

省電節能是維持獲利與競爭力的重要元素  
員工擁有節能概念，才是企業最珍貴的節能推手



# 百貨商場 節約用電

節能資訊



台電公司用電診斷中心



台灣電力公司官方網站

台灣電力公司業務處關心您 廣電

## 致敬：百貨商場業

台灣由於工商業發達，帶動經濟快速成長，國民生活水準不斷提高，「百貨商場」應運而生，滿足了國人衣食育樂各方面的需求。

國人每日所需生活物資，包括柴米油鹽醬醋茶等生計食品供應、日常生活必需品販售，以及流行新穎產品的上架，均有賴「百貨商場業」提供源源不絕後勤補給，使物盡其用，貨暢其流，造就國家富足榮景，功不可沒。

台電公司樂見社會進步，並願意作為各行各業的強力後盾，提供高品質穩定的電力，惟歷年用電量急遽增加是不爭的事實，在無法開源的情形下，就必須朝「節流」方向思考。

商業用電設備種類繁多，其中又以照明、冷凍及空調等三項為主要的用電設備，因此本公司以此為主題，提供各式節約用電的方法。

敬邀您加入節約用電的行列，  
共同展現企業社會責任，再創台灣經濟奇蹟。

 台灣電力公司



## Part 1

台電公司為推廣產業節約用電，經常走訪各大百貨商場、各式中小型商店及便利超商，發現許多設備的使用未能充分發揮效能，造成電源的耗損，實在可惜，以下係由台電公司專業評估，針對百貨商場的照明系統、冷凍系統及空調系統等三大耗能設備提出節電建議，提供給業者參考：



### 百貨商場節約用電

## 照明系統節約能源措施

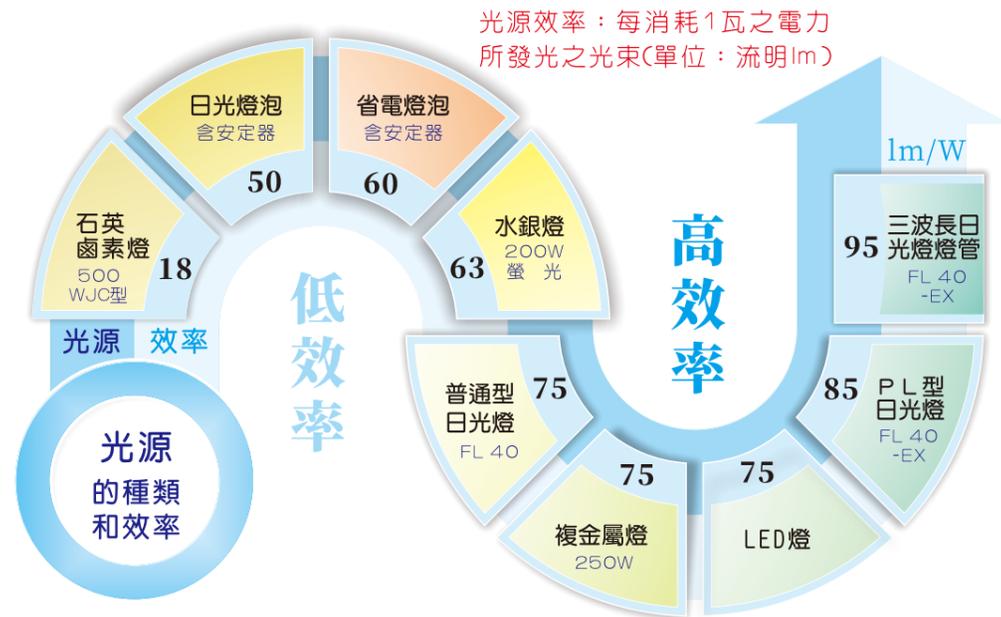
### 照明的作用及簡介

- ◆ 照明之功用除可將物體清晰呈現，亦能改變周圍環境，營造出相對應的氛圍，對於百貨商場而言，提供消費者舒適愉快的購物空間，無形中也增加銷售業績，因此良好的商業場所照明，可提升場所氣氛，增加商品價值，有助於商品的銷售。
- ◆ 百貨商場照明設備應朝「消費者」導向設計，除提供顧客逛街購物照明舒適的環境外，尚需重視照明設備之效率及節能功效。
- ◆ 商店照明結構可分為一般照明、重點照明和裝飾照明，建議商家搭配節能燈源特性，就可得到客層需求的視覺效果，同時達到節電的目的。



## 選用高效率燈具

- ◆百貨商場使用照明的時間長達12小時以上，甚至全日照明，在長時間使用下，除了考慮照明型態以突顯商場特色外，應選用較省電、效率佳及高品質之燈具及配件，達到節約用電，減少電費支出，提升安全保障。



- ◆同樣耗電1瓦之電力，各式燈型顯示不同之光源效率。
- ◆同一空間內，相同輸出光束下，使用LED燈，比採用白熾燈泡約可節省五分之四的耗電。
- ◆採用電子式安定器，日光燈可節省約30%用電。
- ◆商場照明由省電燈泡改換為LED燈，可節省電費，且燈具與線路不需更換或修改，便利又省錢。

