



工廠行業：	金屬及金屬製品業
應用技術：	E13. 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(23D1059)
項目年份：	二零二三年
環境技術服務供應商：	惠州市科恩清潔能源設備有限公司 (1291882060@qq.com)

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，科惠（佛岡）電路有限公司（以下簡稱科惠佛岡）主要從事生產雙面和多層印刷電路板等業務。獲清潔生產伙伴計劃資助下，科惠佛岡利用空壓機熱能回收(由深圳市祥順製冷節能發展有限公司提供)，應用於線路版電鍍溶液保溫，每年可節省電耗約484.8萬千瓦時，節約能耗成本約277.0萬元，並減少因發電排放的空氣污染物，投資回本期約為1.4年。

結果顯示，科惠佛岡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

車間生產線採用電加熱不僅電費成本高，還容易引起火災。線路板廠的藥水許多都是高氧化性，還有眾多大電流電鍍藥水，由於電加熱管難免有斷路情況，電線老化情況，容易容易火災，對工廠造成巨大的損失，有鑒於此，工廠迫切希望可以採用安全的加熱方式，比如空壓機餘熱加熱方式，採用熱水加熱藥水溶液的方式，這樣就非常安全。



空壓機熱能回收



將60~75°C熱水引入電鍍車間



操作介面

解決方案

本示範項目中，科惠佛岡安裝空壓機熱能回收系統，減少電鍍溶液保溫運行耗電。安裝一套熱能回收系統，由4台空壓機餘熱回收機組成，空壓機餘熱足夠取代目前的電加熱，來對藥水溶液進行加熱和保溫。

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

科惠佛岡已於2024年01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，科惠佛岡對餘熱回用系統的能耗進行了測試統計，綜合計算可得：

年份	用電設備	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
2022年 (改造前)	生產線電加熱	431580	315840	456740	440620	437480	424440	403580	384820	386380	445620	444680	451420	5023200
	月均用電量													418600
2023年 (改造後)	生產線電加熱(含水泵)	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	14300	14700	29000
	月均用電量													14500
2024年 (改造后)	生產線電加熱(含水泵)	14800												14800
	月均用電量													14800



改造前每年耗能：5,023,200kWh

改造後每年耗能：175,200kWh

故餘熱回收後每年節省耗能：5,023,200kWh - 175,200kWh = 4,848,000kWh

節能率 = $175,200 / 5,023,200 \times 100\% = 96.51\%$

財務分析

項目投入後，每年可減少用電484.8萬千瓦時，每年可節約電費約為277.0萬元。

由於本項目的總投資費用為367.8萬元，投資回報期為：

$367.8 \text{ 萬元} \div 277.0 \text{ 萬元/年} = 1.4 \text{ 年}$ 。

環境成效

項目投入後，每年可減少用電484.8萬千瓦時，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)	0.8042*	0.0007**	0.0008**
年排放減少量	3,898.8 噸	3,393.6 公斤	3,878.4 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

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。