



低能耗創新水處理技術

技術主編：洪仁陽 R. Y. Horng

現職：工研院材化所(MCL/ITRI) 水科技研究組 副組長

學歷：國立交通大學(NCTU) 環境工程研究所 博士

專長：廢水處理、水回收再利用、水處理材料研發與應用

近期由於極端氣候變遷，工/商業活動快速發展及人口持續成長等因素，致使水資源供需失衡。如何善用科技來解決水資源匱乏問題，已成為二十一世紀最重要的議題之一。世界各國目前紛紛投入資源於水科技的研發。今年聯合國「世界水資源日」的主題是「廢水」，希望全球在面臨水資源不足之際，重新省思「廢水」的定義，並強調「廢水」回收再利用，是因應全球資源日益枯竭危機的有效手段之一。台灣地區在104年遭逢五十年來最嚴重乾旱，也促使政府正視缺水問題已影響一般民生生活及產業永續發展，故於104年通過「再生水資源發展條例」之立法，短期政策目標為工業用自來水零成長；中/長期則完全以廢污水回收利用的再生水作為水源，整體回收率目標將由七成五提高到八成，以期透過立法手段，來面對水資源不足之挑戰。

新興水源包括廢水回收再利用及海水淡化被視為解決全球水資源不足的必要手段之一，然廢水回收再利用或是海水淡化時，能源及水回收的關係(Energy-Water Nexus)一直存在奧妙的相互依存；水資源藉由水力發電可以產生能源，而水回收或海水淡化時更需要大量能源做為驅動力。如何降低水回收能源消耗是目前水回收再利用之主要課題，歐盟架構計畫(Framework Programme 8; FP8)中訂定Horizon 2020目標係使海淡等新興水源能耗能夠從3~4.5 kWh/m³降至1.0 kWh/m³，而利用新興脫鹽技術，如電容脫鹽(CDI)、薄膜蒸餾(MD)及正向滲透(FO)等替代技術可以使能耗達到2.0 kWh/m³或更低一些。惟，雖然能耗降低已有顯著改善，但此能耗對一些開發中或低度開發中國家在解決水資源缺乏上仍是極大限制因子，故如何再降低能耗之廢水回收或脫鹽技術將是各國持續研發重點。其中，仿生材料的研發與應用將有機會再降低能耗至1.0 kWh/m³左右，已引起歐盟、美國、日本及新加坡等積極投入，並被視為解決水回收再利用「能耗」困境之解方。

目前工研院與美國賓州州立大學化工系Manish Kumar教授團隊針對「水通道蛋白」進行技術交流及互訪，未來希望藉由雙方合作以加速技術研發及應用。因此，本期技術專題將針對仿生材料在水處理方面的未來發展及應用潛力進行介紹，希望透過本專題的內容分享，讓讀者可以掌握低能耗水處理材料研發及應用之方向。✎