

清潔生產伙伴計劃

執行機構：



工廠行業：電子零件製造業
應用技術：重金屬廢水深化處理循環回用工程
資料來源：清潔生產伙伴計劃示範項目（10D0187）
參考編號：CP-D078
項目年份：二零一零
環境技術服務供應商：廣州市冠盛企業管理顧問有限公司（czwiso2004@126.com）

概覽

本文介紹應用於印製線路板廠的重金屬廢水深化處理循環回用技術。線路板行業由於工藝繁複，生產用水量，污水成份複雜，一直是環保監控的主要行業之一。

在本個案中，惠州市和信達線路板有限公司（以下簡稱和信達）主要生產 FR-4/ 鋁基 / 鐵氟龍 / 陶瓷等各類材質的雙面、多層等高精度線路板產品，獲清潔生產伙伴計劃資助下，興建重金屬廢水深化處理循環回用工程（以下簡稱廢水回用系統；由東莞市億霖環保科技有限公司提供）。系統投入運作後，污水回用率達到 62% 以上，平均每月節水約 3,311m³，每年節省人民幣 11.76 萬元。項目的投資費用為人民幣 461,500 元，回本期約 3.9 年。

結果顯示，和信達的廢水回用系統具有明顯的環保和經濟效益。

技術問題

線路板製造所產生的廢水以含重金屬銅離子較多，部份銅離子以絡合物形式存在。另外也有部分有機廢水包括油墨污水和一般有機污水，而一般污水回用是以重金屬廢水為主。

和信達以往處理方法以重金屬廢水接收→活性炭塔過濾→離子交換塔吸附銅離子→中間池調節 pH 值→排放。由於重金屬廢水處理工藝沒有進行廢水分類和適當的預處理，增大了活性炭罐和離子交換柱的負荷，使活性炭和交換樹脂的更換週期減短。結果是增加了廢水的運營成本及陽離子交換樹脂的再生次數，以及廢水處理不能連續穩定地達標及回用。

解決方案

為使產出的廢水能夠有效去除銅離子並做到百分之百的穩定達標排放及回用，和信達採取了從源頭解決問題的方法，包括（1）分流排出；（2）分池接收；（3）分類處理。其中「分流排放」是將產出的廢水、廢液共分為七種類別分流收集：

- (a) 廢蝕刻液：設單獨接收池，交備案資質單位回收
- (b) 廢退錫液：設單獨接收池，交備案資質單位回收
- (c) 廢氨水：設單獨接收池，交備案資質單位回收
- (d) 絡合廢水：設單獨接收池，用硫化鈉先行破絡處理→混凝→絮凝→沉澱→調節 pH 值→達標排放
- (e) 重金屬廢水：設單獨接收池，處理流程為：混凝→絮凝→沉澱→調節 pH 值→達標排放
- (f) COD 油墨廢液：設單獨接收池，處理流程為：硫酸漂渣處理→撈渣→廢水排放至 COD 廢水接收池
- (g) COD 廢水：設單獨接收池，處理流程為：混凝→絮凝→沉澱→調節 pH 值→達標排放



重金屬廢水產生車間

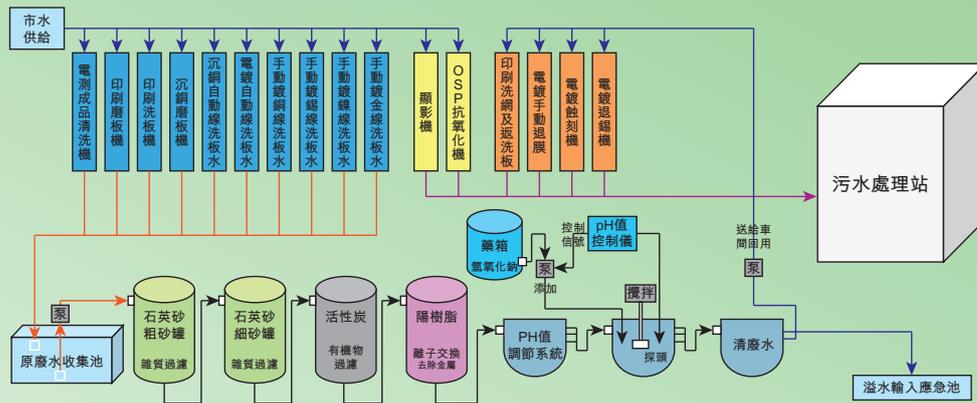


廢水、廢液分流收集系統



重金屬廢水深化處理循環回用系統

部份達標排放廢水經活性炭塔過濾→離子交換塔吸附銅離子→調節 pH 值後回用到生產線。



示範項目簡介

和信達於二零一零年八月十五日完成廢水回用系統的安裝，經過設備試運行及驗收後，於二零一零年九月二十五日正式投入使用。通過近一個月的運行，對各項指標進行測試，系統運行穩定。

成效

在安裝了重金屬廢水深化處理循環回用系統後，和信達記錄了工廠的用水量及回用水量，並且列於下表（時間自 8 月 25 日正式運行至 9 月 25 日，共運行 27 天）：

項目日期	總處理廢水量 (m ³)	循環用水量 (m ³)	循環利用比例 (%)
8月25日	251	160	63.7
8月26日	249	157	63.1
8月27日	235	161	68.5
8月29日	243	154	63.3
8月30日	254	159	62.6
8月31日	238	153	64.2
9月1日	251	158	62.3
9月2日	253	161	63.6
9月3日	247	157	63.6
9月5日	245	158	64.5
9月6日	254	160	62.9
9月7日	252	158	62.7
9月8日	246	152	61.8
9月9日	252	152	60.3
9月10日	249	154	61.8
9月12日	254	154	60.1
9月13日	237	158	66.7
9月14日	246	153	62.2
9月15日	247	160	64.8
9月16日	252	157	62.3
9月17日	254	156	61.4
9月19日	249	159	63.9
9月20日	245	152	62.0
9月21日	237	159	67.1
9月22日	242	151	62.4
9月23日	251	148	60.0
9月24日	254	155	61.0
平均	248	156	62.9
合計	6,687	4,216	

通過自 8 月 25 日運行至 9 月 25 日一個月的統計可以看出，總用水量（總處理量）為平均每月 6,687m³。回用水量為平均每月 4,216 m³，回用率為 62.9%。

財務分析

以本項目每月可節省自來水的使用量 4,216 m³ 計算，扣除反沖洗水所需用水量後可節省自來水量為 3,311m³/月。以現時自來水價平均人民幣 2.00 元 /m³ 計算：

- (a) 每月節省水費為：3,311 × 2 = 6,622 元
每年可節省水費：6,622 × 12 = 79,464 元，約 7.95 萬元
- (b) 排污費以人民幣 1.50 元 / 噸計算，每年可節省排污費用：
3,311 × 1.5 × 12 = 59,598，約 5.96 萬元
- (c) 設備運行支出約 21,465 元 / 月，約 2.15 萬元
每年可節省的總費用為：7.95 + 5.96 - 2.15 = 11.76 萬元
項目投資費用人民幣 461,500 元，回本期為：
461.5 ÷ 11.76 = 約 3.9 年

環境成效

除了經濟效益外，本示範項目減少了工業污水排放亦相應減少了環境污染物的排放，估計主要的環境污染物減排量為：

- (a) 每年可減少廢水排放：3,311 × 12 = 39,732 m³
- (b) 每年可減少 CODcr 排放：4.55 噸（以達標 CODcr ≤ 90 mg/l 計算）
- (c) 每年可減少 Cu 排放：0.2277 噸（以達標銅 ≤ 0.45 mg/l 計算）

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）