

清潔生產伙伴計劃

執行機構：

HKPC

工 廠 行 業：	塑膠製品業
應 用 技 術：	注塑機熱源回收技術
資 料 來 源：	清潔生產伙伴計劃示範項目 (09D0093)
參 考 編 號：	CP-D028
項 目 年 份：	二零零九
環境技術服務供應商：	漢威節能科技有限公司 (mutsumi-china@hotmail.com)

概覽

本文介紹注塑機炮筒餘熱回收技術的示範項目。傳統注塑機炮筒沒有安裝餘熱回收系統，餘熱產生使電耗上升也令生產車間溫度上升。在本個案中，匯景塑膠製品廠(以下簡稱匯景)是一間從事生產高品質塑膠配件的生產企業，獲清潔生產伙伴計劃資助下，安裝了34套熱源回收設備(熱之寶；漢威節能科技有限公司提供)，回收注塑機炮筒的餘熱。系統投入服務後，估計每年可節省401,760元人民幣，回本期約1年。

結果顯示，注塑機炮筒安裝熱源回收設備是具有環境及經濟效益的。

技術問題

注塑機是塑膠製造業必備的設施之一，而注塑機會耗用大量電力，其中部分是提供於炮筒加熱。炮筒是注塑機中用以熔化塑料的地方，一般會使用電阻加熱的方式進行。由於炮筒大多沒有有效的隔溫設施，熱量會從發熱電阻線的外側及炮筒的表面流失。炮筒在作業時的溫度可以高達300℃，而表面溫度亦高達100℃，熱量不斷流失於車間令生產車間的溫度上升。而且，為了控制生產車間溫度，企業需要加大空調或風扇的強度，令耗電上升。

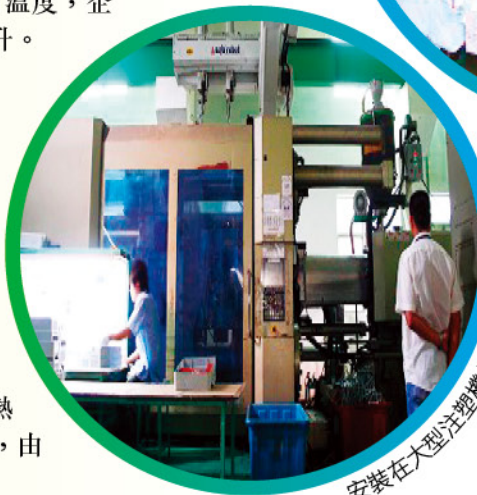
解決方案

匯景在本示範項目中為注塑機安裝了熱源回收設備，回收注塑機炮筒上的餘熱供烘料筒烘乾塑料，減低能耗。熱源回收設備包括了一台集熱機，一台旋渦風機，一台脫水過濾器及一套微電腦控制系統。集熱機是安裝在注塑機炮筒上的裝置，該裝置利用炮筒的高溫加熱流過的空氣；經加熱的空氣會被風機引導，由下至上流經烘料筒。

烘料筒是塑料進入炮筒前的一個前處理裝置，塑料會在烘料筒內預熱及烘乾。以往烘料筒的熱源與炮筒分開，烘料機自己有一套電發熱系統。安裝熱源回收設備可代替烘料筒的電發熱系統，加熱塑料的熱量則由回收炮筒餘熱而來。熱空氣經過烘料筒後會被過濾，隔離空氣的水分及塵粉，經處理乾燥的空氣會被運回集熱器再作循環。熱源回收設備除了可以減少用於烘料筒上的能耗，集熱器亦可以有效隔離炮筒的高溫流向環境，降低生產車間的溫度。此外，熱源回收設備可以過濾烘料筒產生的塵粉，改善工作環境。



安裝在一般注塑機的熱源回收設備



安裝在大型注塑機的熱源回收設備



熱源回收設備的集熱機阻隔炮筒的熱力



匯景於二零一零年八月至九月完成了34套熱源回收設備的現場安裝、調試及系統測試，而於二零一零年九月九日正式投入運行使用，基本上系統運行符合預期要求，運作期間沒有故障。



為了證實熱源回收設備的節能效果，匯景於其中一台注料機上進行了詳細測試。先在改裝前為注塑機安裝電度表，紀錄炮筒及烘料筒的耗電量；再以同樣方法紀錄改裝後的耗電量。測試結果如下表。

炮筒的耗電量：

注塑機狀態	一小時的耗電量(度)	節電率(%)
安裝熱源回收設備後	4.7	13
安裝熱源回收設備前	5.4	-

烘料筒的耗電量：

注塑機狀態	一小時的耗電量(度)	節電率(%)
安裝熱源回收設備後	0.3	85.7
安裝熱源回收設備前	2.1	-

總耗電量：

注塑機狀態	一小時的耗電量(度)	節電率(%)
安裝熱源回收設備後	4.9	35
安裝熱源回收設備前	7.5	-

由以上結果可見，改造後的注塑機可以有效節省能耗。

財務分析

假設安裝熱源回收設備後每合注塑機平均節能35%：

- 25 千克烘料筒未改造前發熱線實際功率為 1.8 千瓦/小時，節電 35%，即可節省耗電 = $1.8 \times 0.35 = 0.63$ 千瓦/小時
- 50 千克烘料筒未改造前發熱線實際功率為 4 千瓦/小時，節電 35% 即可節省耗電 = $4 \times 0.35 = 1.4$ 千瓦/小時
- 100 千克烘料筒未改造前發熱線實際功率為 6 千瓦/小時，節電 35% 即可節省耗電 = $6 \times 0.35 = 2.1$ 千瓦/小時
- 生產車間共有 2 個 25 千克烘料筒，18 個 50 千克烘料筒及 14 個 100 千克烘料筒，每小時共可節省耗電 = $2 \times 0.63 + 18 \times 1.4 + 14 \times 2.1 = 55.8$ 千瓦
- 以電費為每度 1 元人民幣，烘料機工作每天 20 小時及一個月 30 天作計算，每年可節省電費 = $55.8 \times 1 \times 20 \times 30 \times 12 = 401,760$ 元人民幣

本示範項目總投資為 412,230 元人民幣，回本期 = $412,230 \div 401,760 =$ 約 1 年

環境成效

使用熱源回收設備每年可以減少 401,760 度的耗電，由於節省用電可減少發電廠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**
排放減少量(噸/年)	353.5	0.281	0.321

* 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》。

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

(此文件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。