



工廠行業：	食品和飲品製造業
應用技術：	工業麵條蒸箱加裝廢熱蒸汽回收裝置以節約能源
資料來源：	清潔生產伙伴計劃示範項目(16D0489)
項目年份：	二零一六年
環境技術服務供應商：	佛山市豐川節能科技有限公司 (ericwu_fourteen@foxmail.com)

概覽

本文介紹食品廠採用工業麵條蒸箱加裝廢熱蒸汽回收裝置以節約能源的節能示範項目。為維持蒸箱內溫度符合生產要求，須不斷地輸入生蒸汽和直接排出廢熱蒸汽到大氣中，造成大量能源浪費。

在本個案中，廣東新順福食品有限公司（以下簡稱新順福）主要生產麵食。獲清潔生產伙伴計劃資助下，新順福於工業麵條蒸箱加裝廢熱蒸汽回收裝置（由佛山市豐川節能科技有限公司提供），以節約蒸汽耗用量及燃料。項目投入服務後，每年可節省燃煤成本20.8萬元，並減少空氣污染物排放，投資回本期為4.2年。

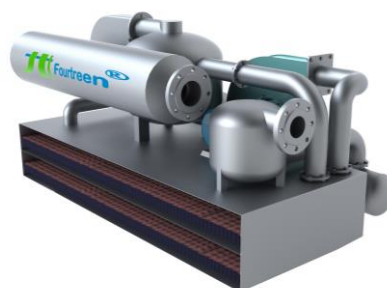
結果顯示，新順福於工業麵條蒸箱加裝廢熱蒸汽回收裝置是具有環境及經濟效益的。

技術問題

麵條的蒸煮工藝在常壓蒸箱內完成，鍋爐產生的高壓蒸汽利用減壓閥減壓後經過布氣管均勻進入蒸箱，為保證麵條的蒸煮效果，需要維持蒸箱內溫度符合生產要求，不斷地輸入生蒸汽和排出廢熱蒸汽到大氣中，廢熱蒸汽中含有大量的不可凝氣體（空氣），不能直接回收利用，導致蒸煮工藝造成大量能源浪費，隨著鍋爐燃料費用上漲以及企業對節能減排的關注，新順福急需解決廢熱蒸汽再利用的問題，以減少能源浪費及提升環保效益。



廢熱蒸汽回收裝置的外觀



廢熱蒸汽回收裝置的內部結構



現場安裝



解決方案

本示範項目中，新順福於2台工業麵條蒸箱加裝1台廢熱蒸汽回收裝置，通過回收利用蒸箱煙囪排放的廢熱蒸汽，直接減少車間生產用汽量，同時降低鍋爐燃料的消耗，從而減少鍋爐廢氣、煙塵排放。

項目保留蒸箱原蒸汽控制系統，以旁路形式安裝廢熱蒸汽回收裝置，當裝置發生故障時，可恢復原系統，保證生產正常。廢熱蒸汽回收裝置由純化和增壓兩部分組成。首先蒸箱的廢熱蒸汽經氣體壓縮機壓縮升溫升壓後進入裝置，經過金屬薄膜去除雜質並淨化成低壓純蒸汽，再利用高壓蒸汽作動力，驅動蒸汽噴射泵壓縮低壓蒸汽輸出符合生產需求的壓力蒸汽進入蒸箱，減少生蒸汽消耗量，廢氣流中約40~50%的熱能可循環利用。

示範項目簡介

本示範項目於2016年12月完成現場安裝，經一個月完成設備測試及系統調試，並於2017年2月底完成驗收工作。經實際運作後，設備基本操作正常及符合預期要求。

成效

從加裝廢熱蒸汽回收裝置前後的數據比較，加裝後節省蒸汽耗用量為420kg/小時；節能率為32.3%。

雖然成效滿足合同的節能率要求，但比預期成效40%-50%略低，造成預期成效和實際成效差異的主要因素為：

- 為了方便經常性維護，蒸箱結構需要方便拆裝，造成密封性不太理想，所以生產綫蒸箱靠近煙囪的位置都有不同程度的漏氣，數量較多的不可凝氣體（空氣）通過煙囪回收通道被帶入廢熱蒸汽回收裝置，導致裝置換熱效率下降；
- 生產車間目前沒有回收利用蒸汽冷凝水，所以廢熱蒸汽回收裝置只能用冷的自來水補水，以致在補水期間有間歇式的節能效果波動。

財務分析

工廠生產綫原蒸箱總蒸汽耗用量1,300kg/小時，按每天生產20小時、每年生產250天計算，燃煤鍋爐每噸煤產能按6噸蒸汽計，每年節省燃料耗用量：

$$1,300\text{kg/小時} \times 32\% \times 20\text{小時} \times 250\text{天} \div 6\text{噸/噸煤} = 346.7\text{噸煤}$$

按照600元/噸煤的價格換算，項目實施後，每年可以為企業節省：

$$346.7\text{噸煤} \times 600\text{元/噸煤} = 20.8\text{萬元}$$



本項目共投資88萬元，投資回報期約為：

$$88 \text{ 萬元} \div 20.8 \text{ 萬元} = 4.2 \text{ 年}$$

環境成效

本項目每年節約燃煤 346.7 噸，即減少空氣污染物排放量：煙塵 6.76 噸；二氧化硫 4.44 噸；氮氧化物 3.15 噸，具有明顯環境效益。

直接減排廢氣量：

$$\text{二氧化碳} : 1,610\text{t} \times 0.6429 \text{ kgce/kg} \times 0.67\text{t/tce} \times 3.67\text{t/t} = 2,545\text{t}$$

$$\text{二氧化硫} : 1,610\text{t} \times 0.5\% \times (1-80\%) \times 2 = 3.22\text{t}$$

上兩式中：0.67t/tce 為每噸標煤含炭量（參考值）

3.67t/t 為二氧化碳排放係數

0.5%為廠方燃煤含硫率

80%為潤成廠煙氣治理脫硫率

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) 27885588

傳真：(852) 31874532

電郵：enquiry@cleanerproduction.hk

網址：www.cleanerproduction.hk

（本文檔可於清潔生產網站下載：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。