

工廠行業：	紡織製品業
應用技術：	回用塑膠清洗廢水的減排示範項目
資料來源：	清潔生產伙伴計劃示範項目(12D0260)
參考編號：	CP-D133
項目年份：	二零一二年
環境技術服務供應商：	美國寶得隆國際實業有限公司(alan@bdeies.com)

概覽

本文介紹工廠回用塑膠清洗廢水的減排示範項目。工廠往往對廢水進行處理，達標後直接排放，不僅對環境造成了一定的污染，同時造成了工業用水的浪費。

肇慶天富新合纖有限公司(以下簡稱天富)主要利用廢棄PET瓶生產具有阻燃性、抗菌性與特殊彈性的三維捲曲中空滌綸短纖維產品。獲清潔生產伙伴計劃資助下，天富安裝200噸/日的中水回用系統(由廣州中大環境治理工程有限公司提供)，以回用廢水和減少用水量。項目投入服務後，每年減少使用40,080噸新鮮用水及減少排放40,284噸廢水，有效節約水資源。本項目主要體現環境效益，節省成本與系統運行開支相約，故沒有回本期。

結果顯示，天富安裝中水回用系統是具有環境效益的。



中水回用系統

技術問題

工廠利用廢物製造產品，既環保亦符合持續發展的原則，但過程往往容易產生二次污染或資源浪費。

天富利用廢棄PET瓶生產纖維，是各種衣物及床上用品等產品的原料。廢PET瓶一般藏著污染物，經破碎後必需進行清洗，才能生產纖維。隨著工廠規模的擴大，對PET瓶的處理量日漸增大，產生的廢水接近200噸/天。以往工廠把污水處理達標後，因為未達到回用水質，所以直接排放污水，除了對環境造成污染，還浪費了大量水資源。



好氧池內懸掛生物填料



破碎後的廢棄PET瓶

解決方案

本示範項目中，天富安裝中水回用系統處理污水，把廢水循環回用到生產線上，以減少清洗工序的用水量及廢水排放量。

因為塑膠清洗廢水中含有許多種污染物，部分可能對生物具有毒性，所以廢水不能直接作生化處理。中水回用系統先對塑膠清洗廢水採用化學法處理，經混凝沉澱，除去大部分的膠體類物質，然後以生物處理工藝，包括厭氧及好氧處理程序，進一步分解剩餘的有機物，確保廢水水質達到回用要求。

有機廢水處理系統的厭氧池和好氧池內填充生物填料，增加生物菌種濃度，有效降解和除去廢水中的有機物。塑膠清洗廢水難以生化降解，主要是由於營養成份不成比例，缺乏氮和磷，因此需投入加工營養物，把小流量的塑膠清洗廢水加入，才能把有機物分解除去。



本示範項目於2012年9月完成安裝、調試及功能測試。經實際運作後，設備基本操作正常及符合預期要求。



為瞭解中水回用系統的成效，天富對項目進行前後的用水及水排放情況進行記錄，結果如下：

對比項目	項目進行前 (2012年8月)	項目進行後 (2012年9月)	減少
運行日數 (天)	31	30	—
月產量 (噸)	2,051	2,083	—
月總新鮮水消耗量 (噸)	4,155	815	3,340
月總廢水排放量 (噸)	3,743	386	3,357
平均每噸產品耗水 (噸)	2.026	0.391	1.635 (80.7%)
平均每噸產品排放廢水 (噸)	1.825	0.185	1.64 (89.9%)

結果顯示，天富安裝中水回用系統後，工廠在洗瓶工序中的新鮮用水量明顯減少。在產量相若的情況下，每月回用水3,340噸，每月減少3,357噸洗瓶廢水的排放，每噸產品平均耗水及廢水排放量分別下降80.7%及89.9%。

財務分析

進行項目後，需要使用化學藥品，包括硫酸 (H_2SO_4)、聚丙烯酰胺 (PAM) 及聚氯化鋁 (PAC)，以及增加用電費用，按每噸水的處理成本為2.9625元，並按2012年8月的廢水量計算，每月增加的成本為11,088元，每年則增加有關開支約133,059元。

按照每噸自來水2.8元/噸 (包括水費1.6元及處理費用1.2元) 計算，每年可減少新鮮用水：

$$3,340 \text{ 噸/月} \times 12 \text{ 個月} = 40,080 \text{ 噸/年}$$

每年減少用水成本：

$$40,080 \text{ 噸/年} \times 2.8 \text{ 元/噸} = 112,224 \text{ 元/年}$$

每年增加開支：

$$133,059 \text{ 元/年} - 112,224 \text{ 元/年} = 20,835 \text{ 元/年}$$

本項目主要體現環境效益，節省成本與系統運行開支相約，故沒有回本期。

環境成效

本項目每年減少使用40,080噸新鮮用水及減少排放40,284噸洗瓶廢水，有效節約水資源。

按照項目進行前的廢水排放量為3,743 m^3 (中水回用系統安裝後會進入系統作處理)，進入中水回用系統前及後的排放水COD濃度分別為4,120mg/L及68mg/L計算，每年中水回用系統可減少COD排放量約為：

$$3,743 \text{ m}^3/\text{月} \times 12 \text{ 個月} \times (4,120 - 68) \text{ mg/L} = 182 \text{ 噸/年}$$



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

(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。