## 照明管理

### ◆加裝時控開關

大型百貨商場廣告照明用電量大，如屋外廣告燈、霓虹燈及其他照明，除由人員開啓或關閉的手動控制外，建議加裝「時控開關」控制，避免人員疏忽未關閉電源，造成電力浪費。

### ◆設置分區開關

腹地較大之商場照明，應設分區開關，以控制商場內照明用電，得以按「區」隨時切斷電源，減少不必要的電力耗費。

### ◆晝光輔助照明

善用建物之自然採光，可使環境煥然一新，改善賣場環境，倘設計得宜可提高商場格調，增加來客群，又兼具節省能源效果，一舉數得。

### ◆定期維護保養

至少每半年針對照明系統進行妥善的維護與保養，使照明效果得以保持最佳狀況。



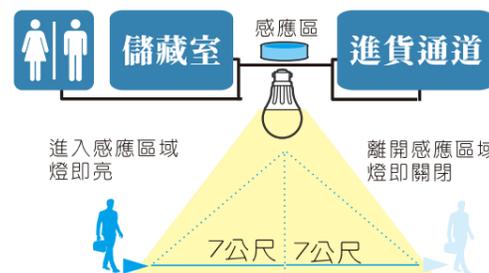
## 節能措施

### ◆全面採用LED燈源，節省照明用電50%

- ❶商場採光井與玻璃帷幕牆附近空間，建議可適度引進自然光源；換裝LED燈可搭配照明控制器，全年騎樓及靠窗照明晝光利用率可達65%。
- ❷商品陳列區及層板之LED燈具導入時程監控系統，利用光源色溫特性，依不同時段及區域調整出滿足客層視覺的效果，突顯商品特色。
- ❸鹵素燈泡改採LED燈泡，重點照度提升41%，減少耗電高達90%。

### ◆非長時間使用場所的照明節電管理

於商場後場、走道、廁所或倉儲區等非長時間使用場所，可裝設人員感知自動開關，或隨手關閉不必要的照明電源，可減少30%以上照明用電。



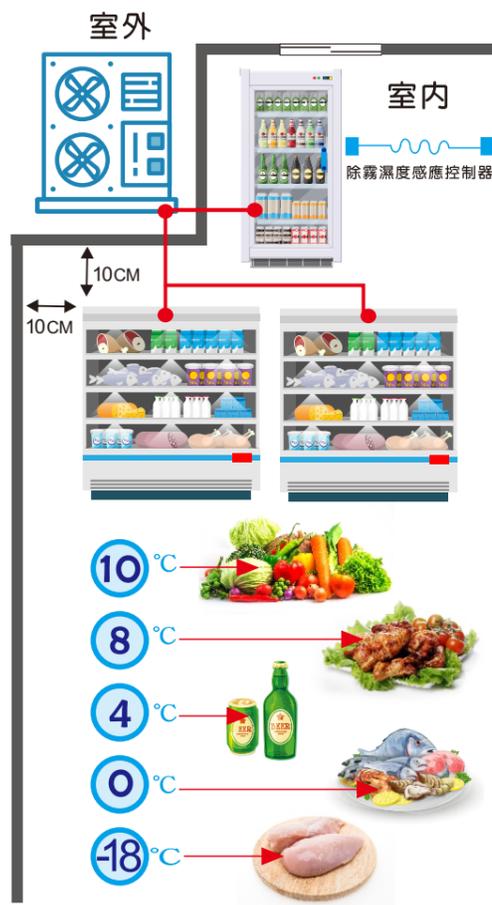
## 冷凍系統

- ◆對於便利超商、量販店及百貨商場而言，冷凍冷藏櫃為主要生財設備，且通常為24小時連續運轉，以提供生鮮蔬果保持新鮮及冷度，但也是相當耗電的設備，如能提高運轉效率並重視節能功效，將可減輕可觀的電費。
- ◆開放式展示櫃較密閉式展示櫃耗能，若開放式展示櫃採用密閉玻璃門型式，壓縮機耗電約可降低87%。
- ◆建議大型賣場之臥式冷凍櫃可採用加蓋式臥櫃，減少冷氣外洩。
- ◆建議業者在採購時必須選用符合CNS標準，經政府機關檢驗合格的產品，避免使用品質不良、能源效率低、安全性能不佳之設備，不僅維護不易且耗能。



