

清潔生產伙伴計劃

執行機構：



工廠行業：服裝製品業
應用技術：以生物質燃料鍋爐取代重油燃料鍋爐的減排示範項目
資料來源：清潔生產伙伴計劃示範項目（11D0212）
參考編號：CP-D117
項目年份：二零一一年
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

本文介紹工廠使用生物質燃料鍋爐取代重油燃料鍋爐的減排示範項目。鍋爐採用的重油燃料往往排放含高濃度硫化物的廢氣，污染環境，亦增加廢氣處理成本。

中山同得仕絲綢服裝有限公司（以下簡稱同得仕）主要從事絲綢製衣工序，生產成品為絲綢成衣製品。獲清潔生產伙伴計劃資助下，同得仕將原有重油鍋爐更換為生物質蒸汽鍋爐（由衡陽雲天鍋爐有限公司提供，型號為DZL4-1.25-M），在不影響公司生產的情況下減少廢氣排放，降低對環境的污染。項目投入服務後，除了有效減少空氣污染物的排放外，每年節省人民幣1,626,372元，投資回本期約為2個月。

結果顯示，同得仕更換生物質蒸汽鍋爐是具有環境及經濟效益的。

技術問題

同得仕主要生產絲綢成衣製品，其生產過程中需要大量的熱水供應。以往，由於容易取得重油，成衣廠往往使用重油燃料鍋爐來產生蒸汽，供車間使用。但由於重油含硫及其它污染物的量較高，燃燒後產生的污染物濃度也較高及腐蝕性較強，因而廢氣處理及設備維護成本也較高昂。

解決方案

同得仕在本示範項目中安裝新的生物質蒸汽鍋爐替代原有重油鍋爐，成功減少空氣污染物排放及節省能費用。

生物質蒸汽鍋爐採用的是生物質成型燃料（Biomass Moulding Fuel，簡稱“BMF”）。BMF是採用木屑、稻殼桿等農林廢棄物，經過粉碎、烘乾、混合、擠壓等工藝，製成的顆粒狀燃料。與化石燃料相比，具有可再生、清潔等特點。

生物質蒸汽鍋爐是較潔淨的燃燒方案之一，針對生物質燃料揮發酚含量高，固定碳相對少的特性，採用先進的燃燒方式直接燃燒生物質顆粒燃料，充分燃燒利用生物質的高揮發酚熱能，無需輔助設施處理就可以實現氮氧化物、硫化物較低排放，達到環保要求。

示範項目簡介

本示範項目於2011年5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。



生物質蒸汽鍋爐外觀



生物質蒸汽鍋爐的控制台



生物質燃料投入口

成效

為瞭解使用生物質蒸汽鍋爐的環境效益，同得仕在更換鍋爐前後進行了污染物排放的監測，並將其與廣東省《鍋爐大氣污染物排放標準》作了對比，結果如下：

項目	煙塵 (mg/m ³)	二氧化硫 (mg/m ³)	氮氧化物 (mg/m ³)
燃油鍋爐 (輕柴油、煤油) (廣東省排放標準最高允許排放濃度)	80	500	400
原有燃油鍋爐 (重油)	40.2	210	191
新增生物質蒸汽鍋爐	24.8	45	153

結果顯示，生物質蒸汽鍋爐的煙塵排放、二氧化硫及氮化物排放均遠遠低於廣東省《鍋爐大氣污染物排放標準》中最高允許排放濃度。對比燃油鍋爐，其污染物也大大減少：煙塵減少 15.4mg/m³，二氧化硫減少 165mg/m³，氮氧化物減少 38mg/m³。

財務分析

在更換生物質鍋爐之前，同得仕使用重油作為鍋爐的燃料。根據 2011 年 3 月及 4 月的用量紀錄，過往同得仕每月平均使用重油大約 80 噸，每月的燃料成本平均約為人民幣 376,520 元。

在更換為生物質鍋爐後，根據 2011 年 9 月及 10 月用量紀錄，期間工廠產量、產品種類及生產工序等及工況大致相若，每月所使用的生物質顆粒燃料量約為 229 噸，每月的燃料成本平均約為人民幣 240,989 元。

按此計算，成本節省率為：

$$(376,520 \text{ 元} - 240,989 \text{ 元}) \div 376,520 \text{ 元} = 36.0\%$$

每年節省燃料費用：

$$(376,520 \text{ 元} - 240,989 \text{ 元}) \times 12 \text{ 個月} = \text{人民幣 } 1,626,372 \text{ 元/年}$$

本項目的總投資為人民幣 268,000 元，投資回本期為：

$$268,000 \text{ 元} \div 1,626,372 \text{ 元/年} = \text{約 } 2 \text{ 個月}$$

環境成效

根據實測數據，原有重油鍋爐和生物質蒸汽鍋爐的空氣污染物排放速率如下：

	煙塵 (kg/h)	二氧化硫 (kg/h)	氮氧化物 (kg/h)
原有重油鍋爐	0.27	0.81	0.74
生物質蒸汽鍋爐	0.13	0.24	0.82
變化	- 0.14	- 0.57	+0.08

按工廠每日運作 12 小時及年運作 300 日計算，空氣污染物減排量約為：

$$\text{每年減少煙塵排放} = 0.14 \text{ kg/h} \times 12 \text{ 小時} \times 300 \text{ 日} = 504 \text{ kg/年}$$

$$\text{每年減少二氧化硫排放} = 0.57 \text{ kg/h} \times 12 \text{ 小時} \times 300 \text{ 日} = 2,052 \text{ kg/年}$$

$$\text{每年增加氮氧化物排放} = 0.08 \text{ kg/h} \times 12 \text{ 小時} \times 300 \text{ 日} = 288 \text{ kg/年}$$

另外，生物質燃料燃燒所釋出的 CO₂ 大體上相當於其生長時通過光合作用吸收的 CO₂，故被認為是「碳中和」的燃料。

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

(本文檔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。

版本：第一版 (更新日期：31-12-2014)