

清潔生產伙伴計劃



執行機構：



工 廠 行 業：	金屬和金屬製品業
應 用 技 術：	應用於線路板生產工序的在線鹼性蝕刻液再生及銅回收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 (13D0346)
參 考 編 號：	CPE-DP040
項 目 年 份：	二零一三年
環境技術服務供應商：	深圳市環境工程科學技術中心有限公司 (13544252530@163.com)

概覽

本文介紹線路板製造廠採用在線鹼性蝕刻液再生及銅回收系統的減排示範項目。線路板製造廠經常面對生產過程中蝕刻液和銅難以避免的損失，不但造成資源浪費，亦對環境產生破壞。在本個案中，惠州市大亞灣科翔科技電路板有限公司（以下簡稱科翔）從事設計和製造雙面及多層線路板。獲清潔生產伙伴計劃資助下，科翔使用在線鹼性蝕刻液再生及銅回收系統（由深圳市翰唐環保科技有限公司提供），以減少資源浪費和環境污染。項目投入後，每年節省新鮮蝕刻液約64.6萬升及回收銅約37.79噸，投資回本期約為0.36年。

結果顯示，科翔採用在線鹼性蝕刻液再生及銅回收系統是具有環境及經濟效益的。

技術問題

在線路板生產過程中，需要先將鍍銅到基板上，通過一系列的工藝形成線路，然後再將線路以外的銅通過蝕刻工序去掉。一般情況下，成為線路的銅只佔基板總銅的60%左右，其餘40%的銅溶解於蝕刻廢液中，造成原材料浪費。目前，大多數企業將蝕刻液賣給有處理能力的回收公司，再收取回收商一定的費用，但收益非常小，而大量的蝕刻液轉在運輸過程中亦存在廢液洩漏等污染環境風險。

解決方案

本示範項目中，科翔安裝在線蝕刻液再生回用及銅板再生系統，實現蝕刻液的回收循環再用及進行銅回收，不但減少浪費和污染，亦大大節約新鮮蝕刻液用量及廢液處理費用。

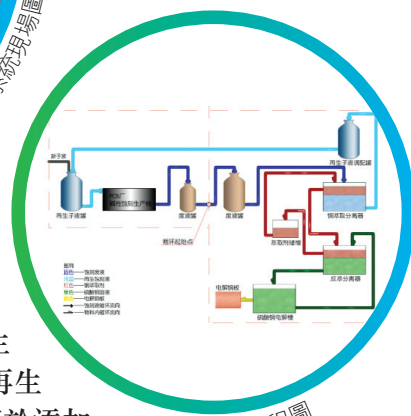
再生系統是由蝕刻、萃取和電沉積工藝組成。從生產車間排出的失效蝕刻液含銅量約為135g/L，經收集過濾後，直接用吸銅劑通過硫酸液的作用後，銅離子轉移到硫酸溶液中，生成硫酸/硫酸銅溶液，通過電解作用生成高純度銅板（純度 $\geq 99.95\%$ ）。採用最新專利技術萃取後的蝕刻液（或稱再生蝕刻液）含銅量可降低至50g/L，再生蝕刻液中的化學物成分損失很少，可於添加適量的氨水、氯化銨和添加劑後，成為可回用的蝕刻液。



在線鹼性蝕刻液再生及銅回收系統



在線鹼性蝕刻液再生及銅回收系統現場圖



工藝流程圖

示範項目簡介

科翔已於2014年6月完成系統的現場安裝，然後進行設備調試及試運行，並於2014年12月完成驗收工作。經實際運作後，設備基本操作正常及符合預期要求。



科翔於2014年12月對在線蝕刻液再生回用及銅板再生系統進行監測，以下為新鮮蝕刻液產生量和回用銅產生量結果：

測試日期	新鮮蝕刻液產生量 (L)	回用銅產生量 (kg)
2014年12月1日~10日	22,200	3,149
2014年12月11日~20日	19,900	
2014年12月21日~31日	22,100	

由上表可見，回收量顯著，而且在線蝕刻液再生回用及銅板再生系統在不同工作期間的新鮮蝕刻液產生相若，系統運作穩定。

財務分析

(1) 產生新鮮蝕刻液經濟效益

根據實測資料，每天平均產生新鮮蝕刻液為：

$(22,200 + 19,900 + 22,100) \text{ L} \div 31 \text{ 天} = 2,070.97 \text{ L/天}$ ；

按照蝕刻液價格1.6元/L計算，每年節省購買新鮮蝕刻液：

$2,070.97 \text{ L/天} \times 26 \text{ 天} \times 12 \text{ 月} \times 1.6 \text{ 元/L} = 103.38 \text{ 萬元}$ 。

(2) 回收銅經濟效益

根據實測資料，每月回收銅約3,149kg，按照銅價格50元/kg計算，每年銷售銅收入： $3,149 \text{ kg} \times 12 \text{ 月} \times 50 \text{ 元/kg} = 188.94 \text{ 萬元}$ 。

(3) 回本期：

本項目的投資費用為75萬元；系統每年運行成本為82.2萬元；回收原材料可每年節省292.32萬元，投資回報期為：

$75 \text{ 萬元} \div (103.38 + 188.94 - 82.2) \text{ 萬元/年} = 0.36 \text{ 年}$ 。

環境成效

項目投入後，每年可以節約新鮮蝕刻液：

$2,070.97 \text{ L/天} \times 26 \text{ 天} \times 12 \text{ 月} = 646,142.64 \text{ L}$ ；

每年可以節約銅：

$3,149 \text{ kg} \times 12 \text{ 月} = 37.79 \text{ 噸}$

由此可見，本項目具明顯環保效益。



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

電郵：enquiry@cleanerproduction.hk

(此文件可於清潔生產伙伴計劃網站下載：www.cleanerproduction.hk)

傳真：(852) 3187 4532

網址：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。