孝行
共同主持人：李奇旺

本研究具有政策應用參考價值：☒否 ☐是，建議提供機關
(勾選「是」者，請列舉建議可提供施政參考之業務主管機關)
本研究具影響公共利益之重大發現：☐否 ☐是

中 華 民 國 110 年 01 月 19 日

中文摘要：好氧(MBR)或厭氧生物處理(AnMBR)的處理程序，在研究上已經成熟並逐步朝向實廠化。但是不論是MBR或AnMBR，對於溶解性物質如營養鹽及微量有機物的去除仍然有限。此外，薄膜仍然需要壓力驅動。因此，如能結合正滲透(Forward osmosis, FO)發展厭氧正滲透薄膜生物反應槽(Anaerobic osmotic membrane bioreactor, AnOMBR)，利用正滲透驅動液(draw solution)的滲透壓做為壓力的來源，除了有厭氧反應的高負荷、低能耗、低污泥產生及產氣優點，之外，也可去除微量有機物及進一步回收營養鹽，如磷酸鹽等。FO有著無需外加壓力的優點，而AnOMBR的基礎，在於AnMBR結合正滲透FO的延伸，簡單的說，是以FO取代AnMBR的MF或UF，達到低能耗及高水質的目的。本研究除了將建立在台灣第一套AnOMBR，並將發展出與文獻完全不同的厭氧顆粒污泥AnOMBR薄膜生物反應槽，可有效減少MLSS對FO膜的影響，以降低FO膜中的阻塞及濃度極化現象(internal and external concentration polarization)。此外，在AnOMBR中，有機物的降解的效率雖然高，FO的高去除率會造成污泥反應槽TDS及營養鹽迅速上升。但是TDS及營養鹽累積可利用MF/UF的操作，有效控制鹽度在厭氧系統內累積，如利用鎂鹽作為驅動液以降低反滲透，更可以鳥糞石(struvite)的型態回收磷酸鹽。

本研究計畫以三年完成。第一年將進行AnOMBR系統的建立，以低滲透的鎂鹽做為驅動液。除了通量及水質的探討、阻塞積垢物質(biopolymer, 如 SMP及EPS)的探討之外，HRT及SRT的控制成為重點，因為AnOMBR的高去除率及低HRT會造成污泥反應槽TDS迅速上升。第二年將建立MF-AnOMBR，探討目標在營養鹽去除效率、鹽度的控制及營養鹽以struvite型態回收。第三年將利用厭氧顆粒污泥在AnOMBR內，發展台灣第一套厭氧顆粒污泥GS-AnOMBR，以有效減少高MLSS對FO膜阻塞並減少濃度極化。而三年實驗中均將以家庭污水及工業廢水，作為水回收再利用的討論。

中文關鍵詞：正滲透厭氧薄膜生物反應器、鎂鹽驅動液、營養鹽回收、鳥糞石、厭氧顆粒污泥

英文摘要：For high loading organics, novel anaerobic osmotic membrane bioreactor (AnOMBR) which integrates forward osmosis and the anaerobic biological process has been recently increasing attention. Using osmotic pressure of draw solution to extract water from anaerobic bioreactor through the semipermeable membrane without the aid of external energy is the unique characteristic of AnOMBR, and some extra advantages are offered: (i) high organic loading but lower energy consumption; (ii) high rejection for a wide range of contaminants and suitable for nutrient removal; (iii) low fouling propensities of the membranes. Therefore, in this study, an AnOMBR was established for the first time in Taiwan. Furthermore, the salt accumulation can be relieved MF/UF extraction and struvite can be recovered if magnesium salt is utilized. In order to reduce the fouling potential due to high MLSS, granular AnOMBR (GS-AnOMBR) is