

清潔生產伙伴計劃



執行機構：



工業類別：金屬和金屬製品業
技術來源：以離子交換及反滲透系統回用電鍍鉻廢水的減排示範項目
示範項目編號：清潔生產伙伴計劃示範項目 (13D0318)
年份：CPE-DP035
二零一三年
環境技術服務供應商：深圳市宗興環保科技有限公司 (51747009@qq.com)

概覽

本文介紹金屬製品廠以離子交換及反滲透系統回用電鍍鉻廢水的減排示範項目。工廠一般在電鍍產品的清洗過程會產生含鉻金屬離子的廢水，排放對環境造成污染，亦浪費可再用的資源。

在本個案中，惠州亮信五金製品有限公司（以下簡稱亮信）主要從事合金製品生產，包括金屬加工、電鍍、裝配及包裝等。獲清潔生產伙伴計劃資助下，亮信安裝離子交換及反滲透系統（由東莞市渝澤水處理科技有限公司提供），將含鉻清洗水及鉻金屬離子回用到電鍍生產線，從而減少新鮮水耗用及重金屬排放。項目投入服務後，每年約可減少廢水排放量3,370噸，每年可節省成本約4.4萬元，投資回本期約為8年。

結果顯示，亮信安裝離子交換及反滲透系統是具有環境效益的。

技術問題

鍍鉻工序為主要的電鍍生產工藝，鍍鉻製品的清洗過程產生一定量漂洗廢水，廢水中含有鉻金屬離子，即使經廢水站處理至達標後排放，但廢水中仍含有一定量鉻金屬離子，排放對環境造成較大影響。根據國家及地方環保政策要求，工廠須減少此類污染物及重金屬污染物的排放，因此需增設必要的設施以減少污染物的排放。工廠需採取對應的有效技術及方案，以減少對環境的影響及資源浪費，同時提升企業的生產力及環保表現。

解決方案

本示範項目中，亮信安裝離子交換及反滲透系統，以回收鉻金屬離子和清洗水而減少廢水排放。

含鉻廢水回用系統主要由預處理系統、離子交換系統、反滲透膜系統和清洗系統組成。預處理系統：用於去除原廢水中懸浮物、重金屬離子、餘氯以及含有雜質，防止原廢水污染樹脂和反滲透膜系統；離子交換系統：預處理後原廢水進入離子交換系統中陽離子樹脂交換系統，以吸附水中除鉻以外的其他污染金屬離子，然後進入陰離子樹脂交換系統吸附鉻離子，吸附到一定程度飽和，陽、陰離子樹脂通過再生系統的化學反應把樹脂裡吸附的金屬離子再生出來；反滲透膜系統：主要是除鹽裝置，去除原廢水中大部分的溶解固形物、膠體矽及剩餘的重金屬離子，以保證出水達到回用水要求；清洗系統：該套系統配套有清洗泵及清洗水箱，當反滲透系統處理到一定程度時，運用清洗系統對反滲透膜進行清洗。經系統處理後的含鉻清洗水及鉻金屬離子可直接回用到電鍍生產線。

示範項目簡介

亮信已於2014年4月期間完成系統的現場安裝，再經過近3個月設備調試及試運行，於2014年6月30日完成驗收工作。經實際運作後，設備基本操作正常及符合預期要求。



含鉻廢水回用系統的控制櫃



回收鉻濃液及廢水回到鉻電鍍線再用



含鉻廢水回用系統的外觀

成效

為了驗證離子交換及反滲透系統的成效，亮信於2014年4月至6月對系統進行檢測，結果如下：

系統運行後，含鉻清洗水使用量平均每天約12噸，回用率達90%。按工廠每月運行26天，每年節約新鮮水使用量：

$$12 \text{ 噸} \times 90\% \times 26 \text{ 天} \times 12 \text{ 個月} = 3,370 \text{ 噸}$$

而鉻金屬離子回用量方面，進水口六價鉻的濃度為36.57mg/L，出水口的六價鉻的濃度0.036mg/L，以節約水量3,370噸，每年回用六價鉻量：

$$(36.57 - 0.036 \text{ mg/L}) \times 3,370 \text{ 噸} = 123.12 \text{ kg}$$

財務分析

(a) 工業用水回用效益：

按水費以3元/噸計算，每年節省新鮮水水費：

$$3,370 \text{ 噸} \times 3 \text{ 元/噸} = \text{約 } 10,110 \text{ 元}$$

(b) 鉻金屬離子回用效益：

按市場價51元/kg計算，每年節省購買六價鉻的成本：

$$123.12 \text{ kg} \times 51 \text{ 元/kg} = 6,279 \text{ 元}$$

(c) 節約廢水處理費用：

按廢水處理成本12元/噸計算，每年節省含鉻廢水處理成本：

$$3,370 \text{ 噸} \times 12.0 \text{ 元/噸} = 40,440 \text{ 元/年}$$

(d) 含鉻廢水回用系統營運成本：

損耗費和物料費：3,960元/年

電費：預計系統運行功率約為2.2kWh，平均每天運行10小時，每月運行26日，按電價1.2元/kWh計算，需電費8,237元/年

系統運行總成本為：人民幣12,197元/年

項目實際的經濟效益：

$$10,110 + 6,279 + 40,440 - 12,197 = \text{人民幣 } 44,632 \text{ 元}$$

按設備的投資成本為人民幣357,000元，回本期為：

$$357,000 \text{ 元} \div 44,632 \text{ 元/年} = \text{約 } 8 \text{ 年}$$

環境成效

除了經濟效益外，項目實施後不但明顯減少每年廢水排放量3,370噸，同時透過回用廢水而節約新鮮水的耗用；而系統回用金屬六價鉻率達99.8%，即每年可減少123.12kg的六價鉻排放，減輕重金屬對環境的壓力。

查詢

清潔生產伙伴計劃秘書處（香港生產力促進局）

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。