

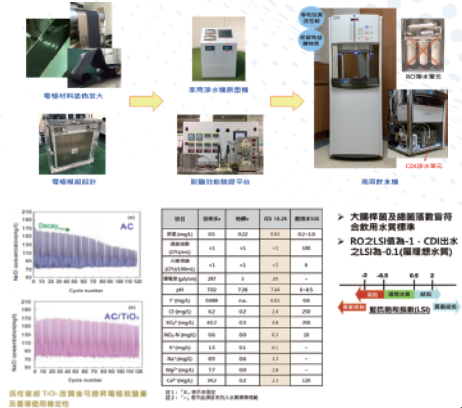
電容去離子淨水技術 (CAPACITIVE DEIONIZATION, CDI)



工業技術研究院
Industrial Technology
Research Institute

ITRI 技術能量

本團隊以創新改質合成技術將低成本活性碳改質TiO₂製備CDI電極，藉由TiO₂改質有效降低活性碳不可逆吸附現象，並提升脫鹽效能。此外，透過掌握電極材料配方、塗佈量產化方法與模組系統設計，建立CDI家用淨水器原型機，近期更開發出CDI商用型淨水試驗機，其規格為進水條件TDS<500ppm、脫鹽率≥80%、產水量100~200 L/day、用電量≤0.5 kWh/m³及水回收率70%。關於此技術本團隊已發表8篇SCI paper，引用次數達167次，專利有7案15件。

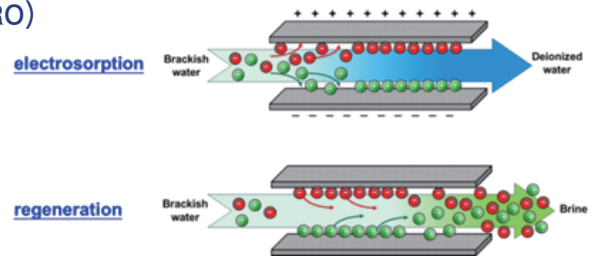


技術/產品特色產品

- 低壓操作，低耗電量
- 高水回收率，減少廢水量
- 不使用濾膜，無薄膜積垢問題
- 可保留天然礦物質，增添飲用水口感
- CDI空間利用率高，相較RO單元減少≥30%體積

電容去離子(capacitive deionization, CDI) 是一種以多孔材料作為電極，利用電吸附程序去除水中離子的低壓脫鹽技術。有別於高耗能、高壓操作的逆滲透(RO)

脫鹽技術，在半鹽水的操作範圍中，CDI 技術能耗為 0.3~0.6 kWh/m³，水收率為65~75% (RO 能耗 1.5~1.85 kWh/m³，水收率40~50%)，這種省水又節能的特性，已被認為是下世代的脫鹽技術。



產品規格

- 進水條件TDS<500 ppm
- 脫鹽率≥80%
- 產水量100~200 L/day
- 用電量≤0.5 kWh/m³
- 水回收率70%

應用範圍

- 家用淨水裝置 (硬水軟化、餘氯去除)
- 商用飲水機、全戶型軟水機
- 工業/ 農業再生水脫鹽
- 傳統處理技術難移除之污染物去除 (硼、砷、硝酸鹽)
- 重金屬去除
- 有價物質回收 (選擇性吸附)

其他評估案例：

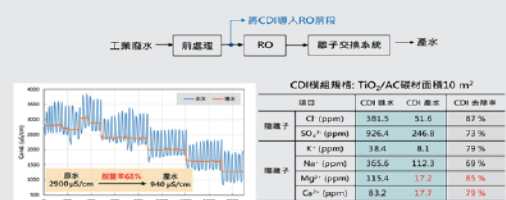
案例1 石化廠委託評估CDI用於冷卻水塔排放水脫鹽

CDI模組規格: TiO₂/AC電極面積10.6 m²

項目	CDI 進水	CDI 產水	CDI 去除率
除離子			
Cl ⁻ (ppm)	432.2	26.6	94%
SO ₄ ²⁻ (ppm)	614.3	70.9	88%
K ⁺ (ppm)	23.3	3.4	85%
Na ⁺ (ppm)	302.4	53.7	82%
雜離子			
Mg ²⁺ (ppm)	38.6	4.2	89%
Ca ²⁺ (ppm)	113.0	11.7	90%

▶ 以10.6 m² TiO₂/AC電極模組進行CDI處理，冷卻水塔排放水電導度從2520 μS/cm降至403 μS/cm，脫鹽率為84%，處理水量185 L/day，能耗計算為0.78 kWh/m³。
▶ 從水質分析得知，二價離子皆≥88%的去除率。

案例2 鋼鐵廠商委託評估CDI用於工業廢水脫鹽



▶ RO進水經CDI處理後，導電度從2900 μS/cm下降至~940 μS/cm，脫鹽率68%，對於鈣、鎂離子的去除率分別為79%和85%，可有效減少RO負荷，減輕薄膜積垢問題。