



工廠行業：	化學製品業
應用技術：	採用沸石吸附轉輪濃縮及蓄熱式熱氧化廢氣處理設施以減少塗料生產綫產生之揮發性有機化合物的排放
資料來源：	清潔生產伙伴計劃示範項目(24D1193)
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

本文介紹化工廠採用沸石吸附轉輪濃縮及蓄熱式熱氧化廢氣處理設施以減少塗料生產綫產生之揮發性有機化合物的排放的示範項目。

在本個案中，佛山市萊威化工科技有限公司(以下簡稱萊威化工)主要從事生產含易燃溶劑的合成樹脂、油漆、輔助材料等業務。獲清潔生產伙伴計劃資助下，萊威化工採用沸石吸附轉輪濃縮及蓄熱式熱氧化廢氣處理設施(由廣州市新之地環保產業股份有限公司提供)，以減少塗料生產綫產生之揮發性有機化合物的排放。項目投入服務後，每年可減少VOCs排放9.8噸。由於本項目主要體現環保效益，故沒有回本期。

結果顯示，萊威化工採用沸石吸附轉輪濃縮及催化燃燒組合技術是具有環境效益的。

技術問題

工廠車間在投料、分散、研磨、調漆等工序過程中會產生一定量的粉塵和有機廢氣，



生產車間



其主要污染因數為顆粒物、NMHC、TVOC、苯系物、苯和酸酯類。因VOCs有機廢氣污染物濃度較高，為保證外排廢氣達標，須頻繁更換活性炭，產生大量的廢舊活性炭，運行費用高，而且造成二次污染，原有的治理設施未能滿足實際生產需求。為解決上述問題及回應國家宣導的環境治理升級政策，計劃對廢氣治理系統進行提升改造。



沸石吸附轉輪濃縮及蓄熱式熱氧化設備

解決方案

本示範項目中，萊威化工採用 1 套(90,000m³/h) 沸石吸附轉輪濃縮及蓄熱式熱氧化廢氣處理設施以減少塗料生產綫產生之揮發性有機化合物的排放。

沸石吸附濃縮轉輪系統由沸石吸附濃縮轉輪及其驅動裝置、帶有密封構造的轉輪箱體，轉輪整體分割為吸附處理區、再生脫附區和冷卻區，再生加熱器或熱交換器、系統風機、脫附風機等組成。其工作原理如下：從生產車間生產設備排出的含有VOCs的污染空氣，由系統風機送到轉輪之吸附區，污染空氣在通過轉輪蜂窩狀通道時，所含VOCs成分被沸石吸附劑所吸附，污染空氣得到淨化後被排放到大氣中。接近吸附飽和狀態的吸附轉輪在驅動馬達作用下旋轉進入脫附再生區，與高溫再生空氣接觸過程中，VOCs被脫附下來進入到再生空氣中，轉輪吸附區得到再生。再生後的吸附轉輪經過冷卻區冷卻降溫後，返回到吸附區，完成吸附/脫附/冷卻的循環過程。

蓄熱式熱氧化部份由三臺蓄熱室組成，當三床式 RTO 正常運行時，三臺蓄熱室分別處於廢氣預熱階段、煙氣放熱階段及吹掃沖洗階段。陶瓷蓄熱體應分成三區，每個蓄熱室依次經歷蓄熱-放熱-清掃等程式，周而復始，連續工作。蓄熱室“放熱”後應立即引入適量潔淨空氣對該蓄熱室進行清掃，以保證 VOCs 去除率，只有待清掃完成後才能進入“蓄熱”程式。氧化室有兩個作用：一是保證廢氣燃燒能達到設計的氧化溫度，二是保證有足夠的停留時間使廢氣中的 VOCs 充分氧化。冷啟動預熱時通過燃燒器系統提高爐



溫，正常運行時大部分熱量能被蓄熱陶瓷床回收，當廢氣中可燃成分濃度過低時，依靠燃燒輔助燃料（天然氣）來提升爐膛溫度。當爐膛溫度過高時，可由爐膛溫度控制的高溫排空閥門將部分熱量釋放。

示範項目簡介

萊威化工已於 2024 年 03 月開始現場安裝，並於 2024 年 06 月完成驗收交接工作。經實際運作後，設備基本操作正常及符合預期要求。

成效

為了驗證沸石吸附轉輪濃縮及催化燃燒組合工藝設施系統的成效，萊威化工於 2024 年 10 月 22 日對系統各項指標排放濃度進行監測，結果如下：

檢測點位	檢測項目		檢測結果
廢氣處理前 檢測口	VOCs	標幹流量 (m ³ /h)	71544
		排放濃度 (mg/m ³)	62.9
		排放速率 (kg/h)	4.5
廢氣處理後 排放口	VOCs	標幹流量 (m ³ /h)	72416
		排放濃度 (mg/m ³)	5.33
		排放速率 (kg/h)	0.39

按車間每年運作 2400 小時計算，以排放速率計算，

處理前 VOCs 有機廢氣年排放量為： $4.5 \times 8 \times 30010^{-3} = 10.8t$

處理後 VOCs 有機廢氣年排放量為： $0.542 \times 12 \times 8 \times 26 \times 10^{-3} = 0.936t$

每年可減少 VOCs 的排放量為： $10.8t - 0.936t = 9.864t$

廢氣處理設施減排效率為： $(4.5 - 0.39) \div 4.5 \times 100\% = 91\%$

結果顯示，項目實施後，每年 VOCs 減排量達到 9.8 噸，去除率高達約 91%，大大減低排放量。



財務分析

由於本項目主要體現環保效益，故沒有回本期。每年運作費用約 31.3 萬元。

環境成效

項目實施後，每年能夠減少有機廢氣排放量約為 9.8 噸，達到了減排和減少 VOCs 造的污染的目的。

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。