



工廠行業：	食品及飲品製品業
應用技術：	空壓機熱能回收應用於食品製造
資料來源：	清潔生產伙伴計劃示範項目(17D0542)
項目年份：	二零一七年
環境技術服務供應商：	廣東省粵盛清潔生產技術创新中心(hnxzwa@outlook.com)

概覽

本文介紹餅乾製造廠採用空壓機熱能回收應用於食品製造的節能示範項目。

在本個案中，廣東嘉士利食品集團有限公司（以下簡稱嘉士利）主要生產糖餅業務。獲清潔生產伙伴計劃資助下，嘉士利採用空壓機熱能回收應用於食品製造（由廣東金輝華能源科技有限公司提供）以節能為目的。項目投入服務後，預計可回收熱量為43.4萬千瓦時，並減少空氣污染物排放，投資回本期為1.7年。

結果顯示，嘉士利採用空壓機熱能回收應用於食品製造是具有環境及經濟效益的。

技術問題

嘉士利有1台110kw和1台90kw空壓機，空壓機工作過程會散發大量的熱量；公司在生產過程中會使用熱水對糖漿罐進行保溫和清潔部分車間地面。由於生產壓縮空氣需要空壓機馬達長期運轉，長期運轉的馬達會產生大量的熱量，令生產車間溫度上升。為瞭解決空壓機所產生的熱量，企業傳統做法是為空壓機加裝散熱風機或以油降溫，以減輕空壓機的熱量負擔。可是，散熱風機亦耗能，令使用空壓機的能耗增加。此外，被排棄到大氣中的熱量沒有被充分利用，用以散熱的油溫度可達 80-100℃，浪費了大量的熱能，因此，企業計劃對空壓機進行升級改造，空壓機餘熱回收靠吸收空壓機廢熱來把冷水加熱的，沒有能源消耗。並主要用於解決工業用熱水問題，為企業節省能源的消耗，從而節省大量的成本。



兩台空壓機分別安裝兩台熱交換機



葡萄糖漿管道輸送系統的保溫



生產車間外的保溫水塔



解決方案

本示範項目中，嘉士利採用2套空壓機熱能回收設備。通過回收空壓機的餘熱，代替或部分代替原有加熱裝置，達到節電效果。

水源經過增壓泵（如果水壓足夠，則取消增壓泵。）後進入高效壓縮空氣餘熱回收器，初步換熱得到了預熱水，再經過直熱式空壓機餘熱回收系統後，預熱水被進一步加熱至用熱點所需的水溫，滿足用熱點的熱水使用要求。煮果醬和6#生產綫清洗所用的熱水均來自空壓機餘熱加熱。煮果醬和清洗用水均不需要額外加熱裝置。



餘熱回收控制系統控制畫面

示範項目簡介

嘉士利已於2017年9月20日完成現場安裝，於2017年10月1日開始試運行並2017年12月31日驗收。經實際運作後，設備基本操作正常及符合預期要求。

成效

為驗證系統成效，嘉士利針對空壓機餘熱回收進行生產測試，統計設備運行情況。空氣能熱水器偶爾會啟動。統計項目安裝前後用電情況如下。

安裝前	2016 年用電量 (kWh)	安裝後	2017.10-2018.3 用電量
煮果醬	96690	煮果醬	0
清洗用水	64350	清洗用水	0
宿舍用水	662310	宿舍用水	194615



年度節約用電 $(96690+64350+662310) - 194615 \div 6 \times 12 = 434,120\text{kWh}$ ，電費按 0.8 元/kWh，則年經濟效益 $434120 \times 0.8 = 347,296$ 元

結果顯示，項目實施後，每年節約用電為 434,120kWh，達到了預期效果。

財務分析

根據實際記錄資料，項目投入後，本項目投資 58.9 萬元人民幣，改造後年節電 43.4 萬千瓦時，年節省電費為 34.7 萬元人民幣，本項目的回本期為 $58.9 \text{ 萬元} / 34.7 \text{ 萬元} = 1.7$ 年。

環境成效

項目投入後，每年可減少用電 43.4 萬千瓦時，從而減少發電廠排放的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**
年排放減少量	381.8 噸	303.8 公斤	347.2 公斤

*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並網發電項目區域電網基線排放因數的公告》。

**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汙交易試驗計劃》

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，以及在采用該設備或技術之前應向有關方進行詳細諮詢。