



工廠行業： 化學製品業
應用技術： 採用水噴淋生物過濾廢氣處理系統以減少蒸餾回收系統產生的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(24D1278)
項目年份： 二零二四年
環境技術服務供應商： 廣州創風信息科技有限公司 (wuwj@cfok.net)

概覽

本文介紹塑膠製品廠採用水噴淋生物過濾廢氣處理系統以減少蒸餾回收系統產生的揮發性有機化合物排放的示範項目。

在本個案中，佛山市三水南基塑膠製品有限公司（以下簡稱三水南基），主要從事專注塑膠人造革、合成革製造等業務。獲清潔生產伙伴計劃資助下，三水南基採用水噴淋生物過濾廢氣處理系統（由上海青溪環保科技有限公司提供），以減少蒸餾回收系統產生的揮發性有機化合物排放。項目投入服務後，每年可減少0.1噸VOCs排放。由於本項目主要體現環保效益，故沒有回本期。

結果顯示，三水南基採用水噴淋生物過濾廢氣處理系統是具有環境效益的。

技術問題

項目備料車間、濕法生產線、乾法生產線、表面處理等產生的 DMF 廢氣經噴淋後形成 DMF 廢水，該廢水與濕法生產線清洗水（DMF 廢水）經收集進入 DMF 回收塔淨化處理，DMF 廢水中含有 20% 的 DMF 廢水溶劑，其餘成分基本為水，含有少量沉渣，可通過蒸餾的方法分離回收 DMF 溶劑，處理後 DMF 溶劑及出水均回用於生。回收塔首先對廢水進行濃縮處理後進入蒸發系統蒸餾，產生 DMF 與水的混合蒸汽進入精餾塔後，在塔釜再沸器與塔頂回流的作用下，水易汽化而逐板上升，DMF 則逐板下降，待濃度達



水噴淋生物過濾廢氣處理系統



99.5%時，由塔釜採出進入脫酸塔，使 DMF 進一步得到精製，在其蒸餾的過程中會產生 VOCs 廢氣。

解決方案

本示範項目中，三水南基採用 1 套水噴淋生物過濾廢氣處理系統以減少蒸餾回收系統產生的揮發性有機化合物排放。

噴淋塔中還設有噴淋系統，通過噴淋水將廢氣中的 DMF 溶解吸收。DMF 具有一定的水溶性，因此可以通過水的噴淋作用，將 DMF 從氣相轉移到液相，從而降低廢氣中的 DMF 濃度。當廢氣通過生物處理箱時，廢氣中的 DMF 分子與生物膜接觸後，被微生物吸附并進入其細胞內。微生物通過自身的代謝系統，利用一系列酶促反應，將 DMF 分解為二甲基胺和甲酸鹽，隨後 DMA 進一步轉化為甲基胺，最終氧化成氨氣和二氧化碳。這一過程中，微生物還通過三羧酸循環和氧化磷酸化途徑產生能量，合成腺苷三磷酸和還原型輔酶，這些能量和還原力促進了 DMF 向甲醯胺、甲烷和氨氣的轉化。同時，生物膜上的微生物不斷更新，維持生物降解系統的持續運行。通過這些複雜的生物化學反應，DMF 被有效地轉化為對環境無害的物質，實現了廢氣的淨化。

示範項目簡介

三水南基已於 2024 年 09 月初完成現場安裝，並於 2025 年 01 月底完成驗收交接工作。經實際運作後，設備基本操作正常及符合預期要求。

成效

為了驗證水噴淋生物過濾廢氣處理系統的成效，三水南基已於 2024 年 12 月 25 日對設備進行了監測，評估實際效益，結果如下：

	濃度(mg/m ³)	流量(m ³ /h)	排放速率(kg/h)
處理前	6.4	3269	20.92x10 ³
處理後	4.1	799	3.28x10 ³
		減排率(%)	84.3%

以每年運作 7200 小時計算，

減少 VOCs 排放量 = (20.92x10³ - 3.28x10³) x 7200 kg/a

每年減少 VOCs 排放為 127 kg，減排率高達約 84%。

結果顯示，項目實施後，每年 VOC 減排量達到 0.1 噸，減排率高達約 84%，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。每年運作成本為 20.0 萬元港幣。

環境成效

項目實施後，每年能夠減少有機廢氣排放量約為 0.1 噸，達到了減排和減少 VOC 造成的污染的目的。

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。