



---

工廠行業：	印刷和出版業
應用技術：	採用等離子及光催化技術處理有機廢氣以減少印刷工序的揮發性有機化合物排放(VOC)的減排示範項目
資料來源：	清潔生產伙伴計劃示範項目(16D0468)
項目年份：	二零一六年
環境技術服務供應商：	廣州海昇環保科技有限公司(86355847@qq.com)

---

### 概覽

本文介紹印刷廠採用等離子及光催化技術處理有機廢氣以減少印刷工序的揮發性有機化合物排放(VOC)的減排示範項目。印刷過程中使用的油墨會揮發有機廢氣，帶有異味的廢氣溢散到工作區間及周邊大氣中，嚴重影響人們的健康及污染環境。

在本個案中，佛山市三水誠遠包裝彩印有限公司（以下簡稱誠遠）主要生產彩印標籤和包裝袋。獲清潔生產伙伴計劃資助下，誠遠採用低溫等離子體和光催化複合處理系統(由廣州海昇環保科技有限公司提供)，以處理印刷工序排放的揮發性有機化合物。項目投入後，每年減少VOC排放量45.23噸。

結果顯示，誠遠採用低溫等離子體和光催化複合處理系統是具有環保效益的。

### 技術問題

包裝印刷業是有機廢氣排放的主要行業之一，由於生產過程中普遍使用含50%-60%VOC的溶劑型油墨，調整油墨粘度所需的稀釋劑更增加了有機廢氣的排放。VOC會增強大氣氧化性，促使霧霾的形成，造成空氣污染問題。近年來，包裝印刷業產生的空氣污染已引起了政府高度重視，成為有機廢氣排放的重點監控行業之一。面對日漸嚴謹的排放標準，工廠須尋找有效處理VOCs的方法。



生產車間



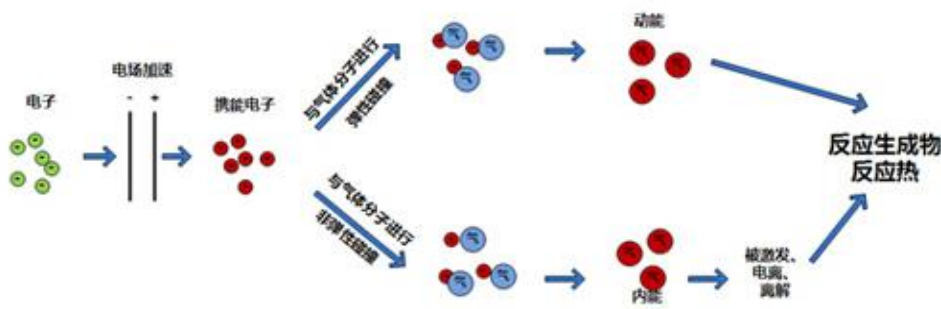
低溫等離子體和光催化複合處理系統



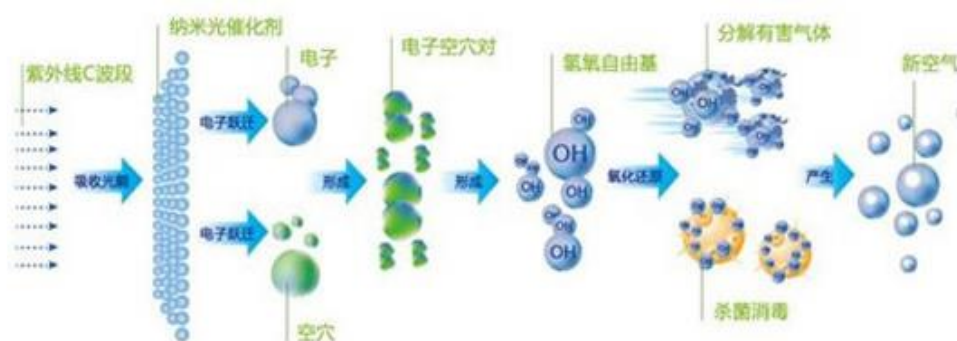
### 解決方案

本示範項目中，誠遠安裝 4 套低溫等離子體和光催化複合處理系統，以確保剩餘的有機廢氣被處理後再排放到大氣中，並盡量減少操作所需的電力。

印刷車間有機廢氣由離心風機經過管道抽到車間外進入有機廢氣淨化裝置。廢氣首先通過等離子淨化器進行初步分解，依靠等離子體在瞬間產生的強大電場能量電離、裂解有機物的化學鍵能，從而破壞廢氣分子結構，去除一部分有機廢氣；淨化後的氣體再進入高效UVTi™ 光催化裝置，廢氣接觸附著有TiO<sub>2</sub>的高效催化膜，利用UV光照條件下，進一步催化分解有機廢氣，使得廢氣中的有機物分解為水、二氧化碳和其它無害氣體，沒有二次污染。而低溫等離子化設備具有自主研發的放電電源和反應器結構，優化電源、放電形式與反應器之間的匹配，提高能量的利用效率，使整套複合處理系統的運行能耗相對低。



等離子體技術處理污染物原理圖



光催化淨化裝置工作原理圖



### 示範項目簡介

系統已於 2016 年 8 月完成系統的現場安裝，再經過一個月設備調試及試運行。經實際運作後，設備基本操作正常及符合預期要求。

### 成效

為了驗證低溫等離子體和光催化複合處理系統的成效，誠遠於2016年10月對廢氣排放的情況進行了監測，結果如下：

污染物	檢測結果（處理前）		檢測結果（處理後）	
	排放速率 (kg/小時)	年排放量(噸)	排放速率 (kg/小時)	年排放量(噸)
甲苯與二甲苯合計	0.029	0.21	0.0049	0.04
非甲烷總烴（總 VOCs）	8.26	59.5	1.98	14.27

結果顯示，經處理後，各 VOC 污染物排放量有明顯下降，處理率分別為 81%和 76%。

### 財務分析

#### (1) 電費：

由設備參數可知，每套設備總功率為3.5kW；按設備全年運行300 天，每天運行24小時，設備運行負載為80%，電費0.8 元/kWh 等參數計算，設備運行全年電費為：

$$4套 \times 3.5kW/套 \times 300天 \times 24小時 \times 80\% \times 0.8 元/kWh = 6.5 萬元$$

#### (2) 耗材費用：

系統主要耗材是UV 燈管，按壽命最低10,000 小時（約1.3 年），250元/支計算每年耗材費用：

$$250元/支 \times 24支 \div 1.3 = 0.5 萬元$$

#### (3) 合計每年運行費用：

$$6.5萬元 + 0.5萬元 = 7萬元$$



### 環境成效

項目投入後，每年可減少VOC排放量45.23噸，改善車間及周邊環境空氣品質，體現環保效益及企業社會責任。

### 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。