

工 廠 行 業：	金屬製品業
應 用 技 術：	以震動薄膜過濾系統回收除油廢液的節能減排技術
資 料 來 源：	清潔生產伙伴計劃示範項目 (09D0108)
參 考 編 號：	CP-D040
項 目 年 份：	二零零九
環境技術服務供應商：	正昌科技有限公司 (scho@dunwellgroup.com)

概覽

本文介紹應用於金屬表面處理廠回收除油廢液的示範項目。除油廢液含有高濃度及難分解的有機物，處理費用昂貴。在本個案中，東莞旭光五金氧化製品有限公司（以下簡稱旭光）是一間金屬氧化製品企業，獲清潔生產伙伴計劃資助下，為工廠安裝超濾震動薄膜過濾系統（簡稱震膜系統；VSEP P型），從而達到節能及減排的效果。項目投資費用為215,000元人民幣，回本期約2.7年。結果顯示，旭光透過工廠安裝震膜系統減低處理費用及減少污水排放是具有環保及經濟效益的。

技術問題

在金屬表面處理工藝中，工件除油是必須的前處理工序。廠家一般使用除油粉或脫脂劑等清潔劑去除工件表面油污，然後進行表面處理加工工序。為保持除油效果，除油槽液必須經常更換，消耗大量化學品外，亦產生高污染污水。

廢除油液中含有大量油脂、清潔劑及乳化物等高難分解污染物質。一般工廠直接將廢除油液排到污水廠，混合其他污水一併處理。但由於廢除油液的性質及突增負荷，經常令污水廠出現操作問題，甚至影響達標排放。旭光以往採用直接蒸發方式，將廢除油液於蒸發器內蒸掉。但此舉不但消耗大量能源，也產生空氣污染。

解決方案

旭光在本示範項目中使用震膜系統，處理廢除油液外也回收除油劑再用，以節省化學品及減少污水排放，以及節約原先蒸發所需的電耗。

廢除油液中所含油脂及乳化物屬於非溶解物質，若經過濾去除後，可回收溶解的除油劑再用。但實際中，以薄膜過濾廢除油液，油污容易淤塞薄膜；過濾系統必須經常清洗，事倍功半。震膜系統是使用超濾薄膜，通過高頻震動薄膜模組機構，減低薄膜阻塞及增加過濾流量。震膜系統超越了傳統直交流式薄膜過濾方法的限制，可以透過震動在薄膜表面上施加剪切力。而該剪切力比傳統錯交流式系統中的剪切力高出十倍，令污染物不能停留在薄膜表面，從而大大減低了薄膜的淤塞問題。



旭光廠房外貌



震膜系統外觀



廢除油液(左)；過濾回收液(中)；濃縮廢除油液(右)



旭光於二零一零年一月完成薄膜過濾系統的現場安裝，經調整及改編控制程式後，系統操作一切正常。



使用震膜系統後，旭光可回收約90%廢除油液回到除油工序中再用。而10%的高濃縮廢除油液則混合煤炭，直接在鍋爐內燒掉，徹底解決廢除油液的處理問題，以及大量減少除油劑的消耗。相對以往蒸發處理，旭光監測震膜系統的能耗及物耗，結果如下表所示：

消耗項目	蒸發處理	震膜系統
電耗 (kWh/m ³)	793	12.5
換膜及零件費用 (kWh/m ³)	-	100
化學品消耗 (kWh/m ³)	-	5

結果顯示，使用震膜系統可以大幅減少電耗，但增加了維修及化學品消耗。

財務分析

按現時廢除油液 104 m³/年及電費 1.1 元人民幣 /kWh 計算：

- 蒸發處理費用 = 793 × 104 × 1.1 = 90,719 元人民幣 /年
- 震膜系統費用 = (12.5 × 1.1 + 100 + 5) × 104 = 12,350 元人民幣 /年
- 節省操作費用 = 90,719 - 12,350 = 78,369 元人民幣 /年

本項目投資約 215,000 元人民幣，回本期 = 215,000 ÷ 78,369 = 2.73 (約 2.7 年)

若考慮回收除油劑，使用震膜系統的實際投資回報期會更短。

環境成效

除經濟效益外，由於節省用電 (793 - 12.5) × 104 = 81,172 kWh/年，可減少發電廠的二氧化碳及空氣污染物排放量，每年減排量估算如下：

污染物	二氧化碳	二氧化硫	氮氧化物
排放因數 (千克/千瓦時)	0.8798*	0.0007**	0.0008**
排放減少量 (噸/年)	71.4	0.057	0.065

* 國家發展和改革委員會《關於公佈2009年中國低碳技術化石燃料併網發電項目區域電網基準線排放因數的公告》。

** 廣東省政府及香港特別行政區政府《珠江三角洲火力發電廠排污交易試驗計劃》。



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) 2788 5588
傳真：(852) 3187 4532
電郵：enquiry@cleanerproduction.hk
網址：www.cleanerproduction.hk

(此文件可於清潔生產伙伴計劃網站下載：
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。