



工廠行業：	其他行業（半導體製造業）
應用技術：	採用中央控制及監察系統以提升中央空調系統運作效率及節省能源的節能示範項目
資料來源：	清潔生產伙伴計劃示範項目(16D0488)
項目年份：	二零一六年
環境技術服務供應商：	中電能源服務香港有限公司(garychiang@clp.com.hk)

概覽

本文介紹半導體廠採用中央控制及監察系統以提升中央空調系統運作效率及節省能源的節能示範項目。由於工廠的中央空調系統是按負荷最大的情況運作，與實際運行時的較低負荷有耗能的偏差，導致大量不必要的能源浪費。

在本個案中，科廣電子(東莞)有限公司(以下簡稱科廣)主要產品為二極管和三極管。獲清潔生產伙伴計劃資助下，科廣安裝中央控制及監察系統(由深圳市愛綠地能源環境科技有限公司提供)，以提高中央空調系統的運行效率及節能。項目投入後，每年節省用電量1,336,872 kWh，並減少空氣污染物排放，投資回本期約為7個月。

結果顯示，科廣安裝中央控制及監察系統是具有環境及經濟效益的。

技術問題

工廠進行實地評估時，發現空調系統是按天氣最熱、負荷最大的情況設計，因此與實際運行時的較低負荷狀態有耗能的偏差。而且冷凍水泵和冷卻水泵不能隨負載變化作相應調節，亦造成電力浪費。中央空調以全手動調控，不但難以對實際使用狀況作節能策略，亦增加了運行成本及人工管理成本。末端風櫃無電動調節閥，造成整個冷凍水系統冷量分配不均，有的地方溫度過低，有的地方達不到設定溫度，能源效益較低。



主控制櫃



末端控制櫃



軟件中「機房管理」界面



解決方案

本示範項目中，科廣安裝中央控制和監測系統，以全面管控中央空調實時使用情況作出相應節能運行策略，從而提高中央空調系統的運行效率及節能。

系統包括32個輸入輸出接口（包括傳感器和開關），RS485網關，控制系統和主機，以及瀏覽器/服務器（B/S）結構軟件。系統根據末端環境的各種參數調整閥門開度，使末端風櫃在環境參數滿足要求後可降低運行能耗，同時運用節能管理系統綜合分析，將末端的能耗情況反映至機房設備端，提高環境舒適度的同時減少運行費用。系統能對中央空調的冷卻水系統作智能控制，通過在冷卻水供回水主管路加裝溫度傳感器、流量傳感器、壓力傳感器進行信息採樣反饋到控制器，設定各控制參量的最低及最高值，當控制器檢測到變化後與其設定值比較，計算出偏差及需要的實際流量，根據現有配置選取設備投入量，進而產生輸出信號控制水泵運行頻率，從而適應主機冷卻水散熱量的變化，降低冷卻水泵在滿足負荷使用的前提下的能耗。

示範項目簡介

科廣已於2016年12月完成系統的現場安裝，然後進行設備調試及試運行，並完成驗收工作。經實際運作後，設備基本操作正常及符合預期要求。

成效

為了驗證中央控制和監測系統的成效，科廣於2016年12月及2017年3月對系統安裝前後進行檢測，結果如下：

參數	2016年12月		2017年3月	
	安裝前	安裝後	安裝前	安裝後
每日總用電量(kWh)	11,111.02	7,665.98	10,807.76	7,890.92
節能率	31.01%		26.99%	

考慮到夏季溫度較高，空調系統負荷因此提高，受季節及環境因素的影響，估計夏季期間節能率相對地下降至約23%。根據2016年12月和2017年3月的節能量測試結果及夏季節能率估算，全年平均節能率約為27%，達到預期節能效果。

財務分析

科廣2016年全年空調用電量為4,951,380 kWh，全年節能量約為：
 $4,951,380 \text{ kWh} \times 27\% = 1,336,872 \text{ kWh}$



若以每度電價0.9 元人民幣計算，每年可節約運行費用約為：

$0.9 \text{ 元/kWh} \times 1,336,872 \text{ kWh} = 1,203,185 \text{ 元}$

由於本項目的投資費用為667,301元，投資回報期約為：

$667,301 \text{ 元} \div 1,203,185 \text{ 元/年} = 7 \text{ 個月}$

環境成效

項目投入後，每年可節省 1,336,872 kWh 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/千瓦時)	0.8798*	0.0007**	0.0008**
年排放減少量	1176.2 噸	935.8 公斤	1069.4 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

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。