



---

工廠行業：	金屬及金屬製品業
應用技術：	空壓機熱能回收應用於線路版電鍍溶液保溫
資料來源：	清潔生產伙伴計劃示範項目(18D0658)
項目年份：	二零一八年
環境技術服務供應商：	廣東惠能企業管理諮詢有限公司 (Jenny.lu@gdhnzx.cn)

---

### **概覽**

本文介紹線路板廠安裝空壓機熱能回收應用於線路版電鍍溶液保溫以及節約能源的示範項目。

在本個案中，惠陽科惠工業科技有限公司（以下簡稱科惠）從事各種高級多層及單、雙層線路板及半成品的加工製造、高密度互連積層線路板的加工製造。獲清潔生產伙伴計劃資助下，科惠利用空壓機熱能回收(由科恩清潔能源設備有限公司提供)，應用於線路版電鍍溶液保溫，每年可節省電耗約27.1萬千瓦時，節約能耗成本約21.6萬元人民幣，並減少因發電排放的空氣污染物，投資回本期約為2.6年。

結果顯示，科惠採用空壓機熱能回收應用於線路版電鍍溶液保溫具有環境效益和經濟效益。

### **技術問題**

空壓機運行時會產生大量的壓縮熱，壓縮熱消耗的能量占機組運行功率的85%，通常這部分能量通過機組的風冷或水冷系統交換到大氣當中。根據相應類型壓縮機的結構和原理適當地進行改造，將其熱量回收，結合工廠實際情況將這些熱源進行利用，那麼就可以變廢為寶，將原本排入環境的熱量收集利用，減少其他用途加熱的燃料消耗量。因此，工廠急需安裝新的設備以提高能源利用率，降低能耗成本。



空壓機熱能回收



空壓機熱能回用於沉錫線的溶液加熱

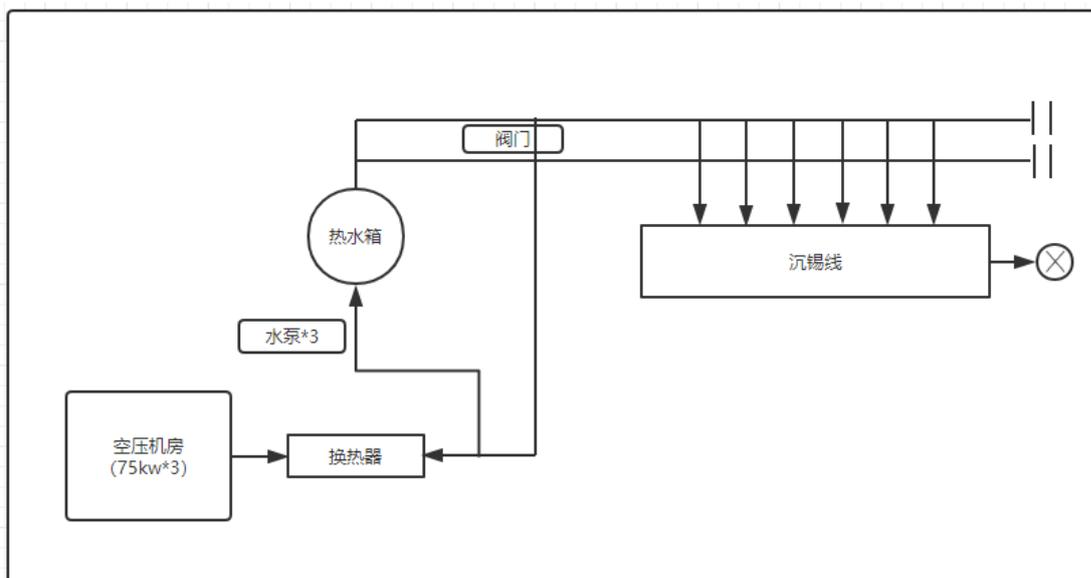


壓機熱能回用於溶液加熱



## 解決方案

本示範項目中，科惠安裝空壓機熱能回收應用於線路版電鍍溶液。  
將兩個空壓機房內的各三台75kw空壓機餘熱回用到一條完整蝕刻線、一條完整沉錫線所需電加熱部分改為用空壓機餘熱來進行加熱。



工作原理：

螺桿空氣壓縮機長期連續的運行過程中。把電能轉換為機械能，產生熱能包含2種，一是機械能轉換為熱能，二是吸入的空氣焓熱壓縮產生的熱能。

所以空壓機的熱能是大於輸出功率。這些熱能使之螺桿壓縮機內的機油與空氣混合物的溫度驟升，為保證排氣溫度，冷卻系統設計，將高溫混合的油氣分離回油桶的機油靠系統自身壓力迴圈到冷卻散熱器降溫，回流進入螺桿內部，形成下一迴圈，油氣分離出的壓縮氣進入另一冷卻器分別冷卻，這些餘熱，通過管道傳遞到保溫水箱，通過高溫水泵輸送到每一條生產線，通過流量閥去控制水量；

生產線中的水溫足夠的時候，會回流到保溫水箱，再通過管道將水和油由油水熱交換器流到空壓機產生餘熱。

## 示範項目簡介

科惠已於2018年9月完成改造及調試。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，科惠對餘熱回用系統的能耗進行了測試統計，綜合計算可得：  
兩條電鍍線溶液保溫10天實際運行耗電量數據



設備名稱	改造前 10 天耗電量 (kWh)	改造後 10 天耗電量 (kWh)
蝕刻線	6,835	2,314
沉錫線	11,660	5,970

餘熱回收系統年運行成本：

設備名稱	設備功率	設備數量	年運行時長	設備總耗能
高溫水泵#1	4kw	4	2080	33,280
高溫水泵#2	2.2kw	4	2080	18,304
回收系統	1.1kw	2	2080	4,576

改造前每年耗能：373,120kWh+218,720kWh = 591,840kWh

改造後每年耗能：191,040kWh+74,048kWh = 265,088kWh

系統每年耗能：56,160kWh

故餘熱回收後每年節省耗能：591,840kWh - 265,088kWh - 56,160kWh = 270,592kWh。

### 財務分析

項目投入後，每年可減少用電27.1萬千瓦時，每年可節約電費約為21.6萬人民幣。

由於本項目的總投資費用為55.6萬元人民幣，投資回報期為：

55.6萬人民幣 ÷ 21.6萬人民幣/年 = 2.6年。

### 環境成效

項目投入後，每年可減少用電 27.1 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 (公斤/千瓦時)	0.8798*	0.0007**	0.0008**
年排放減少量	238.1 噸	189.4 公斤	261.4 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汙交易試驗計劃》



### 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。