



工廠行業：	化學製品業
應用技術：	採用水噴淋、紫外線光解及活性炭吸附技術以減少噴漆工序揮發性有機化合物排放
資料來源：	清潔生產伙伴計劃示範項目(18D0678)
項目年份：	二零一八年
環境技術服務供應商：	深圳市深惠通節能環保有限公司 (771735328@qq.com)

概覽

本文介紹化學製品廠採用水噴淋、紫外線光解及活性炭吸附技術以減少噴漆工序揮發性有機化合物排放的示範項目。對噴漆生產工序中有部分廢氣產生進行水噴淋、紫外線光解和活性炭等處理，以減少VOCs的排放。

在本個案中，凱榮科技（深圳）有限公司（以下簡稱凱榮科技）主要生產音響、耳筒、耳塞、麥克風等產品。獲清潔生產伙伴計劃資助下，凱榮科技採用水噴淋、紫外線光解及活性炭吸附技術以減少噴漆過程中產生的揮發性有機化合物。項目投入服務後，每年可減少VOCs排放856kg/年。主要體現環保效益無經濟效益

結果顯示，凱榮科技採用水噴淋、紫外線光解及活性炭吸附技術是具有環境效益的。

技術問題

凱榮科技實施前 6 樓噴漆線（水性漆），已做收集設施，採用“水噴淋+活性炭”工藝，因設備老舊，工藝落後需要更新工藝和設備有機廢氣未被有效處理，無組織的排放到大氣中，影響大氣環境。



《UV 光解+活性炭吸附淨化系統》室內風管外觀圖



水噴淋、UV 光催化氧化淨化系統



解決方案

本示範項目中，凱榮科技廠採用水噴淋、紫外線光催化及活性炭有機廢氣淨化系統對有機廢氣進行有效處理。

《水噴淋+紫外線光解+活性炭吸附淨化系統》運行說明：對於噴漆漆霧廢氣，由於使用的水性漆渣具有比表面積大、水溶性好的特點，先採用濕法除塵將帶有漆霧的有機廢氣經過噴淋塔，與噴淋塔的水霧充分攪拌後除去 90%左右的漆霧；後剩餘 10%左右沒有經過處理的漆霧進入幹式篩檢程式進一步深度除塵，並對噴淋塔產生的水霧進行截留。在幹式篩檢程式內被玻璃絲綿阻擋，同時去除廢氣中的水霧顆粒；淨化後的廢氣氣體再進入“UV 光解設備”進行一級處理後再進入“活性炭吸附裝置”進行深度二級處理，廢氣經過設施的有效處理後達標高空排放。以下為廢氣處理的工藝流程圖：



示範項目簡介

凱榮科技已於 2018 年 8 月 30 日開始現場安裝，並於 2018 年 11 月 25 日完成驗收交接工作。經實際運作後，設備基本操作正常及符合預期要求。

成效

為了驗證水噴淋+光催化氧化淨化+活性炭組合系統的成效，2019 年 6 月 24 日和 25 日，凱榮公司委託深圳市政院檢測有限公司對淨化系統處理有機廢氣前後各項指標排放濃度進行監測，結果如下：

採樣日期	採樣位置	檢測項目	標杆流量 (m ³ /h)	排放濃度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	日排放量 (kg)	
2019.6.24	廢氣處理前排放口	總 VOCs	35,476	15.6	0.55	8.85	
	廢氣處理後排放口		31,978	2.16	0.069	1.11	
2019.6.25	廢氣處理前排放口		34,606	16.6	0.57	9.12	
	廢氣處理後排放口		31,347	2.58	0.081	1.30	
VOCs 去除率			86.7%				
VOCs 年減排量			2334				



公司工時有淡旺之分，淡季時每天一班 10 小時，旺季時每天兩班 20 小時，年平均約 16.0 小時/天，全年工作日 300 天，本項目廢氣處理設施執行時間與生產工時同步。根據 2019 年 6 月 24 日噴漆車間廢氣檢測結果資料計算如下：

噴漆車間廢氣處理前日排放量為（取檢測均值）：

$15.6\text{mg}/\text{m}^3 \times 35476\text{m}^3/\text{h} \times 16\text{h} \times 10^{-6}\text{kg}/\text{mg} = 8.85\text{kg}$

噴漆車間廢氣處理後日排放量為（取檢測均值）：

$2.16\text{mg}/\text{m}^3 \times 31978\text{m}^3/\text{h} \times 16\text{h} \times 10^{-6}\text{kg}/\text{mg} = 1.11\text{kg}$

同理：計算得出 6 月 25 日噴漆車間廢氣處理前排放量（取檢測均值）：9.12kg，處理後排放量（取檢測均值）：1.30kg。

按公司一年 300 天工作日計算，噴漆車間廢氣治理設施安裝後年減少有機廢氣 VOCs 的排放量為（取兩天檢測結果均值）：

$[(8.85\text{kg}/\text{d} - 1.11\text{kg}/\text{d}) + (9.12\text{kg}/\text{d} - 1.30\text{kg}/\text{d})] / 2 \times 300\text{d}/\text{a} = 2,334\text{kg}/\text{a}$

根據 2019 年 6 月 24 日和 25 日的檢測數據可知本項目廢氣處理設施平均處理效率為 86.7%，由於廢氣處理設施實施前處理效率約為 50%，故核算項目實施後，可減少 VOCs 排放量為 $2,334\text{kg}/\text{a} \times (86.7\% - 50\%) = 856.58\text{kg}/\text{a}$

結果顯示，項目實施後，VOC 減排量達到 856kg/a，去除率高達約 86.7%，大大減低排放量。

財務分析

由於本項目主要體現環保效益，沒有回本期。

環境成效

項目實施後，每年能夠減少有機廢氣排放量約為 856kg，達到了減排和減少 VOC 造成的污染的目的。

*國家發展和改革委員會《關於公佈 2009 年中國低棉技術化石燃料並網發電項目區域電網基線排放因數的公告》。

**廣東省政府及香港特別行政區政府《珠江三角洲火力發電廠排汙交易試驗計劃》



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。