

行政院國家科學委員會專題研究計畫 期中進度報告

子計畫二：混凝及薄膜過濾處理原水之研究(2/3)

計畫類別：整合型計畫

計畫編號：NSC93-2211-E-009-008-

執行期間：93 年 08 月 01 日至 94 年 07 月 31 日

執行單位：國立交通大學環境工程研究所

計畫主持人：黃志彬

報告類型：精簡報告

處理方式：本計畫可公開查詢

中 華 民 國 94 年 5 月 23 日

消毒副產物 (HAAs + THMs) 生成機制與控制技術探討—子計畫二： 混凝及薄膜過濾處理原水之研究(II)

Formation mechanism and control technology of DBPs (HAAs + THMs) – subproject
II : Raw water treatment by coagulation and membrane filtration (II)

計畫編號：NSC-92-2211-E-009-021

執行期間：2004/08/01 - 2005/07/31

主持人：黃志彬 交通大學環境工程研究所教授

一、摘要

中文摘要 (關鍵字：飲用水處理、天然有機物、薄膜過濾、結垢)

英文摘要 (keyword: drinking water treatment, natural organic matter, membrane filtration, fouling, mass balance)

二、計畫緣由與目的

隨著人類生活的進步，對於自來水水質的要求也越來越高，除了濁度的去除之外，水中有機物、致病菌與微生物也在時代的進步下要求更高的去除率，因此利用薄膜處理技術取代傳統沉澱池、砂濾池，不僅可節省佔地空間，對於濁度及水中微生物的去除率不受進流水水質波動的影響，可保持一穩定的出流水水質，且薄膜處理可達完全自動化的程度，出水品質不似傳統處理會受到人員素質影響。

然而，結垢現象卻是薄膜處理無法避免的問題，結構現象不僅降低出流水品質，對於薄膜的使用壽命及濾液通量也會造成影響，因此國際上眾多薄膜領域的學者不斷鑽研其中的機制與尋求解決之道。

三、實驗設備方法

人工配置腐植酸溶液：水源取自苗栗明德水庫，現場以 RO 設備 (Flimtec, USA)濃縮，並檢測 pH 及導電度，其餘項目兩日內檢測完畢，以塑膠桶保存於 4°C之冷藏庫。

進流液處理：濃縮液以 0.45 μ m mixed cellulose ester membrane (Advantec MFS,

Inc., USA) 過濾，除去顆粒性有機物，並稀釋至理想之 DOC 濃度。

薄膜過濾：薄膜採用疏水性 30 kDa PVDF membrane (AN09, Osmonics Inc., USA)，先以甲醇沾濕兩小時後，以 Milli-Q water 浸泡兩小時，再用 500 ml Milli-Q water 通過薄膜，以移除薄膜上殘存的保護劑，隨後即可量測清水通量(J_0)。所有試驗維持在室溫($22\pm 2^\circ\text{C}$)下，Cross-Flow 模式過濾，TMP 0.33 bar，有效過濾面積 140 平方公分。薄膜設備詳見圖一。

水質分析：分析項目有 pH (CG841, SCHOTT Inc., Germany)、導電度 (Tetra Con 325, WTW Inc., Germany)，濁度使用低濁濁度計量測，量測範圍為 0.0001 ~ 10^5 NTU (Turb555, WTW Inc., Germany)，TOC/DOC 使用可攜帶式分析儀，量測範圍為 1 ppb ~ 50 ppm，儀器偵測極限為 0.05 ppb (TOC Analyzer, Sievers)，UVA-254 (U3210, HITACH, Japan)量測前，水樣先校正 pH 至 7 ± 0.2 。

四、結果討論

1. 水質變化

2. 薄膜過濾實驗

3. 未來研究方向

五、結論

六、參考文獻

```
graph TD; A{Classifying foulants and identifying its components} --> B{various NOM foulants V.S. different materials of UF}; A --> C[前置實驗  
(設定Bulk NOM參數與變化及特定薄膜參數)]; C --> D[以不同樹脂將原水分類,分別進行過濾,探討相互之間的積垢能力]; D --> E[利用輔助儀器,如: X-ray, FTIR等,鑑定分類物種之組成,釐清強勢積垢能力之官能基]; E --> F[利用AFM及SEM觀察薄膜表面變化]; B --> G{Improve flux}; G -.-> H[System design and module  
(considering 帶電性)]; G -.-> I[Pretreatment (considering MW)]; G -.-> J[Modify membrane surface  
(considering 官能基)];
```

The flowchart illustrates the research methodology, starting with the classification and identification of foulants. This leads to two parallel paths: one for comparing various NOM foulants against different UF materials to improve flux, and another for conducting preliminary experiments (setting Bulk NOM parameters and membrane parameters) to classify foulants using different resins, filter them to study fouling capacity, and then use instruments like X-ray and FTIR to identify foulant composition and functional groups. The final step involves observing membrane surface changes using AFM and SEM. The 'Improve flux' goal is supported by three strategies: system design/module considerations (chargeability), pretreatment (MW), and membrane surface modification (functional groups).

水質項目	
pH	7.7
Turbidity (NTU)	2.38
Conductivity (μS/cm)	282
DOC (mg/L)	2.55
UVA-254 (1/cm)	0.358
SUVA (L/m · mg)	14.04

水質項目	進流液	濃縮液	濾液
pH	8.05	7.99	8.14
Turbidity(NTU)	0.19	0.16	0.15
Conductivity (μS/cm)	401	376	354
DOC(mg/L)	2.39	2.18	1.59

