

能源資訊管理系統整合與應用

▶ 專案4部 黃建誠

一、前言

為推動落實「有效用電、節約能源及愛惜有限資源」工作，前已另文於「能源資訊管理系統現況與趨勢」一文中針對建築物目前監控系統使用情形深入探討，以開放系統架構敘述能源管理系統架構優點，期能解決新舊建築物裝置監控系統所需架構、通訊方式、資料庫格式相容性，本文將介紹能源資訊管理系統應用所需功能，說明利用系統資料庫分析，提供用戶對新系統規畫與系統整合因應策略，期使整合建置能源資訊管理系統介面平台，以建立完整能源歷史資料，藉由系統為工具，提昇管理能源效率，降低能源成本。

二、能源資訊管理系統整合

為提昇能源管理系統能源運轉效率及後續功能擴充性，規劃者應於最初規劃架構上就設計為開放系統，必需先由定義通信協定作起，如選擇國際間廣泛使用的BACnet、LonWorks或Modbus等開放式通信協定；再來定義資料庫儲存格式與資料通信協定，完成能源管理系統架構整合，優點為採取分散式節能管理方式，平時各系統自行操作管理，總管理單位可總量管理各系統節能成效，以下就通信協定及能源資訊管理系統資料庫介紹。

(一)通訊互通性與優點

其實互通性的建築自動化系統就是使用標準資料通訊協定的一種控制網路系統，簡

單來說，就是使用一種共同的語言，使網路上不同廠家製造的自動化設備或是控制器等產品彼此能了解和交談，雖然其產品功能和傳統直接數位控制器(DDC)並無差異，但因彼此互通的通訊功能，使得各種自動化系統和產品可以完美的整合在一起，發揮建築自動控制系統(Building Automation System, BAS)最大的功能。

建築內的各種設施具有互通性的通訊標準之後，業主得以由各別專業設備供應商獲得最理想的產品，不用擔心安裝之後無法與建築自動化系統整合，因此可擴大專業設備廠商的行銷潛力，間接鼓勵其追求技術的提昇，形成產業界良性的競爭。

對於建築物業主而言，採用互通性的系統更可獲得許多好處，舉例來說，其優點如下：

- 1.降低初設成本和維護成本。
- 2.提高系統安裝效率和整合性。
- 3.增加操作和維護效率。
- 4.提高建築物能源節約效果。
- 5.保持自動化系統的擴充能力。

(二)常見通信協定功能

國際常見通信協定主要有二主軸，介紹如下：

- 1.BACnet(Building Automation Control Networks)，它是依美國暖氣、冷凍與空調工程師學會(ASHRAE, American Society of Heating, Refrigerating and



Air-Conditioning Engineers)ASHRAE Standard 135標準所制定的資料通信協定之一，用於建築物自動化控制網路。

2.Lonworks是由Echelon公司發展出來的一系列產品，其核心是一顆所謂Neuron chip的晶片，該晶片整合了通訊、控制和應用軟體等功能於一身，等於說是具有通訊功能的小型單晶片控制器(Single-chip controller)，其通訊協定為獨家LonTalk協定，但整個協定的內容均包含在這顆晶片上，因此使用者僅須購買該晶片便可使用LonTalk協定的網路。

(三)能源資訊管理系統資料庫

為能隨時掌握能源資訊，在能源資訊管理系統中心端通常都利用圖控軟體的輔助，在監控電腦的螢幕顯示各項參數，透過圖控介面達到及時監視、控制、資料查詢與分析等功能，以提供監控人員或能源管理人員做必要的分析或判斷。不同建築物可能設計不同圖控軟體與資料庫，未來對資料收集可能面臨極大共通性，如資料傳輸通訊協定、歷史資料庫管理查詢及報表、管理報表運用。

(四)未來發展方向

常見的BACnet和Lonworks協定都是已可具體實現的成熟技術，遵守BACnet協定的控制系統據估計已有數千多個以上安裝實例，分佈在多個國家；而Lonworks更是已有超過幾百家的產品製造商，控制元件普及於各種領域的應用。互通性控制系統的應用日漸廣泛之後，對傳統市場形成巨大無比的壓力，未來建築自動化技術必然是朝這個方向發展，而其影響擴及到整個世界也是遲早的事。

用戶如新舊建築物數量眾多，涵蓋多家監控系統，且多棟建築物規劃與興建中，為未來用戶永續能源管理發展，整合新舊建築物監控系統是刻不容緩的課題。

能源資訊管理系統監視中心可採分散式

管理方式，各建築物監控系統依建築物特性運轉管理及記錄使用量，監視中心只需透過通訊協定傳輸所需建築物資料，記錄各建築物用電及設備操作情形，同時分析耗能較高建築物運轉效率，並提出節能改善策略落實改善，降低各單位用電成本。

三、能源資訊管理系統應用

本會多年來曾協助國內各產業與機關學校發掘節約能源機會，提高能源使用效率，在累積了多年節能經驗後常發現目前越來越受重視的監控系統是節約能源、強化管理的一大利器，實在是值得大力推廣，惟美中不足的是這幾年來監控系統因介面整合、系統維護不佳、人為操作不當……等問題，使得監控系統一直未能發揮其應有的系統效能，甚為可惜，所以本會幾年來投入大量的人力、物力、時間，發展及推動能源資訊管理系統，乃在於整合「中央監控系統」及「節約能源措施」的優點，解決中央監控系統有紀錄、卻無管理、分析；節能措施持續推動，投資成本及省能成效無法數據化、回收年限無法估算等問題。因而在「能源資訊管理系統」建置完成後，建築能源管理可以完整的記錄、分析、管理及運用，所有節能措施的投資效益將因資料的持續記錄可以數據化儲存、效益浮現，另外可以透過電信局交換機線路或網際網路與管理中心連線，查詢能源使用現況並加以分析，發現問題與提供解決方案。

