



專訪李長榮化學工業股份有限公司 李啟志營運長

## 「水的隱形冠軍—台灣水再生利用產業」

■ 編輯室

李啟志直言台灣長期水價偏低，造成人們不懂珍惜水源的遺憾。水公司供應的工業用水水價一度台幣 12 元，再生水價格 19 至 20 元，兩者比較看起來再生水很貴，事實上不然……

去年（民國 106 年）初，台灣冬季降雨量是氣象局自有觀測紀錄以來「第二少雨」，水情吃緊成了家常便飯，民生、工業、農田灌溉相互搶水，「缺水」夢魘揮之不去。除了祈禱蒼天降雨外，如果可以將現有一滴水變成兩滴水、甚至變出更多水，豈不源源不竭？痴人夢話也能成真！再生水正以「水的隱形冠軍」之姿，改變「廢水」直接被拋棄的命運，翻轉過度低估的身值。在缺水困境下，再生水要擔起穩定水源的角色外，更以「黑水變黃金」的商機，整合台灣再生水相關產業鏈，擴大開發技術能量，挺進國際市場。

「再生水的水質優於工業水，鈣硬度低於一般自來水約 10%，其補充冷卻水塔後，可提升更高的濃縮倍數，更可大幅減少濃縮的排放量。」面對外界對再生水的水質疑慮，李長榮化工營運長李啟志以使用者、處理廢水技術研發者角度，精準點出再生水的市場賣點。「李長榮化工使用再生水後，高雄廠冷卻水的排放，預估從 400CMD 大幅降低

到 40CMD。」他說，近年來台灣水資源的水量與水質變化很大，嚴重時已影響產品品質；面對工商界提出在台投資遭遇缺水、缺電、缺工、缺地及缺人才等「五缺」問題時，再生水擁有「水量穩定、不受天候影響」的特質，是水資源課題中最受矚目的方案，再生水的備援角色，再次受到檢視；儘管價格目前比自來水貴兩倍，但處理後的低鈣硬度，有助於降低製程成本，可望成為缺水時代的水資源生力軍。

李啟志強調，珍惜水資源及循環經濟，是該公司的營運理念與目標，讓廢水重複再利用的再生水，深具環境保育意義，值得推廣使用。李長榮化工希望最終達成「零排放」（Zero Liquid Discharge；ZLD），不只一滴水變成兩滴水，而是變出 N 滴水，不斷循環再利用，藉此解決工業廢水污染問題，創造多贏商機。

台灣水價便宜，水費佔企業整體生產成本比例相當少，投資節水設備並無法對等獲利，然而一旦缺水，企業損失非常大，為了穩定供水往往不惜成本，廠商花大筆錢買水載送，甚至簽訂長期水車契約，無非就是要降低無水可用的營運損失。作為台灣專業生產電子級異丙醇（EIPA）與丙酮廠，也是世界前三大熱可塑性彈性體生產廠商，李長榮化工很早就意識到缺水帶來的衝擊，非常重視廠內節水措施，先後推動的措施包括：「膜生物反應器設備」系統（Membrane Bioreactor；MBR）廢水場廢水回收、蒸汽冷凝水回收、降低冷卻水塔洩放廢水，並降低補水量、使用省水標章認證設備、製程廢水回收再使用，以減少工廠用水；101 年起成立水事業部，開發高品質薄膜過濾技術，建立「膜生物反應器設備」系統，突破國外大廠長期壟斷局面，供給國內廠商更多選擇機會，希望藉此帶動循環經濟。

105 年起，李長榮化工高雄廠並率先導入此套水處理系統，至今該廠化工製程廢水回收再利用率高達 90% 以上，李啟志指出，該系統由 3 組 MBR-EPPA 組成，搭配其生物減廢系統，日處理量

