

清潔生產伙伴計劃

執行機構：

HKPC

工廠行業：服裝製品業

應用技術：以複合燃燒技術改造鏈條鍋爐的節能技術

資料來源：清潔生產伙伴計劃示範項目(08D0058)

參考編號：CP-D021

項目年份：二零零八

環境技術服務供應商：東莞市環境科學學會 (372450876@qq.com)

概覽

本文介紹應用於工廠鏈條鍋爐的複合燃燒節能技術的示範項目。製衣廠的鍋爐操作佔整體能耗的主要部份，所以需要改善以減低能耗。

在本個案中，東莞聯泰制衣有限公司 (以下簡稱聯泰)從事成衣生產，獲清潔生產伙伴計劃資助下將原來10T鏈條鍋爐(型號：SZL10-1.25-AII)改造成複合燃燒爐 (東莞市立鼎節能科技有限公司改裝)，以提高原煤的燃燒效率，達到節能減排的目的。系統投入運行後，估計每年可節省627,950元人民幣，回本期約6個月。

結果顯示，聯泰改裝鏈條鍋爐減低能耗是具有環保及經濟效益的。

技術問題

製衣廠需要大量蒸汽用於燙衣及烘乾，一般採用鏈條鍋爐為生產車間提供蒸汽。原煤經由鏈條運送入爐膛，在運送過程中在爐膛燃燒並釋出熱量加熱自來水製造蒸汽。由於鏈條鍋爐爐膛沒有混合系統，熱傳效率比較底，導致原煤不能完全燃燒，不但能效低也增加燃燒尾氣的排放污染，從而增加企業的營運成本。

另外，聯泰使用的鏈條鍋爐，由於熱效率較低，經常需要使用快檔才可以滿足生產車間的需求，煤耗嚴重。而在用蒸汽的高峰期，鏈條鍋爐往往不能滿足生產車間需求，必須加開燃油鍋爐提供額外蒸汽。

解決方案

本示範項目中，聯泰以複合燃燒技術改造工廠的鏈條鍋爐，以改善原先鏈條鍋爐中煤耗量大及能效低的問題，因而達到節能減排的效益。

鏈條鍋爐的複合燃燒技術改造包括：(1)將大約20%的原煤研磨至直徑小於0.08毫米的煤粉，然後噴送到爐膛進行燃燒。由於煤粉會在鍋爐中懸浮並燃燒，爐膛整體溫度會均勻地上升200-300℃，增加煤受熱溫度及提升鍋爐熱效率；(2) 將爐排原有的給煤速度減緩30%左右，煤層厚度減薄20%左右，以增加熱傳效率及煤受熱量。按上述改善，爐排送煤量速度下降，加上爐膛溫度提升200-300℃，大大提高了燃燒效率。原煤獲得充分燃燒，煤渣的含碳量降低，加強燃燒效率，降低能源成本。

此外，改造後的鏈條鍋爐加設了鍋爐蒸汽回收系統。蒸汽經各生產車間使用後傳送到鍋爐循環再用，以減少能源及自來水的消耗。

示範項目簡介

聯泰於二零零九年九月開始了鏈條鍋爐的改造，經過三個星期的安裝，一個星期的調試及運行後於二零零九年十月中正式投入使用。經一個月的各項指標測定，總體上設備運作正常，運行狀況滿意。



鍋爐房外觀



原煤研磨器及送粉設備



煤粉輸送管連接到鏈條鍋爐

成效

為瞭解改造後的鏈條鍋爐的節能成效，聯泰比較了改造前後鏈條鍋爐的運行數據，其結果如下。

改造前後的煤耗及蒸汽產量比較：

鏈條鍋爐狀態	平均日耗煤量(噸)	平均日產量(噸)
改造前	27.8	117
改造後	26.5	131.5

改造前後的能效(單位蒸汽產量的煤耗)比較：

鏈條鍋爐狀態	平均單位蒸汽產量的煤耗(噸/噸)	增產率(%)
改造前	0.2376	--
改造後	0.2015	15.2

改造前後的煤渣中含可燃物情況：

鏈條鍋爐狀態	殘餘可燃物比率(%)	殘餘熱量(大卡)
改造前	30	1,577
改造後	16	785

由上表可見，改造後的鏈條鍋爐可以有效減少燃煤量，增加蒸汽產量，提高鍋爐的生產效能。此外，煤渣所含的可燃物比例及熱量大幅下降，證明改造後原煤在鍋爐的完全燃燒度比較高。

根據原煤熱量為4,870大卡來計算，節能效率增長 = (改造前煤渣的殘餘熱值-改造後煤渣的殘餘熱值) ÷ 原煤熱值

$$= (1,577 - 785) / 4,870 \text{ 約 } 16\%$$

結果與蒸汽的增產率一致。

而改造前後的排煙溫度如下表所示：

鏈條鍋爐狀態	排煙溫度 (°C)
改造前	200
改造後	140-150

經改造後的鏈條鍋爐排煙溫度比較低，低的排煙溫度可以減低排煙對環境的影響。

查詢

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

(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：第二版 (更新日期：10-9-2012)

財務分析

鏈條鍋爐經改造後，按保持節煤12%及以往平均日煤耗28噸估算，即每年最低節煤

$$= 28 \text{ 噸/天} \times 26 \text{ 天/月} \times 12 \text{ 月/年} \times 12\%$$

$$= 1,048.3 \text{ 噸/年}$$

以690元人民幣/噸煤作計算，每年可節省723,340.8元人民幣的煤費用

複合燃燒設備運行所需的電費

$$= 20 \text{ 度} \times 24 \text{ 小時/天} \times 0.8 \times 26 \text{ 天/月} \times 12 \text{ 月/年} \times 0.8 \text{ 元人民幣/度(電費)}$$

$$= 95,846.4 \text{ 元人民幣/年}$$

每年實際節省成本 = 723,340.8 - 95,846.4 = 627,494.4元人民幣

本示範項目投資約30.4萬元人民幣，回本期

$$= 30.4 \div 62.8 = 0.49 \text{ 年 (約6個月)}$$

環境成效

使用了複合燃燒的方式運作的鏈條鍋爐，每年可以減少使用原煤1,048.3噸，折標煤約729,123公斤。按「全國電力工業統計資料2010-05」(見發改委能源局公告)，每度電折標煤量0.333 kgce/kWh，本項目案實施後可減少相應電量2,189,559千瓦時。所以，除了經濟效益外，也可減少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 (公斤/千瓦時)	0.8798*	0.0007**	0.0008**
排放減少量 (噸/年)	1,926.4	1.533	1.751

* 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》。