

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：生物質能環保節能蒸汽鍋爐

資料來源：清潔生產伙伴計劃示範項目（10D0153）

參考編號：CP-D093

項目年份：二零一一

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

本文介紹應用於工廠蒸汽鍋爐節能方案的示範項目。企業一般以燃油或燃煤鍋爐提供蒸汽，但因污染較大，各市已執行相關措施，逐步地限制或禁制使用。

在本個案中，琦峰（中山）針織有限公司（以下簡稱琦峰）是一家專門從事針織及梳織服裝的工廠，獲清潔生產伙伴計劃資助下，安裝一台生物質能環保節能蒸汽鍋爐（由珠海市斗門區祥興整燙機械設備行提供，設備型號 1T；以下簡稱生質鍋爐）。生質鍋爐投入服務後，每年可減少二氧化硫排放約 1,400 千克及氮氧化物約 480 千克，並節省燃料費用人民幣 584,520 元。項目的投資費用為人民幣 148,000 元，回本期約 3 個月。

結果顯示，琦峰使用生質鍋爐是具有環境及經濟效益的。



生質鍋爐

技術問題

琦峰主要從事針織品的生產，其生產過程中關鍵性的洗水和熨衣等工序都需要有穩定和持續的加熱恒溫蒸汽供應。一般燃油蒸汽鍋爐因為結構簡單、操作容易及價格相宜，故以往廣為工廠採用。與多數針織廠一樣，琦峰原本採用柴油鍋爐提供熱源，但隨著社會發展及市民環保意識提高，各地方政府對環境管制日益嚴格，而且柴油成本躍升，加劇了企業的生產壓力。因此，琦峰極需一個能實現環境效益和成本控制兩方面相互結合的供熱方案。



生物質燃料

解決方案

本示範項目中，琦峰選用了生質鍋爐取代舊有的燃油蒸汽鍋爐，因而達到減排及經濟效益。

生質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、秸稈等農林廢棄物，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，生物質燃料具有揮發酚含量高、固定碳相對少，以及硫等雜質少的特性，是較潔淨的燃燒能源。生物質燃料點火易、升火快、不存在封火消耗，故燃燒較完全。

生質鍋爐在燃燒過程中，可實現自動給料、自動出渣，以及鼓風機和引風機的變頻改造。此外，可根據負荷變化自動調節燃料量，有效控制及穩定的蒸汽輸出。因此，可以實現在原本燃料價格較低的前提下，進一步下降生產成本。

示範項目簡介

琦峰於 2011 年 9 月 1 日完成了生質鍋爐的安裝及檢驗，並於同年 10 月 28 日正式投入使用。生質鍋爐整體機組運行正常，符合預期效益。

成效

為瞭解生質鍋爐的運行情況及節能效果，琦峰對生質鍋爐進行了檢測，並將排放結果與廣東省《鍋爐大氣污染物排放標準》做了對比，以分析其環境效益。

鍋爐類別	煙塵 (mg/m ³)	二氧化硫 (mg/m ³)	氮氧化物 (mg/m ³)
生質鍋爐實測值	5.78	11.9	34.5
在用燃煤鍋爐（10 噸以下）最高允許排放濃度標準	150	500	400
在用燃油鍋爐（輕柴油、煤油）最高允許排放濃度標準	80	500	400
在用燃氣鍋爐最高允許排放濃度標準	30	50	200

根據上表，生質鍋爐在燃燒生物質顆粒時所產生的排放物完全符合國家及廣東省的標準，達到排放要求。使用生物質為鍋爐燃料，煙氣排放濃度相對使用柴油，明顯遠低於廣東省地方標準的上限值。

財務分析

生質鍋爐正常操作後，琦峰結合燃料用量進行經濟效益分析，其燃料使用情況如下：

燃料	日期	使用量 (噸 / 月)	單價 (元人民幣 / 噸)	總費用 (元人民幣 / 月)
柴油	8/2010	12.5	6,500	81,250
	9/2010	12.6	6,460	81,396
	平均	12.6	—	81,323
生物質	10/2010	28	1,200	33,600
	11/2010	28	1,180	33,040
	12/2010	26	1,200	31,200
	平均	27.3	—	32,613

註：以上是根據此設備安裝前後鍋爐燃料用量的記錄表，其間工廠工序及生產線沒有重大變化。

項目進行前使用柴油鍋爐，每月柴油平均用量為 12.6 噸，每月平均燃料成本為人民幣 81,323 元，每年則為人民幣 975,876 元；項目進行後使用生質鍋爐，每月生物質平均用量為 27.3 噸，每月燃料成本為人民幣 32,613 元，每年則為人民幣 391,356 元。

在產量相約的情況下，每年節省燃料成本約人民幣 584,520 元。按設備的費用為人民幣 148,000 元計算，回本期約 3 個月。

環境成效

於項目進行前，廠家的柴油鍋爐平均每月消耗 12.6 噸柴油。使用生質鍋爐後，在產量相若的情況下，平均每月消耗 27.3 噸生產物燃料。根據《工業污染源產排污系數手冊》，燃燒柴油及生物質燃料的各空氣污染物的濃度分別為：

燃料	項目	煙塵	二氧化硫	氮氧化物
柴油	廢氣量系數 (m ³ /噸燃料)	17,804.03		
	排放因數 (kg/噸)	0.26	19S* (S=0.5)	3.67
	濃度系數 (mg/m ³)	14.6	533.6	206.1
	燃料用量 (實際) (噸 / 月)	12.6		
	排放量 (kg/年)	39.3	1,436.4	554.9
生物質	廢氣量系數 (m ³ /噸燃料)	6,240.28		
	濃度系數 (mg/m ³)	5.78	11.9	34.5
	燃料用量 (實際) (噸 / 月)	27.3		
	排放量 (kg/年)	11.8	24.3	70.5

註：*S 為含硫量，本項目以 0.5% 計算。

按照上表，使用生產質鍋爐後，每年可以減少以下的空氣污染物排放：

二氧化硫：1,436.4kg - 24.3kg = 1,412.1kg

煙塵：39.3kg - 11.8kg = 27.5kg

氮氧化物：554.9kg - 70.5kg = 484.4kg

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）