



工廠行業：	金屬和金屬製品業
應用技術：	安裝熱泵用於預熱熱水以節省能耗
資料來源：	清潔生產伙伴計劃示範項目(22D0985)
項目年份：	二零二二年
環境技術服務供應商：	廣東中益節能科技有限公司(86542154@qq.com)

概覽

本文介紹手機保護面板廠安裝熱泵用於預熱熱水以節省能耗的示範項目。

在本個案中，伯恩光學(惠州)有限公司(以下簡稱伯恩光學)主要從事手機保護面板等業務。獲清潔生產伙伴計劃資助下，伯恩光學安裝熱泵(由深圳富鼎智控有限公司提供)，用於預熱熱水以節省能耗為目的。項目投入服務後，每年預計減少用電15.6萬度，並減少因發電排放的空氣污染物，投資回本期約為4.7年。

結果顯示，伯恩光學安裝熱泵用於預熱熱水以節省能耗項目是具有環境及經濟效益的。

技術問題

對現場清洗機工作環境瞭解，清洗機安裝在室內，室內溫度一年四季處於15°C-20°C，適用空氣源熱泵工作，機組運行穩定，而且機組工作時吸熱放冷，利於廠房降溫，一機兩用，節能環保。有條件時，甚至可以把機組安裝在清洗機流水線旁，吸收流水線蒸發散失的熱量，迴圈利用，從而提高空氣源熱泵能效，降低耗電量，節能減排。對現場清洗劑進行考察分析：在原有發熱管的基礎上(不拆除加熱管)，增加空氣源熱泵熱水機組。在清洗機開始



5 台熱泵用於預熱熱水



工作時，發熱管與熱水機組一起加熱，隨後熱水機組持續供應熱水流到清洗機裏，發熱管則是維持清洗機內的溫度平衡。

解決方案

本示範項目中，伯恩光學安裝5套熱泵用於預熱熱水以節省能耗。

熱泵利用冷媒壓縮製冷放熱迴圈工作原理，工作時，電能轉換成熱能 Q_2 ，同時以吸收環境空氣中的熱源 Q_1 作為低溫熱源，經過傳統空調器中的冷凝器或蒸發器進行熱交換，然後通過迴圈熱交換系統，釋放熱能 $Q_1+Q_2=Q_3$ ，最後利用水泵迴圈換熱系統將能量轉移到容器內，滿足用戶對熱水等需求。“熱泵把空氣中的低溫熱量吸收進來，經過氟介質氣化，然後通過壓縮機壓縮後升溫增壓，再水通過換熱器轉化給水加熱，壓縮後的高溫熱能以此來加熱水溫。



工作原理

示範項目簡介

伯恩光學於2023年03月開始安裝並進行調試，並於2023年04月22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

為了驗證熱泵用於預熱熱水的成效，伯恩光學於2023年07月01日至08月20日對熱泵進行檢測為驗證系統成效：



22D0985	Final report	D1 樓-5 樓車間	C9 樓-1 樓車間	D2 樓-3 樓車間	D6 樓-4 樓車間	L1-TP 樓-2 樓車間
Before (超聲波機台)	2022.06~2023.05	1拖1	1拖2	1拖4	1拖2	1拖2
清洗機用電量 (kWh)		345,216	147,628	176,850	99,070	109,122
生產產量 (片)		153,094,553	70,860,700	77,735,829	27,130,330	35,374,662
單耗 (kWh/萬片)		22.55	20.83	22.78	36.38	30.84
Annual electricity consumption (kWh per year)	877,886	345,216	147,628	176,850	99,070	109,122
After (超聲波機台)	2023.07.01~08.20					
熱泵用電量 (kWh)		6,922	5,915	1,609	429	2,472
清洗機用電量 (kWh)		28,626	1,308	5,316	871	3,945
生產產量 (片)		19,951,296	4,104,361	3,505,005	433,754	2,561,186
單耗 (kWh/萬片)		17.82	17.60	19.76	29.97	25.05
Annual electricity consumption (kWh per year)	721,609	272,928	124,731	153,400	81,911	88,640
Reduction in electricity consumption (kWh per year)	156,276	72,288	22,897	23,450	17,159	20,482
Reduction efficiency in electricity consumption	17%	21%	16%	13%	17%	19%

經過測量新舊系統，節能17.1%，廠方提供舊系統年耗電量為877,886kWh，每年減少用電156,276kWh。

財務分析

項目投入後，每年可減少用電15.6萬千瓦時，每年可以節省費用14.1萬元。

由於本項目的總投資費用為65.7萬元，投資回報期為：

$65.7 \text{ 萬} \div 14.1 \text{ 萬/年} = 4.7 \text{ 年}$

環境成效

項目投入後，工廠每年可以減少用電 15.6 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	125.6 噸	109.3 公斤	125.0 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。