

清潔生產伙伴計劃

執行機構：

HKPC

工廠行業：化學品製造業
應用技術：鏈條鍋爐撥火助燃系統的節能技術
資料來源：清潔生產伙伴計劃示範項目(09D0114)
參考編號：CP-D032
項目年份：二零零九
環境技術服務供應商：廣州市環境保護工程設計院有限公司
(kelly800522@yahoo.com.cn)

概覽

本文介紹鏈條鍋爐加裝撥火助燃系統的節能技術的示範項目。傳統鏈條鍋爐煤層在燃燒過程中呈靜止狀態，進煤的燃燒不夠完全，令耗煤量增加。

在本個案中，惠州盛達化工有限公司(以下簡稱盛達)從事生產醋酸酯類溶劑，獲清潔生產伙伴計劃資助下，將工廠的鏈條鍋爐加裝撥火助燃系統(威路贏VL-III惠州市格林威爾能源科技有限公司提供)，以提高鍋爐的燃燒效率。系統投入服務後，估計每年可為企業節省753,750元人民幣及減少空氣污染物排放，回本期約6個月。

結果顯示，以撥火助燃系統增加鏈條鍋爐的燃燒率是具有經濟及環保效益的。

技術問題

一般工業使用的鏈條鍋爐是利用燃燒煤炭層的方式設計，燃燒效率較低。由於在鏈條上的煤層於進煤至排渣的過程靜止不動，煤層表面會因燃燒而結渣，減低煤層中的通風量，降低燃燒效率，造成不完全燃燒及煤渣中仍有大量可燃成份。由於煤層表面結塊，一般以加強送風量助燃，但增加熱損失及風機的耗電量。

另外，當進行間歇性人工撥火時，由於攪拌頻率不足，煤在爐排上運行中很難達到與空氣充分混合，煤的燃燒不及時也不完全。此外，人工撥火的人為因素太大，未必能夠根據不同的煤種對鍋爐作出科學性的對應操作。

解決方案

盛達為工廠的鏈條鍋爐安裝撥火助燃系統以提高煤燃燒效率，減少空氣污染物排放及降低生產成本。鏈條鍋爐撥火助燃系統是以機械方式撥動在主燃燒區燃燒的煤層，並在鼓風機的作用下達到鬆渣、碎焦、半沸騰狀燃燒的目的。有效解決煤層表面的積渣問題，增強煤層的透風性及燃燒面積，提高爐膛溫度以達致增加蒸汽量及節能減排的目的。

撥火助燃系統的撥火棒是採用一種新研發的材料製造，其導熱系數只有金屬的二十分之一，能耐高溫、耐磨損、不變形、抗腐蝕及搞高溫氧化。此外，撥火助燃系統以自動化操控，減少工人操作，能更準確地進行撥火，加強進煤的燃燒效能，達到最佳效果及安全操作。

增強了煤層的透風性及燃燒面積，可以減少鼓風機及引風機的風量，節省相關的耗電費用；減低風量，可降低鏈條鍋爐的熱損失，進一步減少原煤的消耗。

示範項目簡介

盛達於2010年12月11日至20日進行了鏈條鍋爐撥火助燃系統的現場安裝，經過兩個星期的設備調試及測試，於2011年1月5日正式驗收及投入使用。總體上設備運作正常，操作表現滿意。



V-loop1鏈條鍋爐撥火助燃系統



安裝在現場的鏈條鍋爐撥火助燃系統



鏈條鍋爐撥火助燃系統的耐高溫撥火棒

清潔生產伙伴計劃

成效

為了解使用撥火助燃系統後的節能成效，盛達對鏈條鍋爐的操作進行了詳細測試，結果如下表表示：

鍋爐操作	撥火助燃系統安裝前	撥火助燃系統安裝後
爐膛最低溫度 (°C)	750	820
耗煤量 (千克)	2,940	2,900
產氣量 (噸)	18.54	21.69
平均每噸煤產氣量 (噸/噸)	6.31	7.48
引風機頻率 (%)	37	30
鼓風機頻率 (%)	36	30
風機節電率 (%)	--	$(1-(30/(36+37)/2)^3)$ = 44.5

上表的數據顯示，使用了鏈條鍋爐撥火助燃系統後，爐膛的溫度有所提升。安裝撥火助燃系統後，由燃燒每噸煤所增加的蒸汽產量可證實鏈條鍋爐有更好的燃燒效率。根據實測資料計算，使用了鏈條鍋爐撥火助燃系統後，節煤率達15%。同時，測試顯示引風機及鼓風機的頻率在使用鏈條鍋爐撥火助燃系統後有明顯的下降，顯示安裝了撥火助燃系統後可減少引風機及鼓風機的風量。根據測試資料計算，引風機及鼓風機的節電率達到44.5%。

財務分析

現時盛達每日的耗煤量平均約20噸
測試所得的節煤率為15%：

- 即每日可節省耗煤 = $20 \times 15\% = 3$ 噸
- 假定工廠每年工作335日，即每年可節省用煤 = $3 \times 335 = 1,005$ 噸
- 現時市場原煤售價約每噸750元人民幣，每年因節省煤耗而減少的支出 = $1,005 \times 750 = 753,750$ 元人民幣
- 本示範項目總投資費用為336,200元人民幣，回本期 = $336,200 \div 753,750 = 0.45$ 年 (約6個月)

但由於安裝了鏈條鍋爐撥火助燃系統後可以減少設備耗損，延長鍋爐壽命；而且因引風機及鼓風機所節省的電耗，以及由自動化所減少的操作人力等，所以實際的投資回報期會更短。

環境成效

使用了鏈條鍋爐撥火助燃系統每年可減少燃煤1,005噸，以及燃燒煤時釋出的二氧化碳、硫化物及氮氧化物等。減少燃煤量相應減少了燃燒煤時所排出的空氣污染量，每年減排量估算如下。

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；所以1,005噸原煤即標718噸，折電量為2,156,156 kWh，估算減排污量：

污染物	二氧化碳	二氧化硫	一氧化碳
排放因子 (公斤/千瓦時)	0.8798*	0.0007**	0.0008**
排放減少量 (噸/年)	1,897	1.509	1.725

* 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子的公告》。

** 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》。

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

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。