



工廠行業：	金屬和金屬製品業
應用技術：	中央空調加裝相變儲冷系統以達致節能的示範項目
資料來源：	清潔生產伙伴計劃示範項目(15D0444)
項目年份：	二零一五年
環境技術服務供應商：	盈臻創能有限公司 (derek@versatech.com.hk)

概覽

本文介紹金屬製品廠為中央空調加裝相變儲冷系統以達致節能的示範項目。中央空調系統的製冷能效比(COP)於 100%全負載使用時最高，但實際使用過程中受到室外溫度改變及其他因素影響，大部份運行過程中只有中至低負載率，主機卸載慢會造成能源浪費，因此需要升級改造。

在本個案中，美律電子(深圳)有限公司寶安二分廠（以下簡稱美律）主要生產手機通話零件。獲清潔生產伙伴計劃資助下，美律為1台120匹的中央空調加裝相變儲冷系統(由盈臻創能有限公司提供)，提高中央空調系統的COP。系統投入後，每年可節省耗用約12.8萬度電，投資回本期約為2.9年

結果顯示，美律加裝相變儲冷系統是具有環境及經濟效益的。

技術問題

中央空調系統於設計過程中通常會按照最高需求量設計，但受到室外溫度改變及室內用冷需求改變影響，大部份時間處於中至低負載率。但主機卸載過程較慢，造成中央空調系統綜合能效比長期處於偏低水準，需要改造提高節能空間。



中央空調系統



儲冷系統與中央空調系統管路連接



儲冷系統運行開關及溫度指示



解決方案

本示範項目中，美律在中央空調冰水管道上加裝相變儲冷系統，通過其中央控制系統，在感應PCM（相變材料）溫度變化後，控制電動閥開關，切換儲冷及放冷模式，以及控制中央空調主機，冷卻水泵，水塔全負荷運行及停機。系統在儲冷狀態下，中央空調主機全負荷製冷，冰水進入蓄冷缸，與PCM 進行熱交換放冷，再回送返供冷系統之中。當儲冷裝置儲存足夠冷量時，系統指令中央空調系統停止運作，改由儲冷裝置放冷直至冷量下降。放冷結束後，相變儲冷系統會指令中央空調系統起動進行製冷，整個運作循環不息。

示範項目簡介

美律已於 2016 年 10 月完成系統的現場安裝，然後進行設備調試及試運行，並於 2016 年 11 月底完成驗收工作。經實際運作後，設備基本操作正常及符合預期要求。

成效

為了驗證相變儲冷系統的成效，項目小組比較了安裝前後的用電數據作分析。

	安裝前	安裝後	減少率
中央空調主機執行時間(分鐘)	2,490	1,054	57.7%
中央空調主機耗電量(度)	1,606	1,190	25.9%
冷卻水泵+水塔風機執行時間(分鐘)	2,818	1,054	62.7%
冷卻水泵+水塔風機耗電量(度)	705	263	62.7%
中央空調系統總耗電量(度)	2.828	1.970	30.3%

根據以上數據，主機及冷卻水泵停機時間大大增加，執行時間減少57.7%。主機耗電由1,606 度降將至1,190 度，節能25.9%；綜合水泵及風機耗電整體下降，最終節能率達到30.3%，節能效果顯著。

財務分析

項目投入後，經濟效益如下：

每年節省耗電為128,093度，按每度電人民幣0.81元運算，每年節省電費為103,755 元；

由於本項目的投資費用為人民幣297,000元，投資回報期為：

$297,000 \text{ 元} \div 103,755 \text{ 元/年} = \text{約} 2.9 \text{ 年}$



環境成效

項目投入後，每年可節省 128,093 度耗電，由於節省用電可減少發電廠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/度)	0.8798*	0.0007**	0.0008**
年排放減少量	112.69 噸	89.6 公斤	102.4 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污交易試驗計劃》

查詢

清潔生產伙伴計劃秘書處(香港生產力促進局)

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。