

清潔生產伙伴計劃



清潔生產
Cleaner Production
Partnership Programme
伙伴計劃

執行機構：

HKPC
Hong Kong Productivity Council
香港生產力促進局

工廠行業：金屬和金屬製品業

應用技術：安裝在線除膠渣過濾循環系統回用除膠渣廢液以減省用水及減少產生化學廢物的減排示範項目

資料來源：清潔生產伙伴計劃示範項目（15D0412）

參考編號：CPE-DP042

項目年份：二零一五年

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

本文介紹線路板製造廠安裝在線除膠渣過濾循環系統回用除膠渣廢液的減排示範項目。線路板製造過程中需要使用的除膠渣藥液因具強氧化性及容易產生雜質，難以處理而導致耗用大量資源。

在本個案中，德仁電子（深圳）有限公司（以下簡稱德仁）主要生產單面至十六層印刷線路板。獲清潔生產伙伴計劃資助下，德仁安裝在線除膠渣過濾循環系統（由深圳市瑞成環保科技有限公司提供），回用除膠渣廢液以減省用水及減少產生化學廢物。項目投入後，預計每年減少排放高濃度除膠渣廢液 24m³ 及節省用水 605m³，每年節約 13.24 萬元，投資回本期約為 3.3 年。

結果顯示，德仁採用在線除膠渣過濾循環系統是具有環境及經濟效益的。

技術問題

線路板製造過程中板材經鑽孔後孔壁留下樹脂殘渣，除膠渣的作用是通過用除膠渣藥液去除鑽孔膠和環氧樹脂，使內層銅裸露出來。目前線路板企業均採用定期清缸或更換新液來解決雜質過多的問題，但是除膠渣藥液非常容易產生化學反應形成各種雜質，這些雜質會影響除膠能力，除膠能力不足會導致產品不合格，所以必須及時過濾雜質。然而過濾除膠渣廢液的過程中，由於產生的二氧化錳沉澱物會於過濾器上產生膠狀覆蓋層，形成堵塞，加上除膠渣藥液是具有極強氧化性的高錳酸鉀溶液，會影響一般濾芯功能，令處理工序十分困難。

解決方案

本示範項目中，德仁安裝在線除膠渣過濾循環系統，大量減少了化學品的排放和消耗，亦改善產品品質。

系統採用了耐化學腐蝕及耐高溫特別設計的過濾器，不會與高錳酸鉀及雜質發生反應，亦容易清洗，使其於惡劣條件下仍能有效地去除沉澱物。過濾系統內，高錳酸鉀溶液離子能順利的通過濾芯，而雜質（銅碎、粉塵、膠團、MnO₂ 和微氣泡等）則無法通過。經特製濾芯過濾後的高錳酸鉀溶液厘泊值（cP）大大降低，再經泵打入除膠渣槽用於生產。濾芯經普通清水反沖洗後可再用於除膠渣液過濾。經過濾的除膠渣廢液會回用到生產線上，可減少使用化學原材料及處理化學廢物的費用，也可減少除膠渣過程對環境的影響。

示範項目簡介

德仁已於 2015 年 7 月 10 日完成系統的現場安裝，然後進行設備調試及試運行，並於 2015 年 7 月 17 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。



除膠渣缸實物圖



除膠渣系統實物圖

成效

德仁於2015年9月2日至7日對除膠渣工序的資源使用量以及產品報廢情況進行實測，同時選取安裝前產品類型和產量相似的期間的生產資料作為比較，結果如下：

項目	安裝前 (2015年5月8-13日)	安裝後 (2015年9月2-7日)
產品產量	2,537 m ²	2,851 m ²
高錳酸鉀用量	100 kg	50 kg
清洗廢水用量	5 L/min	3 L/min
高濃度除膠渣廢液排量	400 L	不用倒缸
0.2mm 孔產品報廢量	0.94 m ²	0.34 m ²
HDI 孔產品報廢量	1.524 m ²	0.79 m ²

結果顯示，安裝在線除膠渣過濾循環系統後，化學品用量和用作清洗濾芯而產生的廢水量明顯下降，產品報廢量減少亦表示生產質量提升。

財務分析

安裝系統前，單位產品成本為 1.524 元/m²；安裝後，單位產品成本為 0.862 元/m²，按年產量 200,000m² 計算，每年可減少生產成本：

$$200,000\text{m}^2 \times (1.524 - 0.862) \text{ 元/m}^2 = 13.24 \text{ 萬元/年}$$

由於本項目的投資費用為 440,000 元，投資回報期為：

$$440,000 \text{ 元} \div 132,400 \text{ 元/年} = \text{約 } 3.3 \text{ 年}$$

環境成效

改用直接電鍍系統後，除了節省水、電及化學品消耗，亦大大減少污水及化學品排放，每年減排量估算如下：

	安裝前	安裝後	預期成效	實際成效
高錳酸鉀用量	100 kg	50 kg	減少約 50%	減少約 50%
清洗廢水用量	5 L/min	3 L/min	減少約 30%	減少約 40%

由於除膠渣過濾循環系統可減少除膠渣藥液的厘泊值 (cP)，從而減少清洗廢水用量，兩者都達預期目標。

$$\text{每年可節省清洗廢水：}(5\text{L/min} - 3\text{L/min}) \times 60 \text{ 分鐘} \times 14 \text{ 小時/天} \times 360 \text{ 天} = 605\text{m}^3$$

安裝系統前，平均每一個月需將含雜質的除膠渣藥液掉全部倒掉 1 次，安裝系統後，不再需要倒缸，因此減少高濃度除膠渣廢液 2,000L/月，即每年 24m³，降低廢水處理站負荷，實現顯著的环境效益。

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。