

台灣地區各級學校 執行能源管理計畫

▶ 節約能源中心 黃建誠

近年來各校校園為因應改制之需要，增設系所、擴建建築物與增加設備，而為進一步提昇教學品質與服務水準，更增設空調設備。節約能源不是強制減少使用能源，而降低生活品質；正確的節約能源觀念，應該是有效率的使用能源，也就是「該用則用、能省則省」。本管理計畫目的為藉由介紹台灣地區學校能源使用情形，分析各種節約能源措施，作為學校管理者對能源管理之參考依據。

一、國內學校規模統計

依據教育部94年4月15日統計，台閩地區九十三學年度各級學校校數共有8,184所，

見表一所示。其中若扣除附屬在各級學校之國小補校、國中補校、高級進修學校及空大大專進修學校計907所。實際校數有7,277

表一 台閩地區九十三學年度各級學校校數統計(94/4/15)

級別	總計	幼稚園	國民小學	國民中學	高級中學	職業學校	專科學校	學院	大學	特殊學校	國小補校	國中補校	高級進修學校	空大大專進修學校
校數														
總計(所)	8,184	3,252	2,646	723	312	161	14	70	75	24	326	273	230	78
		7,277									907			
公立(所)	5,725	1,348	2,611	708	174	93	3	17	34	23	326	270	104	14
		5,011									714			
私立(所)	2,459	1,904	35	15	138	68	11	53	41	1	0	3	126	64
		2,266									193			

註：依據教育部93學年各級學校概況統計。國小、國中補校、高級進修學校及空大大專進修學校，大都附屬在各級學校中。



所，(公立學校5,011所，私立學校2,266所)。其中大專院校合計159所，高中高職合計473所，國中723所，國小2,646所，幼稚園3,252所。

二、主要耗能設備介紹

學校建築物的耗能因子，大致可區分為空調、照明、動力、及其他設備等四大部分，學校的用電設備主要以空調為主，其次為照明設備。

(一) 空調能源使用概況

主要分佈於圖書館、行政大樓、體育館、各類型實驗室、研究室、電腦教室、普通教室冷氣及宿舍冷氣，而其夏季空調耗電佔總用電尖峰需量很大比例，是常造成學校超約罰款及電費暴增主因。

以大專院校為例，一般學校空調耗電佔總用電之40-50%，而又以圖書館、行政大樓、教學大樓等用電量佔最大。目前空調管理方式，大都外包保養，夏天當外氣超過26-28°C，則由各棟行政管理人員自行開機，至下班後才關機。其缺點為學校作息時間變動大時，空調系統常無法配合做節能控制調整，常見情形為空調開多台且低負載運轉，或下班後忘記關機；近年來高中職及大專院校，教室及宿舍逐年加裝冷氣機者越來越多，據本會統計資料顯示各校用電量每年有大幅成長趨勢，因此冷氣管理是未來幾年節約能源重點方向。

(二) 照明能源使用概況

主要分佈於辦公室、教室、實驗室、圖書館、走道及室外照明等，其常用燈具型式採用40W×2、40W×3、20W×4型高功因傳統式及電子式安定器日光燈，為固定基本耗電。

以大專院校為例，照明耗電約佔總用電

量之20-30%，目前之耗能缺點為(1)全年照明用電時間短，投資回收年限長，尚未全面採用電子式安定器燈具(2)校區廣，照明開關管理困難。

三、節約能源重點措施

由於學校有寒暑假，除了圖書館、行政大樓用電時間較長外，全年空調、照明用電時間短約2,000-3,000小時左右，因此在既有系統下，目前對空調、照明採行節能措施，偏向定期設備維護保養及合理開關操作管理。依歷年學校節能服務案例如：台灣科大、清大、交大、高雄科大、高苑技術學院、中興大學及台中高工等都有約10-20%之省能空間，彙整各校重點節能措施為：

(一) 國中、國小

1. 空調系統：

配合行政院政策汰換低效率之5年以上窗、分離、箱型冷氣機及加強空調設備運轉時間調整與管理。

2. 照明系統：

選採用高效率燈具、採用電子式日光燈具、配合照度調整燈具數量、調整燈具回路開關、加裝感應點滅開關、加裝日照點滅開關。

3. 管理方面：

契約容量最適化、增設需量控制系統、增設自動功因調整器、加強全校「有效用電、節約能源」宣導。

(二) 大專院校及高中職

1. 空調系統：

配合行政院政策汰換低效率之5年以上窗、分離、箱型冷氣機及八年以上冰水主機、空調主機及泵浦台數控制、冰水泵及冷卻水塔風扇採用變頻器控制、中央空調增設監控控



制系統、空調設備運轉時間調整、教室及實驗室冷氣運轉時間管理、冷氣計費系統管理。

2. 照明系統：

選用高效率燈具、採用電子式安定器日光燈、配合照度調整燈具數量、調整燈具回路開關、加裝感應點滅開關、加裝日照點滅開關。

3. 管理方面：

契約容量最適化、增設需量控制系統、增設電能監視控制系統(SCADA)、增設自動功因調整器、宿舍洗澡熱水採用熱泵系統或太陽能熱水系統、推動全校電費分擔制度、加強全校「有效用電、節約能源」宣導。

四、本會執行節約能源服務模式

(一) 提供節約能源技術服務

1. 空調系統節能
2. 電力照明系統節能
3. 節能監控系統及能源管理
4. 熱能系統節能

(二) 提供能源管理訓練服務

1. 建立諮詢查詢並發展資料庫管理系統。
2. 辦理人才培訓課程。
3. 辦理研習推廣活動。

(三) 廣宣擴散

1. 推動學校教職員及學生自發性節約能源改善工作，引導民間仿效採行。
2. 加強節約能源教育宣導，落實全民節約能源共識。
3. 以最省錢的推廣方法，達成最大節

能的效益。

(四) 研提節能策略

對於能自行編列預算汰換省能照明空調之學校，政府應研擬補助款的方式給予資助；對於財務困難而無法編列預算從事汰舊換新之學校，順勢推動能源服務業，於汰舊換新相關計畫，結合綠基會、研究單位及學校專家學者，以及民間能源服務業者，實際參與、輔導及推廣機關學校加速汰換及改善老舊之能源設備。

並藉由提供學校節能技術服務與諮詢顧問，針對建立節約能源意識宣導、能源服務管理制度的建構，利用各類媒體、技術手冊、活動及研討會等，將國內外節約能源的訊息，對各級學校進行宣導。

五、結語

各級學校整體實際校數共有8,184所，其中耗電量、電費及設備容量較大者，大專院校有159所，高中高職有473所，應列為節能推動之重點學校。

依大專院校及高中職節能服務案例，省能10-20%左右，由於全年用電時間約2000-3,000小時，回收年限長，節能改善偏向用電管理及設備汰換更新。因此未來節能推動應加強現場節能測試服務，提供改善建議，並協助落實改善；依國中及國小節能服務案例，省能10%左右，由於全年用電時間約2,000小時以內，回收年限長，節能改善以用電管理為主。因此未來節能推動應加強教育宣導。🌱