

校園節約能源—小投資大省能

財團法人台灣產業服務基金會 江國生工程師

學校執行節約能源，除了投資龐大費用汰換節能設備外，其實仍有許多金額花費較低之手法，一樣可達節能減碳之目的，並能有良好成效。校園用電系統大致分為三大類；電力、照明及空調系統，針對這三大項如能有效管理控制，對於節約能源將有顯著之效益。以下將以這三大項目分別提出校園裡常見之問題，及如何以較低之金額進行節能投資改善，供學校單位參考推行。

方法一、設置簡易之用電需量管理系統

對於用電計價為需量用電契約型式之學校，常常會有用電超約情形，造成超約罰款等困擾，為了減少此問題發生，部份學校會設置電力需量監控系統，採用自動控制方式管理，減少超約罰款問題，但此系統設置費用較為昂貴並非一般學校可自行負擔(約 80~200 萬)，針對此問題以下將提供另一方式，供較無相關經費之學校參考改善。

學校可於該校用電總電源端，裝設一般市售常見之數位電錶(如圖 1)，並將數位電表之訊號傳輸至數位顯示看板(如圖 2)，數位看板可裝置於學校用電管理單位如總務室等，方便用電管理人員即時了解用電情形，另可搭配警報裝置如蜂鳴器或可閃爍之指示燈具等，當用電最高需量達電力契約容量界限时，警報器即會啟動，此時學校用電管理人員，可透過電話通知於各建築物所在之人員或親自前往，以手動方式關閉可停之高耗能負載如冷氣、電熱設備等，避免用電需量超約情形發生，相較設置價格昂貴之電力需量監控系統，此一需量監視系統裝置簡單，費用相對較低(約 8~15 萬)，如學校善用此裝置並管理得宜，對於學校用電契約調降仍有一定之空間，可節省部份基本電費，及超約附加費等費用。

方法二、圖書場館照明控制

參照能源局公告資料，照明用電占學校建築用電約 28%，學校單位對於照明設備使用量多且時間長，故如能針對照明系統進行節能改善，對於學校用電量下降將有很大空間，大部份學校對於照明設備節能改善，通常作法為汰換省能燈具，例如將傳統式安定器螢光燈具汰換為 T5 電子式螢光燈具，約可節省 30%以上耗電量，因直接汰換燈具節能成效良好且快速，故學校皆將燈具汰換列為第一優先改善措施，但學校往往忽略節能燈具的汰換雖然可節省約 20~40%之耗電量，但如果能將燈具控制在非必要開啟狀態下關閉，避免浪費情事發生，那關閉燈具這個

簡單的動作是不是就如同省電 100%呢？在校園節能輔導過程中往往發現學校圖書館對於照明用電的浪費是最為常見明顯的，故針對圖書館照明控制管理提供意見供學校參考，如下所述。

(1)應調整書櫃及書架區上方照明位置設置，避免書架書櫃擋住照明光線影響照度，且將被書櫃遮蔽之照明停用，避免多餘開啟之照明浪費。

(2)靠近自然採光側之空間可裝置光線感應器或設置獨立迴路，光線充足時可關閉該區域之照明。

(3)大區域照明之閱讀區可將照明改為獨立區域照明如桌燈等，可方便閱讀者離開時關閉照明，避免大量照明長時間開啟浪費。

(4)長書架及書櫃區域可裝置感應裝置或獨立開關搭配自動熄燈裝置（如圖 3、圖 4），當人員經過該書櫃走道時可以自動或手動開燈，人員離開後延時自動熄燈裝置，待設定時間到後即可自動熄燈，可避免大區域之藏書區，照明長時間開啟浪費。

方法三、裝置空調設備儲值系統

為提生教學環境品質，學校單位於教室裝置冷氣已大為普遍，參考能源局公告資料，空調耗能佔學校建築物用電量約 41.6%，占建築物整體耗能比例相當高，成為校園用電成長主因，空調設備之節能改善，除將設備老舊之空調汰換為高 EER 之新設備外，空調系統定期保養也是維持高效率之方法，但常常發生學校裝置空調經費來源為中央補助或學生家長會捐贈，對於初設金費有著落，但於後續電費支付、定期維護保養及空調系統老舊汰換等，並無金費可維護及汰舊換新，造成空調系統效率降低耗電量大增等問題，另因部份單機空調裝置於教室及學生宿舍，學校對於學生之使用量及溫度設定較無管理，致時常發生空調溫度設定過低，或學生長時間離開該空調空間，卻不關閉空調等問題發生，造成用電浪費等情事，針對上述之問題建議可如下列方式改善。

(1)建議學校於冷氣空調採購時，可規範廠商針對空調系統溫度設定最低溫限制功能(不得低於 26℃)，避免學生將空調溫度設定太低，造成主機長時間運轉耗電浪費等問題。

(2)建議學校針對教室冷氣設置冷氣儲值卡計費系統（如圖 5、圖 6），並考量運轉電費、定期保養費、汰換年限等所需費用，擬定合理之收費方法，可改善學生

對於空調之無限制使用情形，並保有相關經費可作後續之保養及設備汰換，以維持冷氣效能。

(3) 搭配儲值卡系統並擬定相關管理規則，可針對儲值卡設定使用度數分級，如用電度數最少之班級或寢室可擬定優惠辦法或獎勵措施，鼓勵學生盡量少用冷氣設備，以減少能源耗用。

資料來源 教育部 低碳節能校園生活報