

李奇旺將含氟廢水循環再加值

淡江學術圈

水資源及環境工程學系教授李奇旺

學歷：美國華盛頓大學土木及環境工程碩士、博士

專長：環工單元操作、水及廢水處理、污染傳輸原理、物理及化學處理程序、環境工程概論、給水及污水工程、水化學

研究專長：飲用水處理、工業廢水處理

文／李沛育

研究緣起

本校水環系李奇旺教授取得「含氟廢水處理系統」專利，該專利不使用調勻池方式來量測廢水儲存槽的氟離子濃度。他說明，氟系廢水主要為是半導體、光電等產業主要的廢水排放之一，主要是利用高純度氫氟酸（Hydrofluoric Acid）或氫氟酸混酸對產品進行濕式蝕刻和清洗後，經過清洗水或洗滌塔洗下排入廢酸收集系統，而產生含氟廢水，通常處理含氟廢水的操作是以化學沉澱法、化學沉澱混凝法與離子交換法來處理含氟廢水，再對含氟廢水調勻池的氟離子進行濃度監測；而這套專利可在廢水收集管線進入調勻池前，即可進行待處理水之氟離子濃度監測，只要當待處理水之氟離子濃度達到預定濃度時，會停止供高濃度含氟廢水進入至調勻池，或者待處理水的水位達一預定液位時，停止供低濃度含氟廢水進入至調勻池，這樣可以控制調勻池內的待處理水濃度，進而容易對其廢水以化學調整PH值後，再進行冰晶石結晶程序，對冰晶石行再利用。

李奇旺指出，這套專利可以減少調勻池的建置並提升調勻池的使用效能，藉由系統控制除了調節調勻槽的進水量外，也能使得廢水濃度保持一定的濃度，進行廢水處理；這樣的方式可以避免水質變化過大而造成後續結晶效能不佳，容易產生高純度的氟化鈣結晶體，冰晶石主要用作鋁電解的助熔劑，可用於用作陶瓷、殺蟲劑、研磨料結合劑、電子絕緣、光亮劑、金屬溶劑等使用，越高純度的冰晶石，可以用在煉鋁工業、陶瓷工業、玻璃工業、焊條工業，國內外均有龐大的市場。

研究歷程

李奇旺分享，通常廢水處理需要大量空間和硬體設備來偵測和反應廢水的相關數據，其廢水排放需要符合法規規定才能進行廢水排放，因此運用自身水資源背景與業者合作，利用靜態攪拌管等多種技術和研究，協助業者處理廢水，同時也回應廢棄物再利用政策，他提到，自身接觸大多是含氟廢水，坊間大多將含氟廢水回收再利用方式是成為水泥副原料，為提高含氟廢水再利用效能，不斷嘗試後發現，若將使待處理水是以批次式而非連續式的方式進入調勻池時，就能維持廢水進水水質穩定度，進而提高結晶效能，而且在對氟離子偵測單元控制氟離子濃度在一定的範圍內，就能維持在適合冰晶石結晶體的條件下，而得到高純度的冰晶石結晶體。李奇旺指出，這套專利也能安裝至卡車等輕便的移動設備上進行廢水處理，這樣可以增加廢水處理效率、冰晶石的再利用，為中小企業解決空間和設備不足的困難，並增進廢棄物再利用。

未來展望

談及專利面臨的商品化的想法時，李奇旺說明，這項設計的管子等等之類的硬體成本並不昂貴，但讓消費者卻步的原因在於專利的智慧財產權的費用和實際的使用次數能否讓他們覺得物超所值，所以「成本」是他思考商品化的一大重點。包含系統的大小、處理成本和再利用等等，都是需要與價格搭配，他坦言，要將專利商品化非常不容易，加上廢棄物處理牌照申請不易，目前會朝向創業的路前進。目前他與知名電廠合作協助建設處理廢水的相關設備，自身也將持續研究廢水處理。他表示，冰晶石用途很廣，將與業者持續合作，以使含氟廢水能成為循環經濟再利用，創造經濟與環保雙贏。

研究聚焦

。近期研究計畫

1. 2021/08/01, 燃煤電廠煙道脫硫廢水零排放處理技術開發(1/3)

2. 2022/08/01, 燃煤電廠煙道脫硫廢水零排放處理技術開發(2/3)

3. 2023/08/01, 燃煤電廠煙道脫硫廢水零排放處理技術開發(3/3)

4. 2021/06/01, 工業廢酸回收技術開發

5. 2021/03/01, 和平電廠脫硫設備廢水除硼模廠試驗

6. 2020/07/01, 烏嘴潭淨水場杯瓶試驗

7. 2019/06/01, 電子業主要材料高質化循環再利用(3/3)

8. 2019/06/01, 產業廢水處理技術評估、開發及小型系統設計

9. 2019/05/01, 產業廢水處理方案先期評估及水質分析

◦ 近期參與學術服務

1. 2015/03/01開始迄今, 台灣過濾分離學會監事

2. 2020/11/30, 中華民國環境工程學會第32屆年會(廢水處理技術研討會)主持人

3. 2020/11/02, 環保署「109年飲用水新興污染物研究與水質管理」計畫-第3次專家會議

4. 2020/11/12, 經濟部水利署-109年度大用水戶輔導節水工作計畫委員

◦ 近期研究獎勵

1. 2018/08/01, Fluorescence Quenching and Energy Transfer Phenomena Associated with the Interactions of Terbium Ion and Humic Acid

2. 2018/08/01, Electrochemical Cr(VI) reduction using a sacrificial Fe anode: Impacts of solution chemistry and stoichiometry

3. 2018/08/01, Copper recovery via polyelectrolyte enhanced ultrafiltration followed by dithionite based chemical reduction: Effects of solution pH and polyelectrolyte type

4. 2018/08/01, Electrochemical treatment for simultaneous removal of heavy metals and organics from surface finishing wastewater using sacrificial iron anode

5. 2018/08/01, Scrap iron packed in a Ti mesh cage as a sacrificial anode for electrochemical Cr(VI) reduction to treat electroplating wastewater

◦ 近期獲得專利

1. 2018/10/25, 含氟廢水處理方法

2. 2017/11/11, 連續式之廢水的處理裝置及處理方法

3. 2018/10/11, 含氟廢水處理系統

4. 2017/07/11, 含有重金屬離子廢水子處理方法及其系統

更多學術研究內容, 請見本校教師歷程系統 (<http://teacher.tku.edu.tw/>) 以「李奇旺」查詢。

2021/10/17

本校水環系李奇旺教授取得「含氟廢水處理系統」專利, 該專利不使用調勻池方式來量測廢水儲存槽的氟離子濃度, 並取得冰晶石來進行廢棄物再利用。(攝影/林蕙婷)



本校水環系李奇旺教授取得「含氟廢水處理系統」專利，該專利不使用調勻池方式來量測廢水儲存槽的氟離子濃度，並取得冰晶石來進行廢棄物再利用。（攝影／林蕙婷）

本校水環系李奇旺教授取得「含氟廢水處理系統」專利，該專利不使用調勻池方式來量測廢水儲存槽的氟離子濃度，並取得冰晶石來進行廢棄物再利用。（攝影／林蕙婷）

