



工廠行業：	金屬和金屬製品業
應用技術：	採用活性炭吸附濃縮及催化燃燒組合工藝處理噴塗有機廢氣以減少揮發性有機化合物排放的減排示範項目
資料來源：	清潔生產伙伴計劃示範項目(17D0558)
項目年份：	二零一七年
環境技術服務供應商：	中山市迦南節能環保科技有限公司(495098968@qq.com)

概覽

本文介紹電器廠採用活性炭吸附濃縮及催化燃燒組合工藝以減少噴塗工序揮發性有機化合物(VOC)排放的減排示範項目。工廠原使用單一活性炭治理裝置，但處理效率不穩定，活性炭需頻繁更換而且價格昂貴，飽和後的活性炭亦帶來二次污染問題。

在本個案中，中山基爾電器有限公司(以下簡稱基爾)主要加工生產電壁爐、電壁爐配木架和壁爐木架等。獲清潔生產伙伴計劃資助下，基爾安裝活性炭吸附濃縮及催化燃燒組合(由中山市迦南節能環保科技有限公司提供)，以處理木工車間的VOC廢氣，從而減少VOC排放量4.34噸及廢活性炭產生量34.33噸。由於本項目主要體現環保效益，故沒有回本期。

結果顯示，基爾採用活性炭吸附濃縮及催化燃燒組合工藝是具有環境效益的。

技術問題

工廠的主要生產工藝可大致分為木工工藝、五金加工、注塑、噴粉及主機安裝。工廠原使用單一活性炭治理裝置處理噴塗工序產生的有機廢氣，但裝置處理效率不穩定，活性炭更換頻率快，而且價格昂貴，飽和活性炭的更換會產生大量危險廢物。有見及此，工廠急於尋找有效技術及方案，以減少生產過程中VOC的排放量，並保證穩定達標排放，以及減少飽和活性炭的更換頻率及危險廢物的產生和轉移。



活性炭吸附濃縮及催化燃燒系統外觀



活性炭吸附濃縮及催化燃燒系統操作屏及操作開關



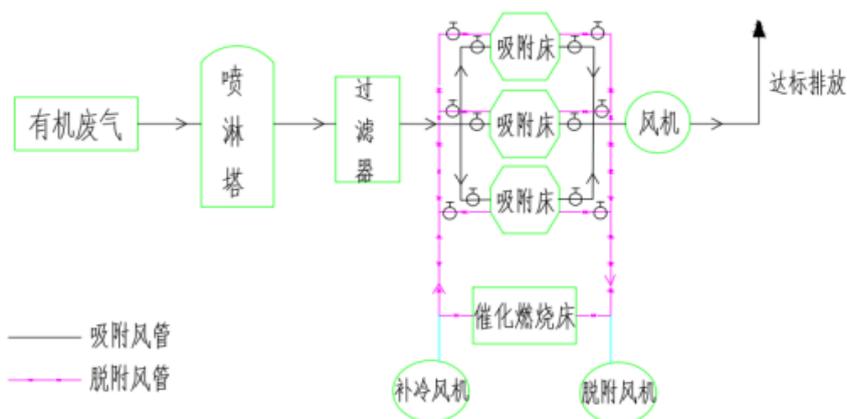
木工車間水簾櫃



解決方案

本示範項目中，基爾裝設兩套活性炭吸附濃縮及催化燃燒組合系統，以減少VOC排放及活性炭使用量。

兩套系統處理木工車間4台水簾櫃的廢氣。系統採用雙氣路連續工作，一個催化燃燒室供多個吸附床脫附使用。木工車間水簾櫃的廢氣先進行噴淋塔處理，去除廢氣中大部分的油漆渣。接著進入乾式過濾器，去除廢氣中多餘的水分和小部分的油漆渣。於活性炭塔再進行廢氣的吸附濃縮，吸附後的氣體達標排放。催化燃燒床對濃縮在活性炭塔裡面的有機廢氣進行燃燒深度處理，將有機物氧化為二氧化碳和水。燃燒後的熱廢氣經過熱交換器，部分排放，部分用於活性炭的脫附再生。



活性炭吸附濃縮及催化燃燒組合工藝流程圖

示範項目簡介

基爾已於2017年9月至10月期間完成系統的現場安裝，然後進行設備調試及試運行，並於2017年11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

為了驗證有機廢氣處理系統的成效，基爾於2017年11月對系統進行檢測，並對系統安裝前後的情況作比較，結果如下：



原有系統 - 單一活性炭處理有機廢氣

採樣位置	檢測項目	檢測結果				
		第一次	第二次	第三次	平均值	去除率(%)
FQ-16712	標幹流量 (m ³ /h)	20,881	21,816	22,036	21,578	77.8
	總 VOCs 排放濃度 (mg/m ³)	45.8	43.4	58.6	49.3	
FQ-12418	標幹流量 (m ³ /h)	21,854	22,156	23,612	22,541	79.2
	總 VOCs 排放濃度 (mg/m ³)	46.8	48.7	45.4	47.0	

新系統 - 活性炭吸附濃縮及催化燃燒組合工藝處理有機廢氣

採樣位置	檢測項目	檢測結果				
		第一	第二	第三	平均值	去除率(%)
FQ-12418	標幹流量 (m ³ /h)	18,538	18,864	18,600	18,667	91.0
	總 VOCs 排放濃度 (mg/m ³)	0.66	3.06	5.56	3.09	
	排放速率 (kg/h)	0.0122	0.0577	0.103	0.0576	
FQ-12418	標幹流量 (m ³ /h)	18,213	18,538	17,888	18,213	93.7
	總 VOCs 排放濃度 (mg/m ³)	18.7	8.73	14.3	13.91	
	排放速率 (kg/h)	0.341	0.162	0.256	0.253	

結果顯示，原有系統VOC去除率達78.5%。新系統安裝後，VOC去除率達92.35%，達到預期目標。

財務分析

由於本項目主要體現環保效益，故沒有回本期。

環境成效

原有單一活性炭處理系統處理後，VOC排放量為：

$$(21,578 \text{ m}^3/\text{h} \times 49.3 \text{ mg}/\text{m}^3 \times 2,400 \text{ h}/\text{a}) + (22,541 \text{ m}^3/\text{h} \times 47.0 \text{ mg}/\text{m}^3 \times 2,400 \text{ h}/\text{a}) = 5.10 \text{ t}/\text{a}$$

新系統處理後，VOC 排放量為：

$$(18,667 \text{ m}^3/\text{h} \times 3.09 \text{ mg}/\text{m}^3 \times 2,400 \text{ h}/\text{a}) + (18,213 \text{ m}^3/\text{h} \times 13.91 \text{ mg}/\text{m}^3 \times 2,400 \text{ h}/\text{a}) = 0.75 \text{ t}/\text{a}$$



總 VOCs 排放量減少：
5.09 t/a - 0.75 t/a
= 4.34 t/a

廢活性炭產生量減少：
(3 m³ × 0.35 g/cm³ × 2 台 × 17 次/年) - (1.2 m³ × 0.38 g/cm³ × 6 台 × 0.5 次/年)
= 34.33 t/a

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。