

清潔生產伙伴計劃

執行機構：



Hong Kong Productivity Council
香港生產力促進局

工 廠 行 業： 服裝製品業
應 用 技 術： 以天然氣蒸汽鍋爐替代燃煤蒸汽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 (11D0217)
參 考 編 號： CP-D122
項 目 年 份： 二零一一年
環境技術服務供應商： 清遠市質量管理協會 (czwiso2004@126.com)

概覽

本文介紹拉鏈廠以天然氣蒸汽鍋爐替代燃煤蒸汽鍋爐的減排示範項目。以往，工廠一般使用燃煤鍋爐提供蒸汽，但由於污染嚴重，各地方政府逐步限制燃煤鍋爐的使用。

東莞順達拉鏈有限公司（以下簡稱順達）主要生產尼龍、塑膠、金屬等多種材質的高端拉鏈產品，同時也提供拉片，拉頭，膠章，合金輔料等配件產品。獲清潔生產伙伴計劃資助下，順達將目前使用的一台燃煤蒸汽鍋爐更換成天然氣蒸汽鍋爐（由廣州迪森工程安裝有限公司提供，臥式冷凝燃氣蒸汽鍋爐的型號為WNS4.1.25-Q），以減少大氣污染物排放。天然氣蒸汽鍋爐投入服務後，每年增加成本332.1萬元，所以並沒有回本期，但項目可以有效減少空氣污染物的排放，帶來顯著的環保效益。

結果顯示，順達更換天然氣蒸汽鍋爐是具有環境效益的。

技術問題

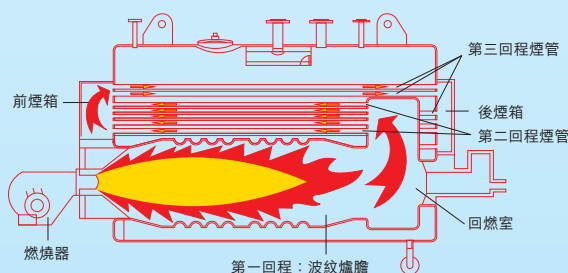
順達目前使用的燃煤蒸汽鍋爐老化問題嚴重，影響生產，而且使工人受粉塵、高溫等惡劣環境影響。此外，燃煤蒸汽鍋爐每年排放大量空氣污染物，加上政府要求淘汰和改造小功率燃煤鍋爐，為了減少污染和符合政府要求，順達極需一個能有效實現環境效益的新熱能供應方案。

解決方案

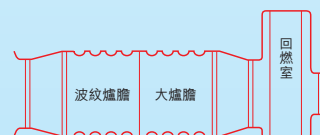
順達在本示範項目中安裝全新的天然氣蒸汽鍋爐替代原有燃煤蒸汽鍋爐，以減少空氣污染物排放，以及改善操作車間的高溫環境。

天然氣蒸汽鍋爐採用大爐膛設計技術，在原有的傳統設計上增大爐膛的直徑，增加爐膛的輻射換熱面積，使鍋爐的換熱以輻射換熱為主，既減少二、三回程的換熱負擔，同時讓燃料充分燃燒，減少有害氣體的產生。

爐膛的高溫區採用的波紋爐膽技術，既增加了輻射換熱面積，又對煙氣的運動起了阻流作用，使輻射換熱效果更明顯；波紋爐膽既增加了爐膽整體強度，又能自動補償爐膽的熱伸縮應力，避免了管板因熱應力變化而引起焊縫開裂等缺陷。



蒸氣鍋爐煙氣流程示意圖



爐膽結構示意圖



順達在東莞的廠房



天然氣蒸汽鍋爐



鍋爐表面的保溫保護層

清潔生產伙伴計劃

示範項目簡介

本示範項目於2012年2月至3月期間完成安裝、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。

成效

為瞭解使用天然氣蒸汽鍋爐的環境效益，順達對比更換天然氣蒸汽鍋爐前後的效益，結果如下：

對比項目	天然氣蒸汽鍋爐	燃煤蒸汽鍋爐
燃料消耗量	312.7 (Nm ³ /h)	751.9 (kg/h)
燃料價格	4.7 (元/Nm ³)	650 (元/噸)
年燃料總費用(元) (按每日12小時， 每月30天， 每年運行10個月)	529.1 萬	175.94 萬
鍋爐耗電量(kWh/day)	234	540
年電耗總費用(元) (按每月30天， 每年運行10個月， 電費1.8元/kWh)	12.636 萬	29.16 萬
鍋爐耗水量(m ³ /day)	48.18	90.18
年水耗總費用(元) (按每月30天， 每年運行10個月， 水費1.5元/m ³)	21,681	40,581
司爐工人數(人)	1	2
人工費用(元/年) (按人每月2,000元， 每年12個月)	2.4 萬	4.8 萬
鍋爐投資費(元)	46.37 萬	48 萬
按10年折舊的年折舊費(元)	4.637 萬	4.8 萬

財務分析

天然氣蒸汽鍋爐的運行費用：

529.1 萬元 + 12.636 萬元 + 21,681 元 + 2.4 萬元 + 4.637 萬元 = 550.9 萬元/年

燃煤蒸汽鍋爐的運行費用：

175.94 萬元 + 29.16 萬元 + 40,581 元 + 4.8 萬元 + 4.8 萬元 = 218.8 萬元/年

按此計算，成本增加：

550.9 萬元 - 218.8 萬元 = 332.1 萬元/年

由於燃燒天然氣的成本較燒煤高，故本項目沒有回本期。項目主要體現環保減排效益，並履行企業的社會責任。

環境成效

經改用天然氣蒸汽鍋爐後，每年可少耗煤量2,707噸，但增加天然氣消耗112.6萬立方米。燃煤鍋爐和天然氣蒸汽鍋爐的污染物排放量如下：

減少燃煤所排少廢氣物排放量如下表：

污染物	二氧化碳	二氧化硫	氮氧化物
排放因數(噸/噸燃料)	2.009*	0.0080**	0.0029**
排放減少量(噸/年)	5,438.4	21.7	7.85

* 世界資源研究所《能源消耗引起的溫室氣體排放計算工具指南》。

** 《第一次全國污染查工業污染源產排污系數手冊》的《4430熱力生產和供應行業(包括工業鍋爐)》，並按原煤的含硫量約0.5%計算。

增加燃燒天然氣，增加廢氣物排放估算如下表：

污染物	二氧化碳	二氧化硫	氮氧化物
排放因數	2.184 噸 / 萬 m ³ *	0.02S = 0.06kg / 萬 m ³ ** (含硫量 S = 30mg/m ³)	18.7kg / 萬 m ³ **
排放減少量(噸/年)	245.9	0.0068	2.1

* 世界資源研究所《能源消耗引起的溫室氣體排放計算工具指南》。

** 國家環境保護總局《熱力生產和供應行業(包括工業鍋爐)》。

所以以天然氣蒸汽鍋爐取代燃煤蒸汽鍋爐的廢氣物減排量如下：

二氧化碳 = 245.9 - 5,438.4 = 減少5,192.5噸/年

二氧化硫 = 0.0068 - 21.7 = 減少21.7噸/年

氮氧化物 = 2.1 - 7.85 = 減少5.75噸/年

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。