

清潔生產伙伴計劃

執行機構：



工廠行業：金屬製品業

應用技術：石墨廢水回用系統的減排示範項目

資料來源：清潔生產伙伴計劃示範項目（12D0278）

參考編號：CP-D135

項目年份：二零一二年

環境技術服務供應商：深圳市宗興環保科技有限公司（pansb88@163.com）

概覽

本文介紹應用於聚合物鋰離子電池工廠的石墨廢水回用的減排示範項目。聚合物鋰離子電池的生產需要使用石墨，清洗容器時會產生石墨廢水，若把處理後的廢水直接排放便會浪費水資源。

丹鋰安電池（深圳）有限公司（以下簡稱丹鋰安）主要從事鋰離子電池研發及製造。獲清潔生產伙伴計劃資助下，丹鋰安安裝石墨廢水回用系統（由深圳市中棧環保有限公司提供），配合丹鋰安新建的石墨廢水處理系統，減少新鮮水使用量及污水排放量。項目投入服務後，每年節省廢水外處理費用人民幣124,780元，並減少COD排放量，投資回本期約為0.9年。

結果顯示，丹鋰安安裝石墨廢水回用系統及回用水處理系統是具有環境及經濟效益的。

技術問題

鋰離子聚合物充電電池的負極粉料是以石墨為主要原材料，它與CMC、SBR混合後形成漿料後才能塗佈而進行負極片製作。由於CMC與SBR有機化合物對環境造成影響，故清洗漿料桶及相關配件所產生的廢水在經過處理後，排放仍會對環境造成污染。由於石墨廢水含有高濃度化學物，不容易處理，所以丹鋰安以往將此廢水交由環保承辦商處理，但處理成本高，不容易監控，亦浪費石墨原料及水資源。

解決方案

本示範項目中，丹鋰安安裝石墨廢水回用系統，將經過處理的石墨廢水回收再用，減少水資源浪費。

石墨廢水回用系統主要採用預過濾、超濾（UF）及反滲透（RO）的水處理及回收工藝。設備共分為六個部分：砂過濾裝置、碳過濾裝置、保安過濾裝置（作用是截住直徑 $>5\mu\text{m}$ 的顆粒物防止破壞超濾膜）、超濾裝置、保安過濾裝置2（作用是截住直徑 $>5\mu\text{m}$ 的顆粒物防止破壞反滲透膜）以及反滲透系統。石墨廢水經處理後，達到《廣東省水污染物排放限值》（GB4426/2001）之第二時段一級排放標準，由清水泵將水抽入砂濾及碳濾裝置過濾，然後經管道自動流入保安過濾裝置進入超濾系統（UF），再經另一保安過濾裝置後流入反滲透系統。RO產水進入回用水箱儲存，最後泵回生產車間再用。

示範項目簡介

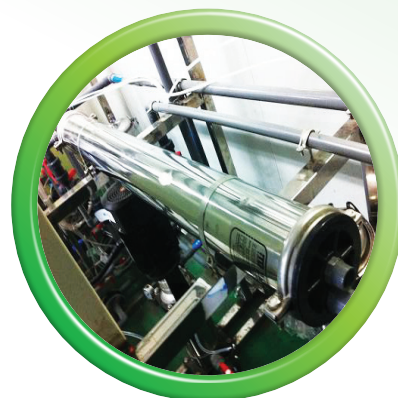
本示範項目於2011年9月至10月完成安裝、調試及功能測試。經實際運作後，設備基本操作一切正常及符合預期要求。



《石墨廢水回收系統》的外觀



超濾膜過濾單元



反滲透膜單元

成效

根據2012年1月至10月的統計，兩條負極生產線一天兩班所產生的廢水，每個月平均約為13噸，而8月份滿負荷生產時所產生的廢水約為24噸。廢水經石墨廢水回用系統回收處理後為零排放。每月平均回用13噸石墨清洗水，故全年節約工業用水總量為：

$$13 \text{ 噸/月} \times 12 \text{ 個月} = 156 \text{ 噸/年}$$

財務分析

(a) 節約廢水外處理費用：

以往，原石墨廢水（約13噸）是外送交由環保承辦商處理費用為800元/噸；故每月節約廢水處理費用：

$$13 \text{ 噸/月} \times 800 \text{ 元/噸} = 10,400 \text{ 元/月}$$

全年可節約廢水處理費用：

$$10,400 \text{ 元/月} \times 12 \text{ 個月} = 124,800 \text{ 元/年}$$

(b) 工業用水回用效益：

每年節約工業用水總量為156噸，工業用水單價為3.5元/噸，全年節約水費：

$$156 \text{ 噸/年} \times 3.5 \text{ 元/噸} = 546 \text{ 元/年}$$

(c) 營運成本：

以運營成本為3.63元/噸計算，每年石墨廢水回用系統的營運成本為：

$$3.63 \text{ 元/噸} \times 13 \text{ 噸/月} \times 12 \text{ 個月} = 566 \text{ 元/年}$$

項目實際的經濟得益 = (a) + (b) - (c)

$$= 124,800 + 546 - 566 = \text{人民幣 } 124,780 \text{ 元/年}$$

由於本項目的投資為人民幣114,100元，回本期約為：

$$114,100 \text{ 元} \div 124,780 \text{ 元/年} = \text{約 } 0.9 \text{ 年}$$

環境成效

本項目實施後，可減少廢水排放，同時亦減少COD排放量。

每年可減少廢水排放：13噸/月 × 12個月 = 156噸/年

減少新鮮水耗用量：156噸/年

石墨廢水主要污染因子為COD，石墨廢水中的COD濃度約為10,000mg/L，即每噸水含COD為10kg。以每月產生石墨廢水13噸，則每年轉運至環保承辦商處理的水量為156噸計算，因此粗略估算每年可減少COD排放量：

$$156 \text{ 噸/年} \times 10 \text{ kg/噸} = 1,560 \text{ kg/年}$$

查詢

香港生產力促進局清潔生產伙伴計劃秘書處

香港九龍達之路78號生產力大樓3樓

電話：(852) 2788 5588 傳真：(852) 3187 4532 電郵：enquiry@cleanerproduction.hk 網址：www.cleanerproduction.hk

(本文檔可於清潔生產伙伴計劃網站下載：www.cleanerproduction.hk)

聲明

本文中所示範的設備或技術其成效只代表在本項目條件下的表現，並不表示使用在其他工廠或不同條件時會有相同的效果。此外，本文提及的設備、技術及環境技術服務供應商等並不表示是香港特區政府及香港生產力促進局所認可，對任何因使用該設備、技術或服務供應商而引致或涉及的損失，香港特區政府及香港生產力促進局概不承擔任何義務、責任或法律責任。此外，類似的設備、技術及服務供應商或可在市場上獲得。讀者應認真評估對該設備或技術的實際需求，以及在採用該設備或技術之前應向有關方進行詳細諮詢。

版本：第一版（更新日期：31-12-2014）