

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：採用浸沒式曝氣生物過濾（SAF）技術提升化學需氧量（COD）及氨氮去除率的減排示範項目

資料來源：清潔生產伙伴計劃示範項目（14D0352）

參考編號：CPE-DP060

項目年份：二零一四年

環境技術服務供應商：香港生產力促進局（kcllee@hkpc.org）

概覽

本文介紹應用於線路板廠採用浸沒式曝氣生物過濾（SAF）技術提升化學需氧量（COD）及氨氮去除率的減排示範項目。相對於浸沒式曝氣生物過濾技術，傳統線路板污水處理工藝的化學需氧量（COD）及氨氮去除率低，難以穩定達到國家電鍍污染物排放標準。

在本個案中，領躍電子科技（珠海）有限公司（以下簡稱領躍）主要從事線路板生產。獲清潔生產伙伴計劃資助下，領躍以浸沒式曝氣生物過濾（SAF）技術（由香港生產力促進局內地附屬公司提供）處理印刷線路板廢水，在減少廢水處理化學藥品使用的前提下，提升化學需氧量（COD）及氨氮去除率。項目投入服務後，SAF系統可將COD去除率提升至86.2%，氨氮去除率提升至80.7%。由於本項目主要體現環保效益，故沒有回本期。

結果顯示，領躍採用浸沒式曝氣生物過濾（SAF）技術具有明顯的環保效益。

技術問題

領躍的內層製作、多層板層壓、電鍍化學鍍以及防焊印製等工序所產生的廢液和廢水含有高濃度的有機物和氨氮。領躍的原有污水處理設備沒有處理氨氮，生產過程中產生的濃廢液需要外運處理。另外，由於領躍拓展業務，計劃擴大生產，污水排放量預計將提升50%，原有污水處理設備已不敷新的污水處理要求，因此需要對現有污水處理設備進行升級改造。

解決方案

本示範項目中，領躍採用浸沒式曝氣生物過濾（SAF）技術，提升廢水的化學需氧量（COD）及氨氮去除率，從而有效達到排放標準。

升級改造後的污水處理系統，處理能力由原本2,000噸/天提高到約3,000噸/天，系統能將有機清洗廢水、金屬清洗水、絡合廢水以及經預處理的其他廢液、回用系統RO濃水連同之前外運之濃廢液，收集至收集池進行一系列的物理化學處理，然後流入沉澱池中作泥水分離。沉澱池之上清液經沙濾塔後的廢水會自流進入兩組缺氧池進行生物處理，再流入第一組SAF曝氣生物濾池，在好氧環境下，廢水中的剩餘的有機物會進一步被分解後流入第二組SAF曝氣生物濾池，在此組生物濾池中進行氨氮硝化反應，使氨氮轉化成亞硝酸鹽氮和硝酸鹽氮。經過硝化反應後的廢水由2台變頻式離心泵回流至缺氧池作反硝化反應，從而將氮去除，再經過濾後達標排放。SAF系統的特點是運用獨特的填料提高系統內的微生物量，減少設備佔地面積，亦持有高抗毒性能提高對入水水質波動的抗沖擊能力，使系統處理效果穩定。



現場完成防腐工作後的
SAF池外觀



現場完成曝氣設備及填料支架
安裝後的SAF池外觀



現場調試期間SAF池曝氣

示範項目簡介

系統的現場安裝工作及設備調試及試運行需時約11個月，項目於2016年3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。

成效

為瞭解系統的成效，項目小組於2016年3月進行了為期半個月的現場實地測試，分別測試了SAF系統運行時進出水的COD濃度、氨氮濃度，結果如下：

	COD去除率(%)	氨氮去除率(%)
改造前	75-83	—*
改造後	平均86.2	平均80.7

*原系統不涉及氨氮處理工藝

	COD濃度(mg/L)		氨氮濃度(mg/L)	
	SAF 入水口	SAF 出水口	SAF 入水口	SAF 出水口
均值	328	45	32	6
排放標準*	—	≤80	—	≤10

*根據《廣東省水污染排放限值》(DB44/26-2001)第二時段一級排放標準

結果顯示，系統改造後，可更有效去除COD和氨氮的排放濃度，污水穩定達標排放。

財務分析

由於本示範項目的技術重點在SAF技術提升化學需氧量(COD)及氨氮去除率，故只考慮由SAF工序所產生的年運行費用。

由SAF工序所產生的電費約為人民幣0.58元/噸水。每日廢水產生量約為3,000噸，其中僅由SAF工序所產生的每年運行費用為：

$0.58 \text{ 元/噸} \times 3,000 \text{ 噸/天} \times 330 \text{ 天} = 574,200 \text{ 元}$

由於升級改造後引入了一次性投入的浸沒式生物填料，所需費用為人民幣540,000元，以10年的設備折舊期計算，相當於每年額外增加運行費用54,000元。

因此，僅由SAF工序所產生的每年總運行成本為：

$574,200 \text{ 元} + 54,000 \text{ 元} = \text{人民幣} 628,200 \text{ 元}$

雖然本項目在金錢上的回報不明顯，沒有回本期，但能切實改善污染問題，體現企業社會和環境責任。

環境成效

僅由SAF工序實現的污染物每年減排情況如下(以每年330個工作天計)：

COD減排量： $330 \text{ 天} \times 3,000 \text{ 噸/天} \times (328 \text{ mg/L} - 45 \text{ mg/L}) = 280,170 \text{ kg/年}$

氨氮減排量： $330 \text{ 天} \times 3,000 \text{ 噸/天} \times (32 \text{ mg/L} - 6 \text{ mg/L}) = 25,740 \text{ kg/年}$

	改造前	改造後	額外減少排放
COD 減排量(千克/年)	165,000	280,170	115,170
氨氮減排量(千克/年)	—	25,740	25,740

結果顯示，系統改造後，每年可額外減少COD排放量115,170千克和氨氮25,740千克。

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。