藉由能源資訊管理系統的建立，所能達到的三大目標：

(一)自動化

經由分散處理控制器、圖控軟體與網路的結合，針對耗能設備做最佳的運轉管理與控制。

(二)制度化

「即時資訊」、「集中管理」和「異常掌握」，一直是單位設備管理維護人員追尋的目標，以往沒有建築自動化系統時，只能

靠每個人每天24小時的單位巡視、抄錶記錄、定期維護，再製作日、月、季、年報表，不僅耗費了大量的人力在例行工作上，更有可能因人為疏失而延誤了異常處理時效，導致生產線的嚴重損失，不僅耗時，可靠度也不高。能源資訊管理系統的建立，即可達到嚴密的監控，由管理中心內即可掌握全部耗能設備運轉現況，輕鬆的利用警報顯示處理異常狀況，各種管理報表更可依特殊需求而自行設計，而後定時列印，節省下來大量的人力可用於提昇員工技術層次，提高產品良率及延長設備使用年限上，將可使得廠區的制度更為健全而完善。

(三)資訊化

制度化及自動化於能源資訊管理系統均可輕易的達到，但惟有再結合資訊化的能源資訊系統，才能將整個建築自動化系統完整的建立起來，例如以往的監控系統在試車運轉調整完後，正式運轉控制，若未能對運轉歷史資料加以分析比較，只能說控制系統正常運作，但並不代表耗能設備系統是在最佳化最省能的狀態下運轉，甚至一開始系統運轉是在最佳狀態下，但運轉一段時間後，因感測器誤差，系統運轉狀態改變……等，若不能持續的將歷史資料分析比較，最佳運轉點仍然會偏移。比爾蓋茲所著，曾經造成一陣旋風的數位神經系統一書中也提到資訊化的重要，他以自動倉儲業大量的利用客戶需求資訊，作為物料管理根據，達到零庫存的物料管理，與本會之能源資訊系統精義實在是不謀而合。

四、歷史資料分析的必要性

為什麼特別強調歷史資料分析的能源管理監控系統，實在是看過太多有監控或沒有監控系統運轉不佳的案例，又或是運轉雖正常，但確是在極為耗能的狀況下運轉，均需花費了相當多的時間，利用檢測設備儀器進行運轉數據的收集分析，才能對症下藥，找到真正的病因，來加以解決，也就是充份

的利用真實數據的反應而避免人為判斷的疏失，在累積了如此深刻的體驗後，發覺為何不在一開始規畫監控系統時就將此一觀念導入，增加一些必要的資料監測點作為爾後節能運轉分析的依據。

「能源資訊管理系統」能為能源用戶解決目前在能源使用不當、效率不彰、電費居高不下、契約容量超約及空調等能源耗用問題。尤其是能源消耗量大的產業，節約能源就是降低作業成本，創造利潤，提昇整體競爭力及經營績效的超級利器，因此能源管理監控系統未來將是降低運轉成本的最佳選擇。

五、結 論

對於新建置能源資訊管理系統單位，可規畫建置能源資訊管理系統監視中心，採分散式管理方式，各建築物監控系統為獨立系統，依建築物特性運轉管理及記錄使用量，監視中心只需透過通訊協定傳輸所需建築物記錄資料，記錄各建築物用電及設備操作情形，並配合推行之用電成本中心，同時分析耗能較高建築物能源運轉效率，並提出節能改善策略落實改善，降低各單位用電成本。GO

參考文獻

- 1.李明鴻，具BACnet 通訊協定之DDC 空調終端控制器，國立台灣大學機械工程研究所，碩士論文，2000。
- 2.沈秉鈞，BACnet 通訊協定與建築耗能監測之研究，國立臺北科技大學冷凍空調工務研究所，碩士論文，2003。
- 3.董春橋，智慧樓宇BACnet 原理與應用，北京：電子工業出版社，2003。
- 4.黃建誠、林振芳，「節能省電救地球」，新自然主義出版，台北，台灣，2006。
- 5.黃建誠、戴邦文，「能源監控系統介紹及推廣」，電機月刊，第10期pp.185-190，1997。
- 6.財團法人台灣綠色生產力基金會，空調及電力遠端監控系統技術手冊，<http://www.ecct.org.tw/print/index.htm>
- 7.財團法人台灣綠色生產力基金會，能源管理監控系統技術手冊，<http://www.ecct.org.tw/print/index.htm>
- 8.ANSI/ASHRAE Standard 135-2004, BACnet: A Data Communication Protocol for Building Automation and Control Networks, Atlanta, GA 30329, 2004
- 9.ANSI/ASHRAE Standard 135-2008, BACnet: A Data Communication Protocol for Building Automation and Control Networks, Atlanta, GA 30329, 2009
- 10.René Quirighetti, Frank Bitter, Conformance Testing and Certification, BACnet Interest Group Europe, René Quirighetti, 4092, 2006
- 11.Tae Jin Park, You Jin Chon, Dong Kyu Park, Seung Ho Hong, "BACnet over ZigBee, A new approach to wireless datalink channel for BACnet", Industrial Informatics, 2007, 5th IEEE International Conference on, June 2007, pp. 33-38.
- 12.BACnet協定組織網站，<http://www.bacnet.org>
- 13.Lonmark協定組織網站，<http://www.lonmark.org>