



薄膜分離技術應用於 水處理之案例探討

作者：徐嘉婉

系級：環碩二

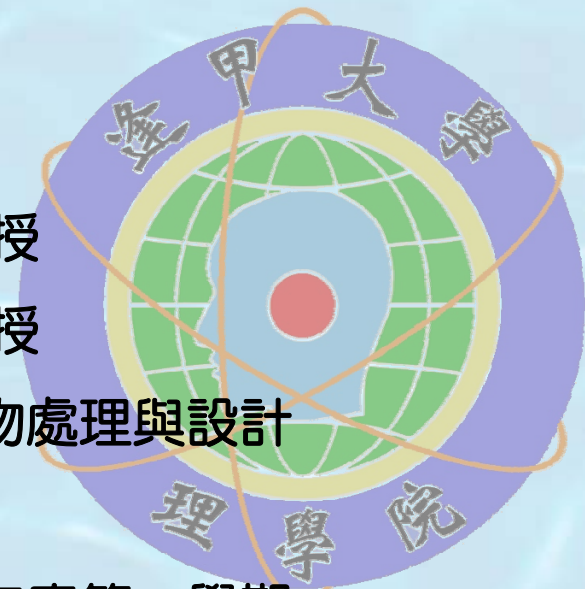
指導老師：吳志超 教授

開課老師：江康鈺 教授

課程名稱：固體廢棄物處理與設計

開課系所：環碩一

開課學年：九十六學年度第一學期



97年04月23日



大綱

- 一、前言
- 二、薄膜分離技術概論
- 三、薄膜分離應用實例
- 四、薄膜單元關鍵操作問題
- 五、結論
- 六、參考文獻



前言

- 世界上的淨水品質提升，傳統的淨水處理單元越來越受挑戰

- 薄膜程序廣泛應用於淨水及廢污水的處理上，可得良好的處理效果，有效提昇水質、節省空間、節省化學藥劑及減少污泥產生等優點



薄膜分離技術概論 (1/3)

- 原理：

利用不同成份透過薄膜速率上的差異來進行分離

- 分離驅動力：

- 壓力差（逆滲透、奈濾、超過濾、微過濾）
- 濃度差（透析、氣體分離、滲透蒸發）
- 電位差（電透析）
- 溫度差（薄膜蒸餾）



薄膜分離技術概論 (2/3)

- 薄膜材料：

- 有機（纖維素類）

- 無機（陶瓷、玻璃）

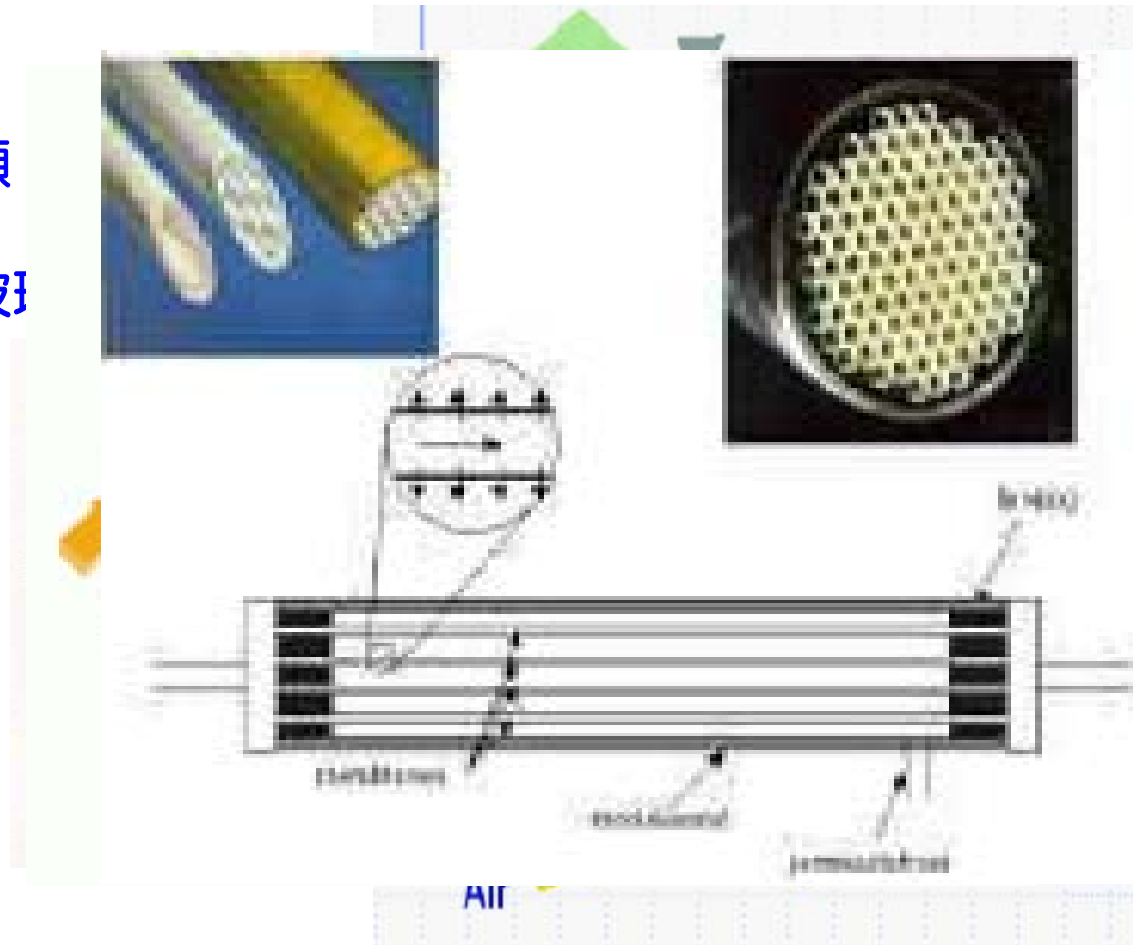
- 薄膜模組：

- 平板式

- 螺旋式

- 管狀式

- 中空纖維式



資料來源：Berthold et al., 1999



薄膜分離技術概論 (3/3)

