



工廠行業：	印刷和出版業
應用技術：	採用沸石吸附配合布袋過濾廢氣處理設施以減少印刷工序產生之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(18D0712)
項目年份：	二零一八年
環境技術服務供應商：	盈臻創能有限公司 (derek@versatech.com.hk)

概覽

本文介紹印刷廠採用沸石吸附配合布袋過濾廢氣處理設施以減少印刷工序產生之揮發性有機化合物(VOC)的示範項目。對印刷生產工序中有部分廢氣產生通過沸石吸附、過濾等措施處理，以減少VOCs的排放。

在本個案中，中星中大印刷(深圳)有限公司(以下簡稱中大印刷)主要包裝裝潢印刷品印刷；塑膠、金屬電子、玩具、文具的生產加工；上述產品及印刷設備的研發、批發、進出口及相關配套業務。獲清潔生產伙伴計劃資助下，中大印刷採用沸石吸附配合布袋過濾吸附技術(由盈臻創能有限公司提供)，以減少印刷工序產生之揮發性有機化合物排放。項目投入服務後，每年可減少VOCs排放1.2噸/年。由于本項目主要體現環保效益，故沒有回本期。

結果顯示，中大印刷採用沸石吸附配合布袋過濾技術是具有環境效益的。

技術問題

印刷車間面積約 500 平方米，雖然已採用環保方式進行生產，現時車間內從油墨，水漕液及清潔劑中仍然釋放出 VOC 揮發性有機物，廠方現時主要從印刷車間透過大量抽氣排放，以解決車間廢氣問題。



印刷車間



沸石吸附配合布袋過濾設備



解決方案

本示範項目中，中大印刷廠採用 4 套沸石吸附配合布袋過濾系統對有機廢氣進行有效處理。

人造沸石配合布袋過濾技術處理揮發性有機物(VOC)，主要透過兩項技術實現高效處理：

●人工沸石

以稻穀為原材料之人工沸石，沸石表面呈較規則性海膽針狀，空氣中微細分子如 VOC 揮發性有機物等污染物，容易被沸石表面之針狀物吸附及不容易釋放。每一公噸人工沸石可吸附 0.75-1 公噸 VOC 揮發性有機物。

●脈衝式布袋除塵設備

藉著人工沸石體積細小特性，透過已成熟發展的脈衝式布袋除塵技術，利用抽風機于機內產生的負壓，令機內的人工沸石層層緊密粘附在高密度布袋表面，形成一個約 2mm 之過濾層，當含 VOC 揮發性有機物空氣被抽進機內時，VOC 經過層層人工沸石時，被人工沸石吸附過濾，從而達到有效去除 VOC 的目的。

示範項目簡介

中大印刷已於 2019 年 4 月 24 日開始現場安裝，並於 2019 年 11 月 20 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

為了驗證人工沸石吸附配合布袋過濾系統的成效，中大印刷於 2019 年 11 月 6 日對系統各項指標排放濃度進行監測，結果如下：

2019 年 11 月 6 日	未處理前VOC 平均濃度 (ppm)	處理後VOC 平均濃度 (ppm)	VOC 去除率
1 號機測試值	40.6	4.1	89.9%
2 號機測試值	39.3	3.4	91.3%
3 號機測試值	33.0	3.0	90.9%
4 號機測試值	34.0	2.8	91.9%
平均值	36.7	3.3	90.9%

因車間為空調清潔車間，整體換風較慢，車間 VOC 平均濃度仍達 36.7ppm (以實測 VOC 平均濃度計算)，造成車間空氣污染。現時中大印刷於廠內主要 VOC 產生車間安裝 4 套人造沸石配合布袋除塵技術設備，就近污染源處理 VOC，可達到以下效果：

按 12 小時 x 330 天運行，以及實測 4 部廢氣機總風量 3,020 m³/h，實測總平均 VOC



濃度為 36.7ppm，總平均 VOC 去除率 90.9%計算，
總 VOC 減排量約為 $3,020 \text{ (m}^3\text{/h)} \times 3,960 \text{ (h)} \times 36.7 \text{ (ppm)} \times 3 \text{ (甲苯、苯及乙酸乙酯等 VOC 分子等平均系數)} \times 10^{-6} \text{ (kg/m}^3\text{, VOC 平均濃度)} \times 90.9\%$ (總平均 VOC 去除率) = 1,197 (kg)

即每年使用約 1,197kg 人造沸石，每年支出約¥59,850；按照每噸活性噸危廢處理費用¥4,500 計算，處理人造沸石費用為¥5,387/年；
以測試之 VOC 平均去除率 90.9%計算，每年 VOC 減排量為 1,197kg；

結果顯示，項目實施後，每年 VOC 減排量達到 1.2 噸，去除率高達約 90.9%，大大減低排放量。

財務分析

由于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 1,197kg，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。