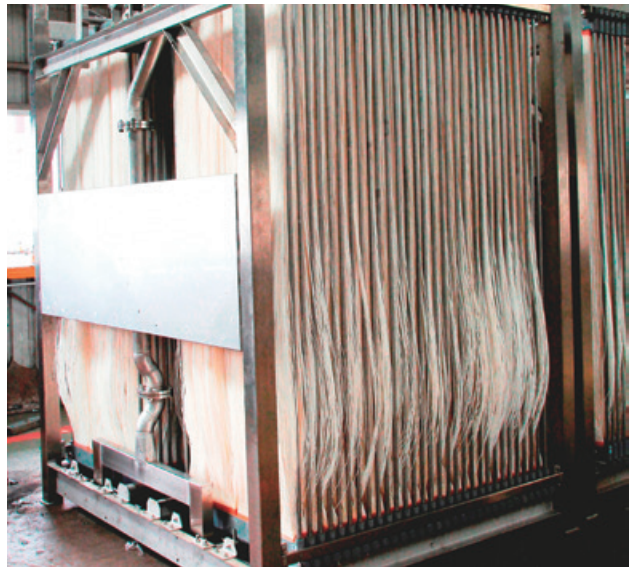


圖 1 模組化薄膜生物處理器照片

達 1,000 噸，處理後的回收水（中水）可直接回用於冷卻水塔的補水、及清洗燃燒塔等多方用途；他表示「再生水能夠確保用水不虞匱乏，還能省下一筆可觀水費，為企業創造環境與經濟雙贏利基。」該公司自民國 54 年成立至今，經營石化原料領域超過半世紀，始終堅持「與環境共存共榮（Eco+ Prosperity）」理念，再生水的使用與技術開發，正是落實「綠色化學」的寫照。



