



新興水源—廢水零排放全回收與 下世代低碳海水淡化技術

技術主編：林冠佑 G. Y. Lin

現職：工研院(ITRI) 材料與化工研究所 水處理模組及產品研究室 經理

學歷：國立清華大學(NTHU) 化學所 博士

專長：水處理與回收再利用

受到全球氣候變遷的影響，用水管理日益重要。今年台灣遭逢五十年大旱，導致農田休耕、民生用水受限、產業用水更顯拮据，光電、半導體大廠紛紛出動水車運補，方能維持產線如常運作。因此，開創新興水源的技術，包括「廢水零排放全回收」與「海水淡化」，成為維持供水穩定的解決方案，可有效降低產業用水風險。然而，外界對於此等技術仍有能耗高、操作成本高、二次污染等疑慮，尚未能於國內普及推廣。

廢水零排放全回收，是將廠內製程排放廢水經一連串處理後，全部回收再次使用，不排放廢水至外部納管水體。這包含水資源有效利用以及環境友善兩種層面，皆能切合產業ESG永續發展原則。以技術層面來看，要做到廢水全回收及零排放，以熱蒸發法最為直接且成熟，惟須面對產水每噸超過新台幣百元的成本壓力，以及鹵水蒸發後的混合污泥二次污染問題。零排放技術的關鍵點在於妥善處理鹵水，將鹵水透過分離、純化等技術，將所含物質資源化回用，可降低物料購置費用，並減少零排放系統支出負擔。近期新設工業區與科學園區因應環評，須承諾達到廢水零排放的目標，因此廢水零排放是產業發展未來趨勢，主要聚焦於降低系統成本及開發鹵水資源化再利用技術。

台灣四面環海，海水是容易近用的水源，雖然取得容易，但海水淡化的造水成本高，過去多是離島使用；今年因為缺水，水利署在新竹及台中建立緊急海淡設備，補充民生及產業應用；未來也規劃在新竹及台南設立海淡廠，產水規模為每天10萬噸以上。海淡技術以SWRO占比最高也最成熟，能耗相對二十年前已降低一半，但仍然很高，目前平均能耗約為3.5 kWh/m³產水，以規模10萬噸/天的海淡廠而言，每天需求用電高達35萬度。近年新興海淡技術開發，透過熱整合或是多項脫鹽技術串聯，都已能達到低耗能成效，未來海淡系統將會有更多技術選擇。國內海淡技術於國際上雖無領先優勢，但工業廢水脫鹽技術能量已臻完善，透過技術研發與驗證，可應用於海水淡化技術帶動產業利基。

本專題內容包含廢水零排放全回收之系統、水源前處理與鹵水資源化技術，也介紹全球海淡市場與技術研發趨勢，以及新興水源的開發，對於國內產業未來用水穩定及管理有一定的助益，也期許國內相關技術能夠與時俱進，並邁向國際市場應用。🌐