



工廠行業：	化學製品業
應用技術：	採用水噴淋、低溫等離子及活性炭吸附有機廢氣淨化系統以減少塑膠製品生產工序 VOC 排放
資料來源：	清潔生產伙伴計劃示範項目(17D0533)
項目年份：	二零一七年
環境技術服務供應商：	惠州市特能環保服務有限公司(liao2355777@qq.com)

概覽

本文介紹塑膠廠採用水噴淋、低溫等離子及活性炭吸附有機廢氣淨化系統，以減少塑膠製品生產工序揮發性有機化合物(VOC)排放的減排示範項目。未採用該技術前，工廠的有機廢氣不經處理直接排放，造成環境污染，廢氣排放的波動性亦難以確保廢氣可達標排放。

在本個案中，惠州東貿塑膠廠有限公司（以下簡稱東貿塑膠）主要生產各類塑膠五金製品。獲清潔生產伙伴計劃資助下，東貿塑膠安裝一組水噴淋、低溫等離子及活性炭吸附有機廢氣淨化系統（由惠州市特能環保服務有限公司提供），以減少塑膠製品生產工序中有機廢氣的排放。項目投入服務後，每年約可減少VOC排放量13.032噸。由於本項目主要體現環保效益，故沒有回本期。

結果顯示，東貿塑膠安裝水噴淋、低溫等離子及活性炭吸附有機廢氣淨化系統是具有環境效益的。

技術問題

在塑膠製品生產的過程中，VOC 的源頭主要來自生產線的注塑工序。VOC 廢氣的主要成分為甲苯、二甲苯等，對環境和人體有害。未實施示範項目前，工廠的有機廢氣不經處理直接排放，加上每季度生產量波動性大，難以確保廢氣達標排放，造成環境污染及未能符合排放標準。



水噴淋除霧乾燥裝置外觀



等離子淨化器外觀



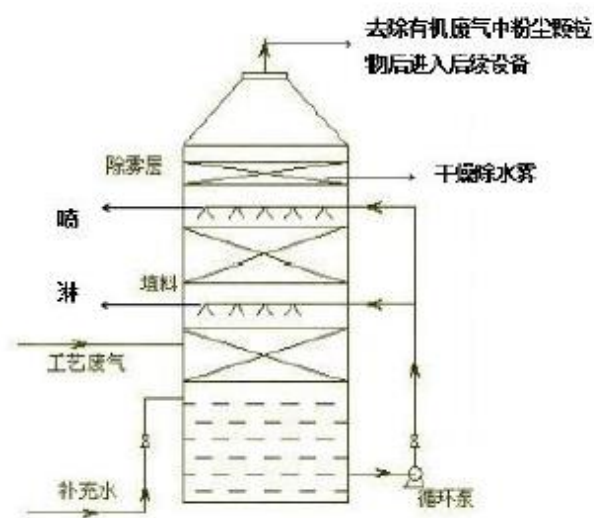
活性炭箱外部構造



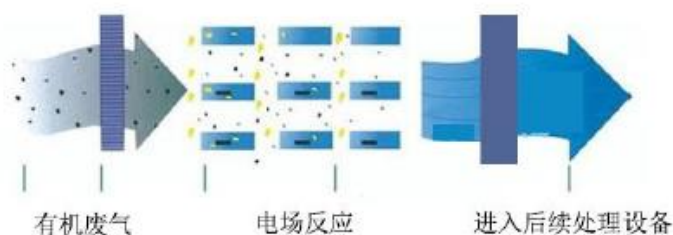
解決方案

本示範項目中，東貿塑膠安裝一組水噴淋、低溫等離子及活性炭吸附有機廢氣淨化系統以減少塑膠製品生產工序VOC排放。

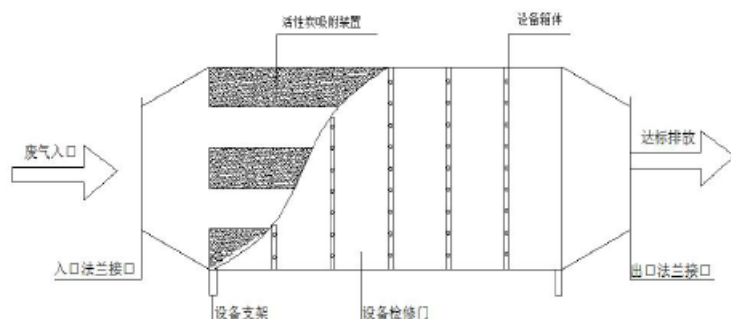
該廢氣處理設備主要分為3個系統：廢氣收集系統、廢氣淨化處理系統及排風系統。生產線上有機廢氣通過集氣罩收集進入風管，之後依次進入噴淋塔以及乾燥裝置、等離子廢氣淨化器、活性炭吸附裝置以進行廢氣處理。當有機廢氣進入噴淋塔以及乾燥裝置，有機廢氣中的粉塵以及水霧將會被去除，避免粉塵顆粒以及水霧進入等離子廢氣淨化器以及吸附塔內的活性炭材料上。經初步處理的有機廢氣之後會進入等離子廢氣淨化器。淨化器會產生強大電場能量，使有機化合物分子被激發形成活性基團，同時空氣中的氧氣和水分在高能電子的作用下也可產生大量的新生態氫、臭氧和羥基氧等活性基團，相互碰撞後引發了一系列複雜的物理、化學反應，使有害的有機化合物會轉化成無害的CO₂和H₂O分子。最後廢氣再進行活性炭吸附處理，進一步確保廢氣達標排放。



噴淋塔工作原理圖



等離子廢氣淨化器工作原理圖



活性炭工作原理圖

示範項目簡介

東貿塑膠已於 2017 年 9 月完成系統的現場安裝，然後經兩星期的設備調試及試運行，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

完成現場安裝後，東貿塑膠對系統進行檢測，結果如下：

排放監測項目	處理前濃度(mg/m ³)	處理後濃度(mg/m ³)	處理前排放速率(kg/h)	處理後排放速率(kg/h)	去除率(%)
總VOC	110.5	15.05	4.1	0.48	88

總VOC的去除量：

$$\begin{aligned} & (\text{處理前排放速率} - \text{處理後排放速率}) \times 12 \text{小時} \times 300 \text{工作天} \\ &= (4.1 - 0.48) \times 12 \times 300 \\ &= 13.032 \text{ 噸/年} \end{aligned}$$

財務成效

以一噸 VOCs 排放徵收 8,800 元的（排污稅）排放費用，本項目實施後可實現每年減少排污費用：

$$13.032 \text{ 噸/年} \times 8,800 \text{ 元/噸} = 11.46816 \text{ 萬元/年}$$

由於本項目主要體現環保效益，故沒有回本期。

環境成效

項目實施後，每年能夠減少有機廢氣排放量約為 13.032 噸，具有環境效益。



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。