



工廠行業：	化學製品業
應用技術：	採用自動裝盒機及透明膜包裝機以節省能源及提升生產效率的節能示範項目
資料來源：	清潔生產伙伴計劃示範項目(15D0434)
項目年份：	二零一五年
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自動裝盒機及透明膜包裝機以節省能源及提升生產效率的節能示範項目。工廠沿用的包裝過程不但低效率，而且需要較多人力及能耗。

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）為一家綜合性美容化妝品企業。獲清潔生產伙伴計劃資助下，環亞安裝一台LY-125型自動裝盒機及五台LY-300型透明膜包裝機(由上海龍應機械公司提供)，以自動化設備達到最佳運作效率及節省人手及能源。項目投入後，每年節省耗電約11.5萬kWh，並減少空氣污染物排放，投資回本期約為6.5個月。

結果顯示，環亞安裝自動裝盒機及透明膜包裝機是具有環境及經濟效益的。

技術問題

工廠原來的包裝工序為普通折盒機加上人工包裝，再在產品包裝盒外套上一層PVC膜，避免包裝盒在運輸過程中磨損。原有的操作方法為7人同時折盒、裝產品和扣蓋工序，然後由8人在包裝盒上套一個熱收縮膜，再放到烘爐裡面進行收縮。原有折盒機自動化程度低，折盒後裝產品及扣蓋等工序均需人工完成。原有熱收縮爐採用恒溫收縮爐，工作溫度需要調到140度，功率達到22kW，由於收縮爐加熱管分佈過於集中，需要大量的排風才能保證收縮爐裡面的溫度均勻、穩定，導致熱能浪費，亦令車間溫度升高，影響工作環境；而且收縮爐不能配合使用環保的可生物降解膜；工人套膜效率較低，根據統計每分鐘平均35支。



人工裝盒現場



原有熱收縮爐



自動裝盒機



解決方案

本示範項目中，環亞安裝1台自動裝盒機和5台透明膜包裝機以取代原來包裝過程低效率的設備，從而提高生產效率和節能。

通過使用能耗低的自動裝盒機（額定功率1.5kW），包裝生產線上所需工人將從7個減少到2個，而且設備能適用於不同規格的产品包裝，操作方便。變頻控制的透明膜包裝機能耗低（額定功率2.5kW），並具有操作方便、體積小、重量輕、自動化程度高的特點，可以從現在的人工操作的每分鐘35件產品增加到50件，包裝材料也將會用更環保的聚烯烴(POF)可生物降解的薄膜取代原來的聚氯乙烯(PVC)薄膜。

示範項目簡介

環亞已於2016年3月8日完成系統的現場安裝，然後進行設備調試及試運行，並於3月20日後完成驗收工作。經實際運作後，設備基本操作正常及符合預期要求。

成效

為了瞭解自動裝盒機和透明膜包裝機的成效，環亞於10月13日至15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、相同規格的产品15,000件）的情況下，統計設備運行情況，結果如下：

	原有折盒機	自動裝盒機	原有熱收縮爐	透明膜包裝機
平均生產速度(件/分鐘)	72	82	34	50
平均單位產品耗電量 (kWh/萬件)	2.24	2.6	97.22	16.96
操作人員(名)	7	2	8	3

結果顯示，兩種新設備都有效提高生產效率及節省人手，而透明膜包裝機比原本減少耗電量82.6%，成效顯著。

財務分析

根據測試，項目投入後，自動裝盒機年產量為：

$82\text{件/分鐘} \times 60\text{分鐘} \times 16\text{小時} \times 300\text{天} = 2,361.6\text{萬件}$ ，

年耗電量為：

$2,361.6\text{萬件} \times 2.6\text{kWh/萬件} = 6,140.2\text{kWh}$ ；

透明膜包裝機年產量為：

$50\text{件/分鐘} \times 60\text{分鐘} \times 16\text{小時} \times 300\text{天} = 1,440\text{萬件}$ ，

年耗電量為：

$1,440\text{萬件} \times 16.96\text{kWh/萬件} = 24,422.4\text{kWh}$ ；



若使用舊設備生產與新設備同等年產量，年耗電量為：

$$2,361.6 \text{ 萬件} \times 2.24 \text{ kWh/萬件} + 1,440 \text{ 萬件} \times 97.22 \text{ kWh/萬件} = 145,286.8 \text{ kWh}$$

方案實施後，自動裝盒機和透明膜包裝機的年產量分別為原來的1.14倍及1.47倍，使用舊設備原來的人工成本分別為50.4萬元及57.6萬元，若使用舊設備生產與新設備同等年產量，人工成本為：

$$50.4 \text{ 萬元/年} \times 1.14 + 57.6 \text{ 萬元/年} \times 1.47 = 142.1 \text{ 萬元/年}$$

新設備比舊設備省電114,724.2kWh，折合節省電費11.47 萬元/年

節省人工成本：142.1萬元/年 - 36 萬元/年= 106.1 萬元/年

合計產生經濟效益：

$$11.47 \text{ 萬元/年} + 106.1 \text{ 萬元/年} = 117.6 \text{ 萬元/年}$$

由於本項目的投資費用為63萬元，投資回報期約為：

$$63 \text{ 萬元} \div 117.6 \text{ 萬元/年} = 0.54 \text{ 年 (約6.5個月)}$$

環境成效

除經濟效益外，由於每年減少耗電 114,724.2kWh，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	100.9 噸	80.3 公斤	91.8 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

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。