- 各式膜組特性比較：

	管式膜組	板框式模組	螺捲式膜組	毛細管式膜組	中空纖維膜組
填裝密度 (m ² /m ³)	<300	100-400	300-1,000	600-1,200	30,000
投資成本	高	----->			低
堵塞程度	低	----->			高
清洗成效	好	----->			差
單一薄膜替換	不一定	可以	不行	不行	不行

資料來源：童氏等人，膜過濾模組之簡介及其設計。



薄膜分離應用實例 (1/3)

- 中國哈爾濱飲用水處理

Parameter	Raw water	Direct UF	Coagulation/UF
Turbidity, NTU	23	0.1	0.1
COD, mg/L	5.3	4.4	3.7
TOC, mg/L	5.7	4.3	3.3
Conductivity, μs	254	248	265
NO_3^- , mg/L	1.01	1.01	0.90
Al, mg/L	0.69	<0.002	0.029
K, mg/L	3.894	3.633	3.635
NH_4^+ , mg/L	0.04	0.02	0.02
Fe, mg/L	0.415	<0.002	<0.002
Mg, mg/L	0.019	0.002	0.003
Ca, mg/L	30.69	29.45	35.76
Total coliform	160	0	0

資料來源：Shengji et al., 2004



薄膜分離應用實例 (2/3)

- 挪威地表水作為飲用水處理

挪威約有**90%**的供水是來自於地表水，其濁度、鹼度和硬度皆不高，但其因含有天然有機物而導致高色度的問題 (Leiknes et al.,2005)。挪威科學與技術大學學者，利用混凝/MF金屬膜模組處理含有色度**50 mg Pt/l**的原水，約可去除**95%**色度

資料來源：Leiknes et al.,2005



薄膜分離應用實例 (3/3)

- 法國Douchy超過濾處理廠

- 以溫和的壓力差與橫流速率操作，通量可穩定維持在60-70L/h-m²，此狀況至少可維持兩個月，不需進行化學清洗
- 處理水有機碳濃度低、生物穩定性佳且無異味，顯示結合生物脫氮與UF及PAC處理原水，處理水可有效脫氮與去除殺蟲劑化合物，並且達到消毒效果

資料來源：Chang et al.,1993；Urbain et al.,1996



薄膜單元操作關鍵問題 (1/2)

- 早期由於膜的價格昂貴，以薄膜分離系統進行處理，成本很高；近年來，薄膜科技大幅進展，使薄膜處理成本逐漸降低
- 理論上只要膜壽命夠長，不需經常更換，成本不至於過高。但在實際操作應用上，常因膜壽命短，需常更換，而造成操作上之不方便且不符經濟效益



薄膜單元操作關鍵問題 (2/2)

- 膜壽命縮短之因：

- 超過膜材適用範圍

- 膜孔的阻塞（結垢）

- 解決方法：

- 慎選膜材及開發抗化性更佳之膜材

- 薄膜前處理、薄膜材質改良、模組設備與操作最佳化、薄膜清洗四種途徑來防垢

(Wakemam,2002)



結 論

- 利用膜分離系統來進行淨水和廢水處理，已是目前及未來的主流，會被更廣泛地應用於各種產業和民生廢水的處理及回收再利用
- 不過要能突破瓶頸，除了製膜廠商及系統供應商能研發出分離效果更佳、價錢更便宜的膜及膜組之外，膜的使用者也需選擇適當的膜及合用的膜組，且需適當的前處理及清洗程序來延長膜的壽命和使用年限



參考文獻 (1/2)

- 張王冠、洪仁陽、張敏超、劭信(2001)。薄膜生物技術應用於飲用水處理之探討。自來水會刊，第二十卷第三期，22-32。
- 童國倫、李雨霖、呂明洋、賴君義(2005)。膜過濾模組之簡介及其設計。化工，52卷1期，31-46。
- Berthold, G. & Karlheinz, K.(1999).Replacement of secondary clarification by membrane separation-results with tubular, plate and hollow fiber modules. *Water Science and Technology*, 40, 311-320.
- Chang, J., Manem, J. & Beaubien, A.(1993). Membrane Bioprocesses for the denitrification of drinking water supplies. *J. Memb. Sci.*, 80, 233-239.



參考文獻 (2/2)

- Leiknes, T., Myklebust, H. & Odegaard, H.(2005). Metal membranes for drinking water treatment. *Membrane Technology*, 2005, 6-10.
- Shengji Xia, Jun Nan, Ruiping Liu & Guibai Li. (2004). Study of drinking water treatment by ultrafiltration of surface water and its application to China. *Desalination*, 170, 41-47.
- Urbain, V., Benoit, R. & Manem, J. (1996). Membrane bioreactor: a new treatment tool. *J. AWWA*, 88, 75-86.
- Wakemam, R. J. & Williams, C. J. (2002). Additional Techniques to Improve Microfiltration. *Separation and Purification technology*, 26, 3-18.



謝謝聆聽

敬請指教

