



工廠行業：	化學製品業
應用技術：	E16-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
資料來源：	清潔生產伙伴計劃示範項目(23D1080)
項目年份：	二零二三年
環境技術服務供應商：	深圳市覆源環境技術有限公司 (fuyuan121@foxmail.com)

概覽

本文介紹印刷廠E16-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示範項目。

在本個案中，珠海聯邦制藥股份有限公司中山分公司（以下簡稱聯邦制藥）主要從事生產生物發酵集醫藥中間體、原料藥、藥物製劑、藥包材等產品。獲清潔生產伙伴計劃資助下，聯邦制藥採用中央控制及監察系統(由珠海安達淨化設備有限公司提供)，以提升中央空調系統運作，可對控制系統採集多種變數，優化系統運行，即時監測。系統具備自動跟隨、動態調節功能、高效管理的目的。確保整體系統末端設備既運行平穩又節能降耗。項目投入服務後，每年節省用電44.2萬kWh，並減少因發電排放的空氣污染物，投資回本期約為3.0年。

結果顯示，聯邦制藥採用中央控制及監察系統是具有環境及經濟效益的。

技術問題

在後疫情時代，醫療企業的研發和設備投入將是企業持續發展的重要保證。因此，聯邦製藥擬新設一棟生產大樓。作為製藥工廠的大樓，其內部生產車間內對溫濕度要求極高，因此車間常年需要空調調節溫度。針對空調能耗持續



中央空調控制系統



BMS 控制系統及操作介面



較高的問題。公司預計對新車間的空調系統配置一套完整的空調能源優化系統以實現節能的效果。



EMS 控制系統及操作介面

解決方案

本示範項目中，聯邦制藥新增加了一套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。

由於設計時，空調系統必須按天氣最熱、負荷最大時設計，而通常實際負載並不能達到滿負荷；同時設計一般有15%以上設計餘量，因此，存在較大的富餘。其中，主機常常可以根據負載變化自動載入卸載，而水泵流量卻不能與主機制冷量匹配調速，存在很大的富餘和浪費；不僅大量浪費電能，還會造成空調冷暖不適的情形。

水泵正常運行時，泵組系統的流量壓力靠節流閥和旁通閥調節來完成。因此，不僅存在較大截流損失，使空調處於高壓力小溫差（進回水溫差4-5°C 最理想）的低效狀態，大量浪費電能；而且還會對設備造成損害性沖擊。

馬達啟動電流為額定值的5-7倍，30KW 水泵馬達啟動電流達到200A 以上。在如此高電流下，馬達頻繁啟動，不僅會給電機、接觸器觸點、空氣形狀觸點帶來電弧衝擊，同時也會給變壓器和電網帶來有害沖擊，引起電力系統的意外事故。除電氣衝擊外，啟動的有機械衝擊也會給電機的機械轉動、軸承等部件帶來機械疲勞損傷，從而加大機械檢修量和維修費用。

水泵停止時存在的水垂現象產生的瞬間高壓，也會給水泵閘門、管接頭等產生破壞性的衝擊。

變頻控制技術的出現，給現代空調高效可靠的使用提供了最佳保障，變頻控制技術在現代空調中的使用已是必然趨勢。



因為這不僅能有效地改良空調系統工藝的不足，而且還能大幅度降低能耗，節省運行成本。控變頻閉環系統是最佳選擇。



中央控制及監察系統

示範項目簡介

聯邦制藥已於 2023 年 06 月現場安裝，並 2023 年 10 月 19 日完成驗收交接工作。經實際運作後，設備基本操作正常及符合預期要求。

成效

為驗證空調中央控制系統的成效，聯邦制藥於2023年10月23日至11月07日對空調中央控制系統實測用電資料並進行對比，結果如下：

檢查數據	耗電量(kWh)
關閉中央系統（7天，每日24小時）	85803
開啟中央系統（7天，每日24小時）	76564.8

根據客戶提供資料，設備每天24小時運作，每年335天，
每年節省用電 = $(85803 - 76564.8) / 7 * 335 \text{ kWh/a}$
= 442,113.8 kWh。

結果顯示，項目實施後，節電率達到了10.8%，節電量為 442,113 kWh。

財務分析

根據實際記錄資料，項目投入後，本項目投資120.1萬元，改造後年節電44.2萬kWh，節約電費41.2萬元/年。

投資回報期為 $120.1 \text{ 萬元} \div 41.2 \text{ 萬元/年} = 3.0 \text{ 年}$ 。



環境成效

項目投入後，每年可減少用電 44.2 萬 kWh，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	355.5 噸	309.5 公斤	353.7 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污交易試驗計劃》

查詢

香港生產力促進局清潔生產伙伴計畫秘書處

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。