

清潔生產伙伴計劃



執行機構：



工廠行業：	印刷及出版業
應用技術：	紫外線光解淨化系統以減少印刷工序的揮發性有機化合物排放的減排示範項目
資料來源：	清潔生產伙伴計劃示範項目 (13D0305)
參考編號：	CPE-DP010
項目年份：	二零一三年
環境技術服務供應商：	廣州市冠盛企業管理顧問有限公司

概覽

本文介紹印刷廠採用紫外線光解淨化系統以減少印刷工序的揮發性有機化合物排放的減排示範項目。工廠現時已使用濕法洗滌和活性炭技術處理含揮發性有機化合物 (VOC) 的有機廢氣，但未能徹底及有效地去除，因此需尋找先進技術以減少空氣污染物的排放。

在本個案中，廣東省博羅縣園洲勤達印務有限公司 (以下簡稱勤達) 主要從事書刊印刷工作。獲清潔生產伙伴計劃資助下，勤達安裝紫外線光解淨化系統 (由惠州市旭電科技有限公司提供) 取代現有的濕法洗滌和活性炭吸附處理系統，以減少 VOC 的排放及改善工作環境。項目投入服務後，每年 VOC 去除量增加 2,067 kg。由於本項目主要體現的是環保效益，故沒有回本期。結果顯示，勤達安裝紫外線光解淨化系統是具有環境效益的。

技術問題

印刷過程中會產生含有 VOC 的有機廢氣，若不收集處理，不但對環境造成一定程度的空氣污染，亦會危害工人及廠區周遭居民的健康。工廠目前已安裝收集有機廢氣的設備，

並以濕法洗滌和活性炭技術處理後再排出，但仍未能徹底去除廢氣的刺激性氣味，加上隨著排放標準越趨嚴緊，企業有需要尋找更先進技術以提高環保表現以及提升競爭力。

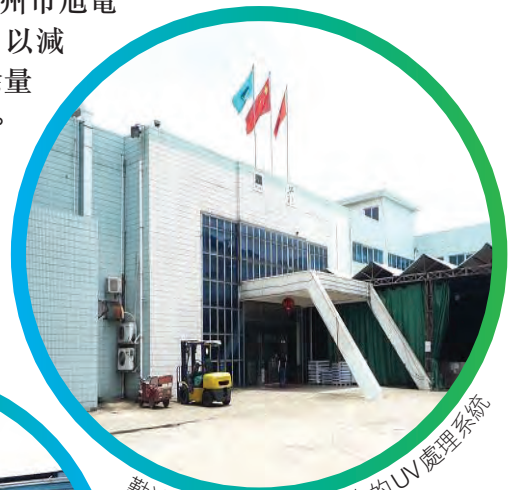
解決方案

本示範項目中，勤達安裝紫外線光解淨化系統，成功減少 VOC 的排放及改善車間生產環境。

在紫外線光解淨化設備內，高能量紫外線光束與空氣在室溫下反應而產生臭氧，臭氧對 VOC 氣體進行協同分解氧化反應，同時 VOC 氣體結構較為複雜、體積較大的分子在紫外線作用下鏈結構斷裂，使 VOC 氣體物質轉化為危險性較小而且結構較簡單、體積較小的分子化合物或者完全氧化，最後變成水和二氧化碳，淨化達標後經排風管排出。整個分解氧化過程在 1 秒內完成。

示範項目簡介

勤達已於 2014 年 1 月完成紫外線光解淨化系統安裝工作。經實際運作後，設備基本操作正常及符合預期要求。



勤達廠房；廢氣引到天台的 UV 處理系統



2號 UV 處理系統



UV 處理系統的鎮流器



勤達於2014年1月24日至2月28日進行了紫外線光解淨化系統的現場實地成效測試，以下為改造前後廢氣排放的檢測結果：

廢氣排口	污染物	改造前排口濃度 (mg/m ³)	改造後排口濃度 (mg/m ³)	去除率	處理後排放速率 (kg/小時)
#1	非甲烷總烴	69.3	6.26	91.0%	5.09×10^{-2}
	VOC	82.6	7.34	91.1%	5.97×10^{-2}
#2	非甲烷總烴	82.5	7.18	91.3%	5.69×10^{-2}
	VOC	87.9	8.72	90.1%	6.91×10^{-2}
#3	非甲烷總烴	87.2	6.84	92.2%	2.90×10^{-2}
	VOC	118	7.95	93.3%	3.37×10^{-2}

結果顯示，系統改造後，總非甲烷總烴排放速率為 13.68×10^{-2} kg/小時，總VOC排放速率為 16.25×10^{-2} kg/小時，兩者的平均去除率為90%以上。相比起改造前採用濕法洗滌及活性炭處理系統的VOC去除率約為63.5%，改造後VOC減排量有明顯改善。

財務分析

(A) 系統投入後運行成本

動力系統共有風機三台，合計總功率為17.6度，每年用電費用為：

$$17.6 \text{度} \times 16 \text{小時/天} \times 300 \text{天} \times 0.8 \text{元/度} = 67,584 \text{元}$$

除臭淨化系統合計總功率為3.83度，每年用電費用為：

$$3.83 \text{度} \times 16 \text{小時/天} \times 300 \text{天} \times 0.8 \text{元/度} = 14,707 \text{元}$$

項目投入後全年運行成本為：67,584元 + 14,707元 = 82,300元

(B) 項目運行前的濕法洗滌及活性炭吸附系統運行成本項目運行前共有風機二台及水泵二台，合計總功率為17.7度，每年用電費用為：

$$17.7 \text{度} \times 16 \text{小時/天} \times 300 \text{天} \times 0.8 \text{元/度} = 67,968 \text{元}$$

活性炭每三個月更換一次，每年4次，每次數量500kg，採用空氣淨化用椰殼活性炭單價為：11,000元/噸。每年消耗活性炭的費用為：500kg × 4 × 11元/kg = 22,000元。

項目投入前全年運行成本為：67,968元 + 22,000元 = 89,968元。

(C) 項目完成後每年運行總成本節約：89,968元 - 82,300元 = 7,668元

環境成效

系統每年非甲烷總烴去除量： 13.68×10^{-2} kg/小時 ÷ 10% × 16小時 × 300天 × 90%

$$= 5,909.76 \text{kg}$$

系統每年VOC去除量： 16.25×10^{-2} kg/小時 ÷ 10% × 16小時 × 300天 × 90% = 7,020kg

項目完成前每年VOC去除量：4,953kg

項目完成後VOC去除量增加：7,020kg - 4,953kg = 2,067kg



清潔生產伙伴計劃秘書處 (香港生產力促進局)

香港九龍達之路78號生產力大樓3樓

電話：(852) 2788 5588

電郵：enquiry@cleanerproduction.hk

(此文件可於清潔生產伙伴計劃網站下載：www.cleanerproduction.hk)

傳真：(852) 3187 4532

網址：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。