



工廠行業：	金屬及金屬製品業
應用技術：	中央空調加裝相變儲冷系統以達致最佳能效及節約能源
資料來源：	清潔生產伙伴計劃示範項目(17D0608)
項目年份：	二零一七年
環境技術服務供應商：	盈臻創能有限公司 (derek@versatech.com.hk)

概覽

本文介紹金屬及金屬製品廠對中央空調加裝相變蓄冷系統以降低能耗的示範項目。

在本個案中，美律電子(深圳)有限公司（以下簡稱美律電子）從事電子產品的製造。獲清潔生產伙伴計劃資助下，美律電子對廠內的中央空調加裝了動態相變蓄冷系統，降低電能使用量。項目投入服務後，每年可削減能耗142,641 KWH，實現人民幣164113元的投資回報。

結果顯示，美律電子採用動態相變蓄冷系統具有環境效益和經濟效益。



1#中央空調系統

技術問題

廠內中央空調耗能較高，主要問題如下：

1)中央空調系統的製冷能效比(COP)於100%全負載使用時最高(COP :4-5), 再加上中央空調系統於設計過程中往往按照最高需求量設計，而實際使用過程中受到室外溫度改變及室內用冷需求改變波動較大, 因此中央空調系統大部份運行過程中均處於中(50-70%)至低(40-50%)負載率，主機卸載往往反映較慢，且主機卸載運行後電負荷與冷負荷變動不是線性關係，往往偏高15%以上，造成能源浪費；

2)但在低冷負荷下主機卸載同時，往往中央空調系統所配置的冷凍水泵、冷卻水泵及冷卻水塔仍滿負荷運行,耗用大量能源，造成中央空調系統綜合能效比長期處於偏低水準(COP :1.5-2.5)，尚有較大節能空間。

因此，工廠急需新的設備及技術以降低中央空調的能耗水準。



2#TES-Hybrid 動態蓄冷系統



3#TES-Hybrid 動態儲冷系統配套電動閥

解決方案

本示範項目中，美律電子為中央空調增加相變蓄冷系統以實現製冷的動態變化。

《動態儲冷技術》裝置，以英國PCM相變材料進行動態儲冷工作，佔用面積約為傳統冰蓄冷的5%，最終安裝於中央空調機房內，佔用空間較小；

安裝該系統後，中央空調系統可實現以下效果：

- ✓ 長期處於全100%負載運作，製冷能效比COP可長期維持於高水準；
- ✓ 中央空調系統(包括主機，水泵及水塔)運行時間將可減少15-45%，節省大量能源；減少中央空調系統；
- ✓ 包括主機，水泵及水塔)長期運行所帶來之設備損耗，提升設備耐用性。

示範項目簡介

美律電子已於2019年6月完成改造、調試、驗收及正常運行工作。經實際運作後，設備基本操作正常及符合預期要求。



成效

為驗證項目的成效，美律電子對中央空調系統的電耗進行了特徵性統計。

TES-Hybrid動態儲冷系統應用—總節能統計：

項目	一般模式(1)		TES模式(2)		一般模式(3)	
開始及結束日期	13/5/2019	20/5/2019	20/5/2019	27/5/2019	27/5/2019	3/6/2019
開始及結束時間	12:02	11:27	11:31	11:35	11:42	15:27
累計時器讀數	281.37	448.54	242.15	410.18	449.36	620.3
電錶讀數	194247.54	208812.26	208819.68	218138.9	218146.32	234217.76
用電量 (KWh)	14564.72		9319.22		16071.44	
運行時間 (h)	167.17		168.03		170.94	
平均每小時用電 (KWh)	87.13		55.46		94.02	
節能率			測試一：(2)對(1)		36.3%	
			測試二：(2)對(3)		41.0%	
			綜合：(2)對(1,3)		38.7%	
說明：						
✓ 一般模式為空調系統停用配套TES裝置，還原至空調系統本機運行模式；						
✓ TES模式為空調系統配套TES系統啟用，並由TES控制的空調節能運行模式；						
✓ 每種模式測試期都為7天，測試期間工廠生產穩定，車間內溫度正常；						

財務分析

根據實際記錄資料，年節約綜合成本約人民幣164113元。

環境成效

項目投入後，每年可減少用電142,641kWh。



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。