



工廠行業：	化學製品業
應用技術：	採用高效率灌裝封尾機以節省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(16D0458)
項目年份：	二零一六年
環境技術服務供應商：	廣東工信科技服務有限公司(gdgxkj@163.com)

概覽

本文介紹化妝品廠採用高效率灌裝封尾機以節省能源的節能示範項目。工廠沿用的封尾機存有耗能大、熱能浪費及生產效率低等問題，需要尋求有效解決方案。

在本個案中，廣州環亞科技化妝品科技有限公司（以下簡稱環亞）主要從事綜合性美容化妝品業務。獲清潔生產伙伴計劃資助下，環亞安裝高效灌裝封尾機取代原有舊設備（型號為KX803型軟管灌裝封尾機；由西瑞斯包裝機械（蘇州）有限公司提供），以提高設備的生產效率，節省能源和成本。項目投入後，每年節省用電53,808kWh，並減少空氣污染物的排放，投資回本期約為1.98年

結果顯示，環亞採用高效灌裝封尾機是具有環保及經濟效益的。

技術問題

工廠原有的灌裝封尾機存在以下幾個方面的缺點：

- （1）設備採用定頻設計，耗電量大；軸承設計較粗糙，加大了設備運轉能耗；設備封尾速度慢，導致加熱元件耗散熱量；更換產品的設置較複雜，增加了加熱元件閒置時間的熱能浪費。
- （2）設備無法準確控制產品淨含量，需人工不斷調試，產品合格率較低。
- （3）生產效率低，不能滿足高負荷生產需求。
- （4）操作所需人力較多，至少需要3人才完成生產過程。

解決方案

本示範項目中，環亞安裝高效灌裝封尾機取代原有舊設備，不但提高生產效率，更減低能源及人手消



舊灌裝封尾機



高效灌裝封尾機



觸摸屏界面



耗，生產效益得以提升。

高效灌裝封尾機的優點如下：

(1) 設備轉動部件的設計改良，軸承設計精細，降低了設備運轉能耗；設備封尾速度快，加熱元件耗散熱量少；設計方便了快速更換產品的設置，普通操作工可在短時間內完成對封尾機更換產品的設置，減少加熱元件閒置時間的熱能浪費。設備基本上沒有餘熱散發，因此車間的溫度可減低，改善車間環境。

(2) 設備採用變頻控制，並設置了電機扭矩限制器，當設備變頻器出錯或超載時主電機電源自動斷開，確保設備的正常運行。

(3) 設備產品品質控制更精準，更高的計量精度、修整精度和密封機制提高了產品質量，產品合格率提高。

(4) 設備生產效率高，生產效率從平均每分鐘 30 件產品提高到 70 件。

(5) 設備自動化程度高，僅需一人操作。

示範項目簡介

環亞已於2016年3月25日完成系統的現場安裝，然後進行設備調試及試運行，並於2016年4月8日完成驗收工作。經實際運作後，設備基本操作正常及符合預期要求。

成效

為了瞭解高效灌裝封尾機的成效，環亞於10月10日至12日在設備所在車間進行了耗電量的測試，在產量固定（新舊設備每日分別生產同批次、相同規格的產品10,000 件）的情況下，統計設備運行情況，結果如下：

	原有灌裝封尾機		高效灌裝封尾機	
	生產所需時間 (小時)	耗電 (kWh)	生產所需時間 (小時)	耗電 (kWh)
10月10日	5.10	35.3	2.25	9.4
10月11日	5.14	36.0	2.33	9.8
10月12日	5.24	37.3	2.44	10.7
平均	5.16	36.2	2.34	9.97

結果顯示，原有封尾機的實際平均生產速度為32.30件/分鐘，耗電量為36.2kWh/萬件；新封尾機平均生產速度為71.23件/分鐘，耗電量為9.97kWh/萬件，生產效率提高121%，耗電量下降72%，成效顯著。

財務分析

根據測試，項目投入後，平均生產速率為71.23件/分鐘，年產量為：

71.23件/分鐘 × 60分鐘 × 16小時 × 300天 = 2,051.42萬件；

年耗電量為：

2,051.42萬件 × 9.97kWh/萬件 = 20,453kWh。



若使用舊設備生產與新設備同年產量，年耗電量為：

$$2,051.42 \text{ 萬件} \times 36.2 \text{ kWh/萬件} = 74,261 \text{ kWh}$$

方案實施後，年產量為原來的2.21倍，使用舊設備原來的人工成本為21.6萬元，若使用舊設備生產與新設備同年產量，人工成本為：

$$21.6 \text{ 萬元/年} \times 2.21 = 47.74 \text{ 萬元/年}$$

新設備比舊設備省電53,808kWh，折合節省電費5.38 萬元/年

$$\text{節省人工成本：} 47.74 \text{ 萬元/年} - 7.2 \text{ 萬元/年} = 40.54 \text{ 萬元/年}$$

合計產生經濟效益：

$$5.38 \text{ 萬元/年} + 40.54 \text{ 萬元/年} = 45.92 \text{ 萬元/年}$$

由於本項目的投資費用為90.78萬元，投資回報期約為：

$$90.78 \text{ 萬元} \div 45.92 \text{ 萬元/年} = 1.98 \text{ 年}$$

環境成效

除經濟效益外，由於每年減少耗電 53,808kWh，相應減少了發電時所排出的空氣污染物，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	47.3 噸	37.7 公斤	43.0 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

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。