



---

|            |                                |
|------------|--------------------------------|
| 工廠行業：      | 化學製品業                          |
| 應用技術：      | 空壓機熱能回收應用於產生清洗過程所需的熱水          |
| 資料來源：      | 清潔生產伙伴計劃示範項目(23D1040)          |
| 項目年份：      | 二零二三年                          |
| 環境技術服務供應商： | 深圳市瑞成環保設備有限公司 (szrchb@163.com) |

---

### **概覽**

本文介紹橡膠製品廠空壓機熱能回收應用於產生清洗過程所需的熱水而節省能耗的示範項目。

在本個案中，茂聯橡膠製品（深圳）有限公司（以下簡稱茂聯橡膠），主要從事生產橡膠什件、橡膠密封圈、橡膠配件、離合器、矽膠配件、橡膠手電筒筒配件等業務。獲清潔生產伙伴計劃資助下，茂聯橡膠採用空壓機熱能回收系統（由深圳市瑞成環保設備有限公司提供），應用於產生清洗過程所需的熱水而節省能耗。項目投入服務後，每年可削減能 43.5 萬千瓦時，並減少因發電排放的空氣污染物，投資回收期約為 1.9 年。

結果顯示，茂聯橡膠採用空壓機熱能回收系統具有環境效益和經濟效益。

### **技術問題**

工廠在生產橡膠製品的過程中需要使用大量的壓縮空氣作為生產設備的動力源，而生產壓縮空氣的空氣壓縮機在工作時，潤滑機油的工作溫度通常在 80~90℃ 之間，機油的溫度過高時會使油質氧化、粘度降低，導致齒輪之間的潤滑效果不佳，使空壓機的壽命縮短，所以空壓機都配有散熱器和散熱風扇，以保持油溫在正常範圍。以往這些油溫的熱量都被散熱器和散熱風扇排往空氣中，熱能沒有得到很好的



3 套空壓機熱能回收機



利用，反而造成：散熱風機需要長時間運轉，導致能耗增加；當散熱風扇故障或散熱效果不佳時，導致壓縮機的使用壽命縮短。面對以上問題，急於尋找有效的技術及方案，以減少生產損失及資源浪費，亦可提升環保效益。

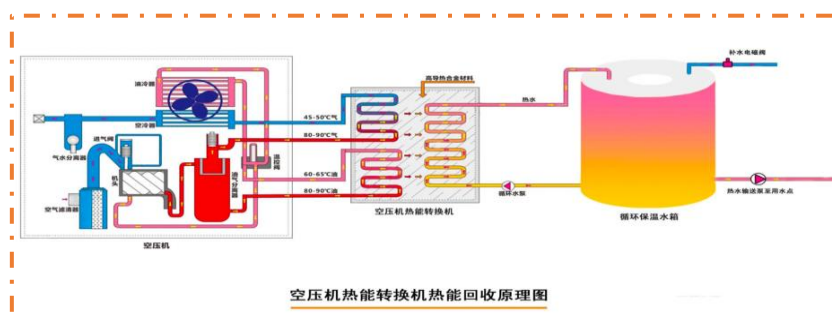


操作控制屏

### 解決方案

本示範項目中，茂聯橡膠採用3套空壓機熱能回收系統，應用於產生清洗過程所需的熱水而節省能耗。

常溫的自來水通過高低液位控制器和電磁閥自動控制進入迴圈水箱，然後再通過迴圈水泵輸送進入空壓機熱能回收機內部，經過熱交換器加熱。空壓機的高溫潤滑油進入空壓機熱能回收機，通過高導熱合金材料換熱，將部分熱量轉換加熱常溫的自來水。熱量轉移后的高溫潤滑油回到空壓機的壓縮機內繼續進行潤滑工作。常溫自來水經過空壓機熱能回收機換熱器的加熱後回到迴圈水箱。迴圈水箱的熱水通過增壓水泵輸送至樓頂的保溫水箱，保溫水箱高水位時增壓泵停止工作，保溫水箱低水位時增壓泵保持輸送工作。



### 示範項目簡介

茂聯橡膠已於2023年01月開始安裝，再經過調試及正常運行工作，於2023年09月完成驗收。經實際運作後，設備基本操作正常及符合預期要求。

### 成效

為驗證項目的成效，茂聯橡膠對兩級壓縮螺桿空氣壓縮機的電耗進行了能耗統計獲得以下統計數據。

| 車間 | 研磨清洗工藝 | 煲煮除臭工藝 |
|----|--------|--------|
|----|--------|--------|



|                  |        |        |
|------------------|--------|--------|
| 改造前年用電量 (kWh)    | 183761 | 265179 |
| 改造後年用電量 (kWh)    | 7453   | 6096   |
| 改造後節電量 (kWh)     | 176308 | 259083 |
| 改造後年節約能耗 (kWh/年) | 435391 |        |
| 節能率 (%)          | 97.0%  |        |

### 財務分析

項目投入後，每年可減少用電43.3萬千瓦時，每年可節約費用約為48.6萬元。  
由於本項目的總投資費用為90.1萬元，投資回報期為：  
 $90.1 \text{ 萬元} \div 48.6 \text{ 萬元/年} = 1.9 \text{ 年}$

### 環境成效

項目投入後，每年可減少用電 43.5 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<br>(公斤/千瓦時) | 0.8042* | 0.0007** | 0.0008** |
| 年排放減少量           | 350.1 噸 | 304.7 公斤 | 348.3 公斤 |

\*生態環境部《2019年度減排項目中國區域電網基準線排放因子》。

\*\*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](mailto:enquiry@cleanerproduction.hk)

網址：[www.cleanerproduction.hk](http://www.cleanerproduction.hk)

(本文檔可於清潔生產網站下載：[www.cleanerproduction.hk](http://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。