圖 2 薄膜生物處理器操作照片

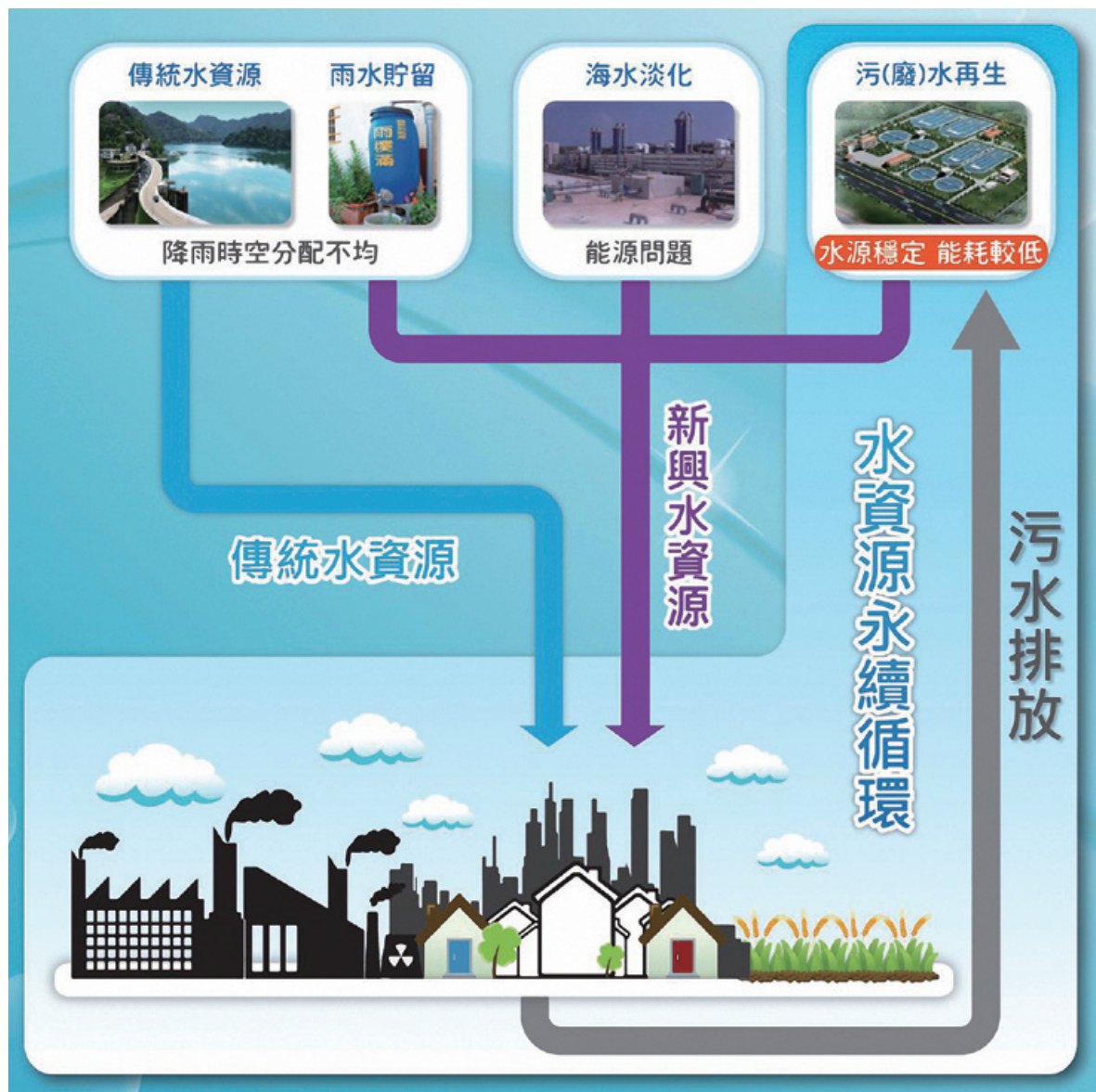


圖 3 開發再生水有其必要性

106 年台灣化學科技產業協進會 (TCIA) 在高雄舉辦化學科技產業高峰論壇，頒發台灣化學科技產業菁英獎時，李長榮化工旗下的電子級異丙醇及膜生物反應器設備，雙雙榮獲「循環經濟貢獻獎」，在所有得獎企業中，唯一擁有自主研發水處理器技術，李長榮化工不但顛覆傳統的廢液回收技術，並協助下游客戶回收再利用異丙醇廢液，大幅降低以往採用焚燒處理廢液過程中，廢氣排放所造成的環境負擔；關鍵技術的「膜生物反應器設備」，展現出「一滴水至少用兩次」的節水效果，近年來，為

了快速提升系統回收能見度，公司不惜花費將固定型機組改裝為移動式，隨機展示水處理系統之效果，李啟志說，雖然花了不小經費，正符合市場切入時機，示範後的迴響不錯，已有電子業認同支持。

「再生水是家庭污水、工業廢水經過適當處理後，達到一定的水質標準，可在一定範圍內重複使用的非飲用水。」因應極端氣候造成水資源影響，缺水風險大增，傳統依靠水庫、攔河堰供水模式已不符需求，再生水是產業穩定供水的重要解方；民生污水主要含氮磷，性質及水量穩定好處理，適合

集中回收處理再利用，而工業廢水可能含重金屬與毒性物質，性質較不好處理，多為自廠回收循環利用，業者利用薄膜不透水特性，進行稀有金屬回收及濃縮，利用萃取劑捕捉廢水中稀有金屬，再利用反萃取劑將金屬濃縮回收，操作簡便，膜相穩定度高，可回收金屬包括金、銀、銅、鐵、錫、鎳、鎳等金屬，只要能找出相應的萃取劑便可回收該種金屬。

而位於高雄地區的臨海再生水廠，107年3月14日已由高雄市政府公告興建招商，第一期建設污水廠日處理量為5萬噸，可產生3.3萬噸RO級再生水，因水質、水量穩定，目前已有中鋼公司、台灣中油股份有限公司大林廠、李長榮化學工業股份有限公司、中國石油化學工業開發股份有限公司小港廠及李長榮科技股份有限公司等表達用水意願；未來可擴建至日產6萬噸再生水，做為周邊產業發展使用的水源，再生水的「隱形冠軍」地位已然確立。

李長榮化工在高雄有高雄廠、大社廠、林園廠、小港廠等四個廠區，是再生水的使用者，也是技術開發者，與水為伍經驗豐富。「台灣再生水推廣瓶頸，在於工業水的水價過低。」李啟志直言台灣長期水價偏低，造成人們不懂珍惜水源的遺憾，水公司供應的工業用水水價一度台幣12元，再生水價格19至20

元，兩者比較看起來再生水很貴，事實上不然，因為「這是掛保證的水」，經過處理的再生水，鈣硬度比水公司供應的工業水低很多，可謂「高品質」水，使用於冷卻水系統時，可增加濃縮倍數，並減少補水使用量，節水又省錢，雙重效益，值得推廣。

「高雄廠目前外購工業水仍大於回收水量，擬階段性增加設備，提升MBR廢水回收量，逐步降低外購工業水水源的佔比。」李啟志說明未來集團節水策略時指出，配合臨海再生水廠111年底使用其回收水1200CMD，以減少工業水使用量；此外，銅箔廠也規劃使用回收水800CMD，增加再生水使用量，但他也建議政府發展水再生利用產業，不妨多考慮本土企業設備，藉此強化國內廠商實力，整合相關技術與系統，培養出國際競爭力的「台灣隊」，累積挑戰國際大廠實力。

臺灣廠商在節水相關設備、控制技術、污水處理部分上，已擁有完整的供應鏈與人才庫，再輔以再生水廠的實務操作經驗，可望再創另一波再生水產業發展契機，隨著鳳山溪污水再生水廠正式供水後，緊接著臨海、安平、永康再生水廠也要上路，缺水風險降低，地區供水壓力也有所緩解，產業投資更具吸引力，期望經濟「再生」新機。



圖 4 再生水利用願景