



工廠行業：	金屬和金屬製品業
應用技術：	採用二級NF及RO膜在線系統回用三價鉻鈍化清洗液
資料來源：	清潔生產伙伴計劃示範項目(17D0557)
項目年份：	二零一七年
環境技術服務供應商：	東莞市逸軒環保科技有限公司 (263816674@qq.com)

概覽

本文介紹金屬製品廠採用二級 NF 及 RO 膜在線系統回用三價鉻鈍化清洗液以減少污水排放的減排示範項目。由於工廠所處的工業城是以零排放為目標的環保示範園區，針對污水的處理費用極高，因此希望採用先進的技術以提升工廠的環保表現。

在本個案中，揭陽市東潤金屬表面處理有限公司（以下簡稱東潤）主要生產五金電鍍製品。獲清潔生產伙伴計劃資助下，東潤採用採用二級 NF 及 RO 膜在線系統(由東莞市逸軒環保科技有限公司提供)，以減少污水排放量，提高水資源利用率，減少環境污染。項目投入後，預計每年可節約用水 7,392 立方米，投資回本期約為 2.4 年。

結果顯示，東潤採用採用二級 NF 及 RO 膜在線系統是具有環境效益及經濟的。

技術問題

在生產五金電鍍製品過程中，金屬工件會在鈍化鍍槽中發生主要的化學反應，待其鈍化反應基本完成後，工件將移動到清洗槽進行清洗，產生大量含化學物及重金屬的污水。現時污水直接排放到工業園外處理站處理，所需的處理費高。為長遠的發展，東潤需要採用先進的處理污水技術，以提高廢水的回用率，降低污水排放量同時降低企業生產成本。



