

工廠行業：	印刷和出版業
應用技術：	油墨污水回用減排方案
資料來源：	清潔生產伙伴計劃示範項目(11D0279)
參考編號：	CP-D103
項目年份：	二零一二
環境技術服務供應商：	正昌科技有限公司 (scho@dunwellgroup.com)



本文介紹油墨調色工藝安裝震動膜過濾回用設備後，可以大幅度減少公司油墨和水的用量，同時又可減少COD排放，達到經濟和環境效益。目前，一般的油墨污水處理方法消耗大量化學品及電力，增加生產成本，亦不符合清潔生產要求。

在本個案中，明豐包裝化工有限公司（以下簡稱明豐）主要業務為提供印刷油墨和調色服務。獲清潔生產伙伴計劃資助下，明豐為廠內油墨調色工藝安裝震動膜過濾設備（以下簡稱震膜過濾機；VSEP P型震動薄膜，由正昌科技有限公司提供），從而達到減排及減低操作成本。項目投入服務後，每年回收油墨2,880公斤，節水300m³及減少COD排放量達39.3噸。本項目每年節省港幣74,705元，投資回本期為約4.3年。

結果顯示，使用震膜過濾機回用油墨污水是具有環境及經濟效益的。



VSEP P型震動薄膜過濾機



油墨調色工藝所產生的清洗污水含有高濃度COD及色度等。為符合香港政府規定的污水排放標準，工廠必須將油墨污水經過處理後才排放。明豐現時的污水處理設備採用傳統加藥沉澱工序，主要是以投放化學品的處理手段來調節pH、減低COD及色度等。這種化學處理方式不但費用高，消耗資源，而且產生大量污泥，造成環境第二次污染。



本示範項目中，明豐使用震膜過濾機將油墨污水中的油墨料及水分離，然後分別回收到生產工序中使用，實現減排降耗。

震膜過濾機是使用超濾薄膜，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，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。因此，震膜過濾機能夠在高壓力的環境下，持續有效的從油墨污水中分離出油墨。研磨機清洗水按主要顏色分別收集在進料缸內，經過震膜過濾機進行90%濃縮後，分別儲存在油墨回收缸內，待回用到相應的產品內。而清水則存放在清液缸內，回用到研磨工藝作清洗用途。



油墨調色工廠



本示範項目已於2012年8月完成安裝、調試及功能測試。經實際運作後，設備基本操作一切正常及符合預期要求。



使用震膜過濾機後，明豐可回收油墨污水的油墨料及水回到生產工序中再用，因而解決廢水的處理問題，以及減少油墨料的消耗。經明豐監測震膜過濾機的運作後，估計回收的成效如下：

震膜過濾機的測試運行數據：

運行薄膜片	NF-05
樣本	單色廢水(黑色)
運行壓力(Psi)	340-435
運行時間(小時)	2
溫度(°C)	28-32
回收率(%)	91-98.5
平均過濾液流量(L/min)	2.1
平均通量(GFD)	47.88

震膜過濾機的設計處理量為 $1\text{m}^3/\text{日}$ ，按每日8小時的生產時間及90%回收率計算，過濾液生產量為 $1.87\text{L}/\text{min}$ (LPM)。而上表顯示，8小時平均過濾液流量為 2.1LPM ($>1.87\text{LPM}$)，震膜過濾機的產水量可符合設計回收率90%。

震膜過濾機的污水回收率：

項目	操作流量(LPM)	污水處理量($\text{m}^3/\text{天}$)	污水回收量($\text{m}^3/\text{天}$)	污水回收率
設計數值(每天8小時)	1.87	0.997	0.997	90%
8小時平均數值	2.1	1.02-1.11	1.02-1.11	91-98.5%

震膜過濾機的污水回收率：

項目	單色廢水(原液)	過濾液(清液)
COD(mg/L)	131,000	143
導電率($\mu\text{s}/\text{cm}$)	3,860	224
pH值	8.7	10.0

根據水質比較表，過濾後的清液COD濃度大幅下降。另外，進液的固含量(註：基本上只有油墨量)經實測後，佔進液的0.96%，與原預算含量1%相若，而經過震膜過濾機後，大份子油墨會全被薄膜隔去，濃液將直接加進同色油墨成為油墨產品，故此本項目基本實現廢水零排放。

財務分析

震膜過濾機每日運行8小時，每年運作300日，每天單一同色清洗污水只有 1m^3 ，

每日油墨回用量： $1,000\text{L}/\text{日} \times 0.96\% = 9.6\text{L}/\text{日}$ (約 $9.6\text{kg}/\text{日}$)

每年油墨回用量： $9.6\text{kg}/\text{日} \times 300\text{日}/\text{年} = 2,880\text{kg}/\text{年}$

回用油墨節省金額： $30\text{元}/\text{kg} \times 2,880\text{kg}/\text{年} = 86,400\text{元}/\text{年}$

水費 + 排污費 = $4.58 + 3.09 = 7.67\text{元}/\text{m}^3$

節省金額： $300\text{m}^3/\text{年} \times 7.67\text{元}/\text{m}^3 = 2,301\text{元}/\text{年}$

電費： $1.3\text{kW} \times 8\text{時}/\text{天} \times 300\text{天}/\text{年} \times 0.88\text{元}/\text{kW} = 2,746\text{元}/\text{年}$

清洗成本： $25\text{元}/\text{次} \times 50\text{次}/\text{年} = 1,250\text{元}/\text{年}$

薄膜成本：每年港幣10,000元

總設備成本：港幣323,500元

年淨節省金額： $86,400 + 2,301 - 2,746 - 1,250 - 10,000 = 74,705\text{元}/\text{年}$

回本期(扣除運作成本及以設備的總費用計算)：

$323,500\text{元} \div 74,705\text{元}/\text{年} = 4.3\text{年}$

環境成效

油墨污水一般水質為：pH6-10、平均COD_{Cr} 131,000mg/L、導電率 $<1000\mu\text{s}/\text{cm}$ 。因90%污水通過過濾回用，而且10%濃液回收成為油墨，因此沒有排放。

回用水總量： $1\text{m}^3/\text{日} \times 300\text{日}/\text{年} = 300\text{m}^3/\text{年}$

COD減排量： $131,000\text{mg}/\text{L} \times 300\text{m}^3/\text{年} = 39.3\text{噸}/\text{年}$

雖然減少COD沒有金錢的回報，但能減少水污染，提升環境質素，貫徹企業的社會責任。



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) 2788 5588

電郵：enquiry@cleanerproduction.hk

傳真：(852) 3187 4532

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。