

清潔生產伙伴計劃



執行機構：



工業應用技術：化學製品業
安裝全自動伺服控制膠瓶吹瓶機以提升生產力及節約能源的節能示範項目

資料來源：清潔生產伙伴計劃示範項目（15D0402）

參考編號：CPE-DP080

項目年份：二零一五年

環境技術服務供應商：香港生產力促進局（kcleee@hkpc.org）

概覽

本文介紹化學製品廠安裝全自動伺服控制膠瓶吹瓶機以提升生產力及節約能源的節能示範項目。傳統的膠瓶吹瓶機的生產率低、耗能大，不能滿足現時工廠的生產需求，同時也不符合當今節能減排要求。

在本個案中，林德信（清新）五金塑膠製品有限公司（以下簡稱林德信）主要生產銷售塑膠注塑水樽和食物盒。獲清潔生產伙伴計劃資助下，林德信安裝全自動伺服控制膠瓶吹瓶機（由香港德科威機械集團東莞市今雋機械有限公司提供）代替現有傳統的塑膠中空成型機，以改善工廠塑膠中空成型機系統的工作效率及耗能，節省電力資源。項目投入後，每年可節省用電191,520千瓦時，並減少空氣污染物排放，投資回本期約為2.7年。

結果顯示，林德信安裝全自動伺服控制膠瓶吹瓶機是具有環境及經濟效益的。

技術問題

工廠現時用於生產的中空成型機共11台，均屬於2011年舊款定量泵機型，其電器控制部分為手動控制操作，表現不穩定，亦易損壞；鎖模系統採用定量泵油壓鎖模，耗電量大；擠出系統使用普通塑膠中空成型機，流速慢，壁厚不均勻，耗電量大。與新型的全自動吹瓶機相比，其參數性能較低，具有生產率低、耗能大的缺點，因而不能滿足現時工廠的生產需求，同時也不符合當今節能減排要求。

解決方案

本示範項目中，林德信安裝1台全自動伺服控制膠瓶吹瓶機，以改善工廠塑膠中空成型機系統的工作效率及耗能，從而提升生產力及節省電力資源。

全自動伺服控制膠瓶吹瓶機主要包括了模頭系統、擠出系統、節能伺服液壓系統、控制系統及氣動系統五大系統，每個系統的能效相對於傳統的塑膠中空成型機均有不同的提升。(1) 模頭系統引進了歐美塑膠模頭成型分析系統，先進的設計結合類比及資料分析系統，使得擠出的膠胚厚薄均勻，顏色光亮穩定，消除製品內應力，可分多層物料複合；(2) 擠出系統能針對不同塑膠顆粒從螺杆的強性入料段、塑化段、混合段的混合成型過程變化而作即時監控、模擬的結果，以調整螺杆的參數，發揮不同型號塑膠顆粒成型的最佳效果，使得擠出量比傳統設計大30%以上，而且擠出量穩定，產品成型後重量穩定劑偏差較少；(3) 節能伺服液壓系統透過調整電機轉速控制輸出所需壓力，使整機動作順暢快捷、無衝擊、低噪音、核心動力穩定、壽命比傳統的延長幾倍、維護簡單容易，比傳統系統節電至少20%以上；(4) 控制系統操作簡單，可同時設定顯示多種語言，配有主控程式器及溫度模組，使電路及溫控系統精確及穩定；(5) 氣動系統能設計出不同的吹起工藝，如間隙排氣、氣體乾燥低溫處理等，壓縮空氣用量（6-8公斤）1.0立方米/分。



全自動伺服控制膠瓶吹瓶機



傳統低效塑膠中空成型機



現場實地測試

示範項目簡介

林德信已於2014年5月初開展系統的現場安裝，然後進行設備調試及試運行，並於2015年5月底完成驗收工作。經實際運作後，設備基本操作基本正常及符合預期要求。

成效

為了驗證全自動伺服控制膠瓶吹瓶機的成效，項目小組於2015年9月對系統進行檢測，通過使用電力量度儀分別對這新舊塑膠中空成型機進行實地測量，採集相同時間內新舊塑膠中空成型機的電能資料，加以分析比較。

測試的傳統塑膠中空成型機的平均耗電量為41.51千瓦時，而新全自動伺服控制膠瓶吹瓶機的實際平均功率為14.69千瓦時。

根據廠方提供的資料，傳統的塑膠中空成型機系統每天的產量為3,000件，而全自動伺服控制膠瓶吹瓶機每天的產量為7,500件。所以改造前，廠方的單位產品耗電為：

$41.51 \text{ 千瓦時} \times 24 \text{ 小時} \div 3,000 \text{ 件} = 0.332 \text{ 千瓦時/件}$ ；改造後，其單位產品耗電為：

$14.69 \text{ 千瓦時} \times 24 \text{ 小時} \div 7,500 \text{ 件} = 0.047 \text{ 千瓦時/件}$ ；按平均年產量672,000件計算，改造後每年節約電量為：

$672,000 \text{ 件} \times (0.332 - 0.047 \text{ 千瓦時/件}) = 191,520 \text{ 千瓦時}$

財務分析

按當地電費1元/千瓦時計算，改造後每年節省耗電費用為：

$191,520 \text{ 千瓦時} \times 1 \text{ 元/千瓦時} = 191,520 \text{ 元}$

由於本項目的投資費用為人民幣510,000元，投資回報期約為：

$510,000 \text{ 元} \div 191,520 \text{ 元/年} = 2.7 \text{ 年}$

除此之外，工件經過全自動伺服控制膠瓶吹瓶機的自動化切邊系統後無需後續加工，提高了效率，節省了人力資源33%，實際經濟效益更大。

環境成效

改用全自動伺服控制膠瓶吹瓶機後，每年可減少耗電量191,520千瓦時。除經濟效益外，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	顆粒物
排放因數 (公斤/千瓦時)	0.8798*	0.0007**	0.0008**	0.00009**
年排放減少量	168.5噸	134.06公斤	153.21公斤	17.24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（香港生產力促進局）

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。