RO 脫鹽系統



一級 NF 濃縮系統



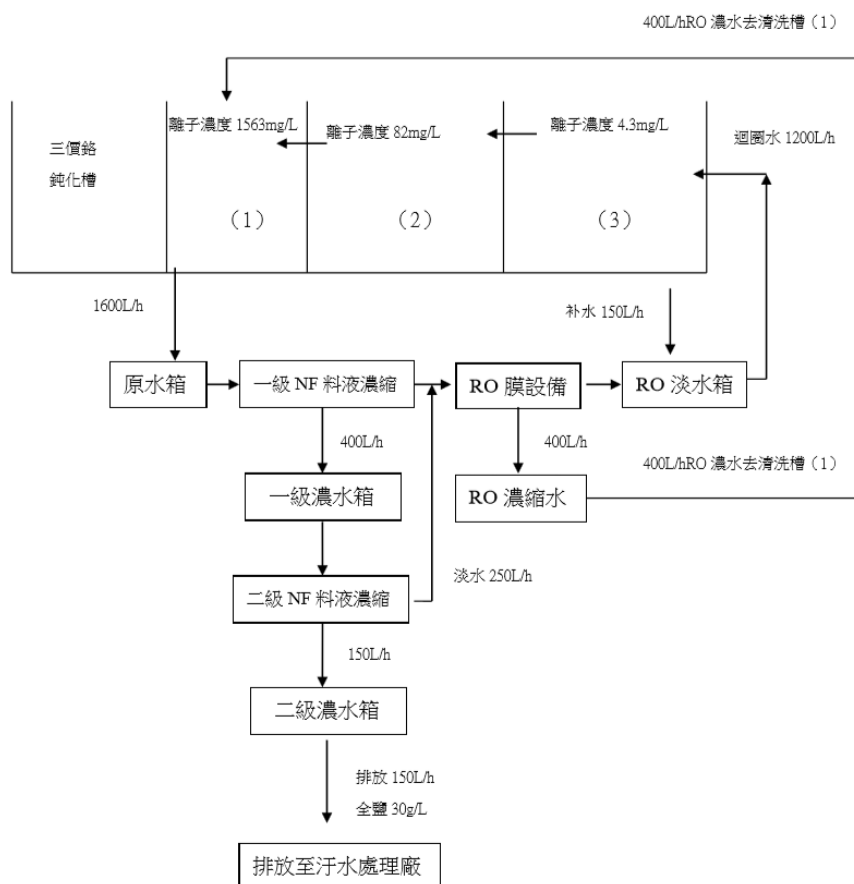
鉻化槽在線回用



解決方案

本示範項目中，東潤採用二級NF及RO膜在線系統，減少污水排放，提高水資源利用率，並降低污水處理費用。

在二級NF及RO膜在線系統分離技術下，鈍化液清洗槽的清洗水需要經過二段納濾膜料液脫鹽、濃縮。在一級NF濃縮的基礎上，先針對濃水和清水進行深度分離，脫鹽率可達87%。之後，濃水經過二級NF濃縮，減少高濃度污水總量，高濃度濃水會排放至污水處理廠，而清水則會經過RO膜再次濃縮並分離出，最終清水回用到離子濃度較低的第三缸清洗槽，濃水回用到離子濃度較高的第一缸清洗槽，如此三價電鍍漂洗水便可以有效地回收並且減少排水和耗水。



二級 NF 濃縮及 RO 膜分離技術流程圖

示範項目簡介

東潤已於 2017 年 7 月 25 日完成系統的現場安裝，然後經兩個多月進行設備測試及系統



調試，並於 2017 年 10 月 15 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。

成效

為了驗證二級NF及RO膜在線系統的成效，東潤於2017年7月至8月期間進行成效測試，結果如下：

比較項目	改造前	改造後		
	清洗槽 (1)	清洗槽 (1)	清洗槽 (2)	清洗槽 (3)
三價鉻離子(濃度/總量)	500mg/L	1, 563mg/L 以下	82mg/L	4. 3mg/L
二價鈷離子(濃度/總量)	20mg/L			
平均排水量(m³/天)	25	3		
排放頻率	24 小時連續排放	每天 2 次		

結果顯示，改造後的污水離子濃度明顯降低，使用新技術的清洗效果較佳。污水排放量和排放頻率亦大幅減少，證明分離技術能有效提高水資源利用率，減少環境污染。

財務分析

根據測試期間的資料顯示，按每月運作28天及工業污水處理費為 39 元/m³，每月可節省污水處理費為：

$$(25 \text{ m}^3/\text{天} - 3\text{m}^3/\text{天}) \times 39 \text{ 元}/\text{m}^3 \times 28 \text{ 天} = 24,024 \text{ 元}$$

以及按製作純水費用 4.5 元/ m³，每月可節省的純水水費：

$$4.5 \text{ 元}/\text{m}^3 \times 22\text{m}^3/\text{天} \times 28 \text{ 天} = 2,772 \text{ 元}$$

系統運行費用：

更換 PP 濾芯 125 元/月；更換二級濃縮膜 833 元/月；電費 2,989.1 元/月；更換一級濃縮膜 667 元/月；更換 RO 膜 139 元/月及；回用水平均運行費用 7.73 元/m³；組件清洗費用 1,448.3 元/月，共 6,211.4 元/月。

以上每月可節省總費用為：24,024 元 + 2,772 元 - 6,211.4 元 = 20,584.6 元

本項目的投資費用為 59.85 萬，投資回報期為：

$$598,500 \text{ 元} \div (20,584.6 \text{ 元} \times 12 \text{ 個月}) = \text{約 } 2.4 \text{ 年}$$



環境成效

根據測試期間的資料顯示，每天節約用水量為 22m^3 ，按每月運作 28 天，每年節約用水量： $22\text{ m}^3 \times 28\text{ 天} \times 12\text{ 月} = 7,392\text{m}^3$ ，水回用率達到： $22\text{ m}^3/25\text{ m}^3 \times 100\% = 88\%$ 。

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) 27885588

傳真：(852) 31874532

電郵：enquiry@cleanerproduction.hk

網址：www.cleanerproduction.hk

(本文檔可於清潔生產網站下載：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。