



---

工廠行業：	造紙和紙品業
應用技術：	採用人工沸石吸附配合布袋除塵裝置、自動脫附及催化分解技術以減少印刷工序產生揮發性有機物的排放
資料來源：	清潔生產伙伴計劃示範項目(23D1089)
項目年份：	二零二三年
環境技術服務供應商：	盈臻創能有限公司 (derek@versatech.com.hk)

---

### 概覽

本文介紹紙品廠採用人工沸石吸附配合布袋除塵裝置、自動脫附及催化分解技術以減少印刷工序產生揮發性有機物(VOC)的排放的示範項目。

在本個案中，深圳永經堂紙品有限公司（以下簡稱永經堂紙品）主要從事專業兒童書籍印刷等業務。獲清潔生產伙伴計劃資助下，永經堂紙品採用人工沸石吸附配合布袋除塵裝置、自動脫附及催化分解技術(由盈臻創能有限公司提供)，以減少印刷工序產生揮發性有機物(VOC)的排放。項目投入服務後，每年可減少VOCs排放0.5噸。由於本項目主要體現環保效益，故沒有回本期。

結果顯示，永經堂紙品採用人工沸石吸附配合布袋除塵裝置、自動脫附及催化分解技術是具有環境效益的。

### 技術問題

工廠印刷、表面處理（絲印等）生產過程中產生 VOC廢氣，印刷油墨已使用環保植物大豆油，VOC廢氣主要來自洗車水、潤版液、洗網水等，成分主要為醇（乙二醇，甘油）、石腦油、甲苯等，現時通過UV+水噴淋工藝的設施處理，需要進一步改善以提升VOC處理效率。工廠決定安裝廢氣處理設備，改善以提升員工工作環境，適應環保法規要求。



生產車間



沸石吸附濃縮、自動脫附及催化分解設備



自動脫附及催化分解設備



## 解決方案

本示範項目中，永經堂紙品採用 1 套 20,000m<sup>3</sup>/h 人工沸石吸附配合布袋除塵裝置、自動脫附及催化分解系統對有機廢氣進行處理。

### ●沸石吸附濃縮

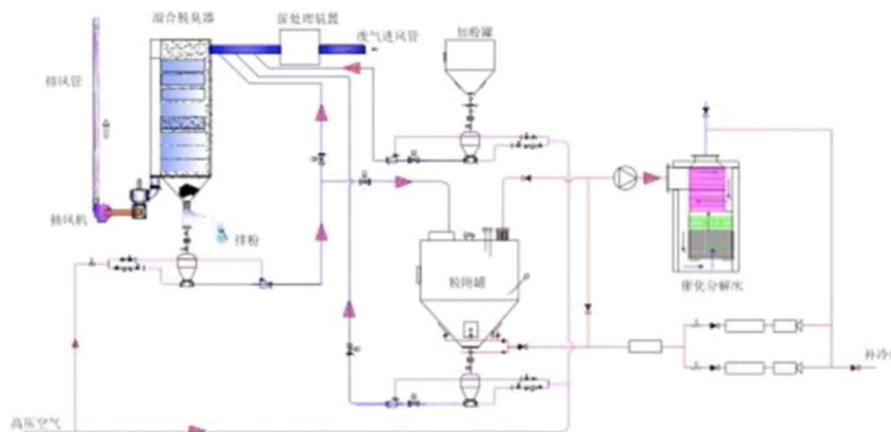
透過抽風機以負壓方式將沸石粉吸附在布袋除塵設備，廢氣中揮發性有機物分子容易被沸石表面之針狀物吸附及不容易釋放。定時會將布袋除塵表面的沸石吹脫，再重新以負壓吸附於布袋除塵表面，直至大部份沸石飽和。

### ●脫附工藝

將飽和沸石從布袋除塵設備卸下，輸送到脫附裝置，由催化床提供熱空氣給脫附裝置並攪拌沸石，被吸附揮發性有機物分子在加熱後會從沸石中脫附，脫附廢氣再進入催化分解設備處理，沸石脫附完成後冷卻備用。

### ●催化分解

通過控制脫附過程，可將廢氣中揮發性有機物濃縮 10-20 倍，脫附廢氣經催化床加熱至 250°C 左右進行催化分解，分解後生成 CO<sub>2</sub> 和 H<sub>2</sub>O 並釋放出大量熱能，通過熱交換器，一部份用來加熱脫附的高濃度廢氣，另一部份加熱外來空氣，用作沸石脫附，減少能耗。



工藝流程

## 示範項目簡介

永經堂紙品已於 2024 年 07 月開始現場安裝，並於 2024 年 11 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

為了驗證人工沸石吸附配合布袋除塵裝置、自動脫附及催化分解系統的成效，永經堂紙品於 2024 年 11 月 11 日對系統各項指標排放濃度進行監測，結果如下：



檢測位置	檢測濃度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)	標竿流量(Nm <sup>3</sup> /h)
廢氣處理前	22.6	0.0991	4384
廢氣排放口	2.9	0.0169	5884
去除率			82.9%

以排放速率計算去 VOC 除量及去除率;按每年運作 7200 小時計算，  
每年減少 VOC 排放量 = (0.0991-0.0169) kg/h \* 7200 h/a = 590 kg

結果顯示，項目實施後，每年 VOCs 減排量達到 0.5 噸，去除率高達約 82%，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 17.4 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 0.5 噸，達到了減排和減少 VOCs 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](mailto:enquiry@cleanerproduction.hk)

網址：[www.cleanerproduction.hk](http://www.cleanerproduction.hk)

(本文檔可於清潔生產網站下載：[www.cleanerproduction.hk](http://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。