## 節能措施

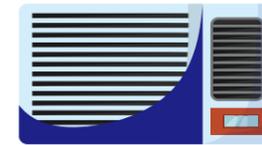
- ◆多門飲料冷藏櫃的玻璃門裝置除霧濕度感應控制器，濕度高時才通電加熱，可減少電熱裝置80%用電量。
- ◆冷藏展示櫃採用高效率LED照明，可降低60%照明用電與減少對冷凍庫所產生的熱負荷。
- ◆將「組合式」及「開放式」之冷凍冷藏展示櫃之壓縮機組及散熱機組合併共用，並移置通風處，可減少門市內熱源產生，有效降低室內冷氣之負擔。
- ◆散熱機組必須定期清潔，避免塵土雜物附著，且周圍空氣應保持暢通，確保散熱效果。
- ◆冷凍冷藏櫃擺設位置離牆壁應有10公分以上距離，供通風散熱，門縫橡皮墊圈損壞應立即修復，以防止冷氣外洩。
- ◆需冷凍冷藏之商品分門別類擺放，再按商品之冷度要求設定適當的冷度。



## 空調系統種類比較

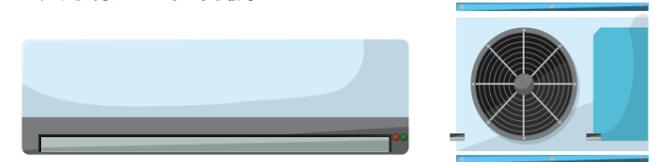
- ◆為讓顧客有舒適的購物空間，以提高購買意願，空調系統為百貨商場的基本配備，也是最為耗電的器具，佔年用電量的30%以上。
- ◆空調的高耗電使得營業成本增加，因此營業場所負責人及其成員必須重視及瞭解如何有效的使用空調，降低空調用電。

### ◆窗型冷氣機



- ▶設備型態  
壓縮機、冷凝器、蒸發器、風扇等集中於一體內，冷氣能力在1800~7000kcal/h之間
- ▶優點
  - ①直接裝設於建築物冷氣孔或窗台
  - ②安裝簡便、價格較低
- ▶缺點  
運轉噪音大
- ▶適用場所  
小型商業場所

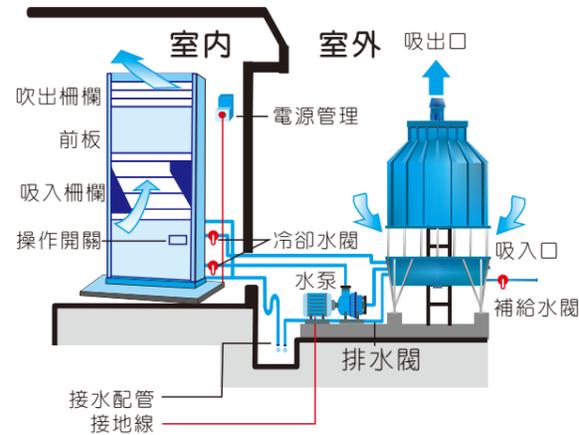
### ◆分離型冷氣機



- ▶設備型態  
區分室內機(蒸發器、送風扇)與室外機(冷凝器、壓縮機、排熱風扇)，並以冷媒管及控制線對接，冷氣能力在2000~10000kcal/h之間
- ▶優點
  - ①壓縮機置於室外降低室內噪音
  - ②利用嵌入、懸吊或壁掛方式安裝，空間不設限
  - ③一部室外機可搭配多部室內機
- ▶缺點
  - ①安裝技術性高，複雜費時，且價格較高
  - ②倘冷媒管太長或彎曲過多將使效率降低
- ▶適用場所  
中、小型業場所

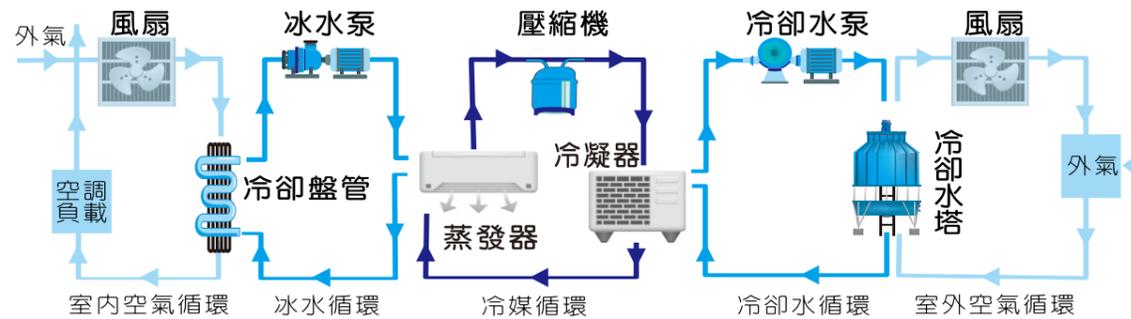
◆箱型冷氣機

- 箱型機可分為氣冷式與水冷式兩種，氣冷式冷氣能力一般在3~8冷凍噸間；水冷式在5~50冷凍噸間。由於噸數大熱排量大，故採用水冷式有較佳散熱的效果。
- 排熱方式是將水引入冷凝器吸收熱能，再利用水泵送至冷卻水塔散熱，最後再回冷凝器吸熱而成一冷卻循環迴路，建議中型以上商業場所多採用此機型。



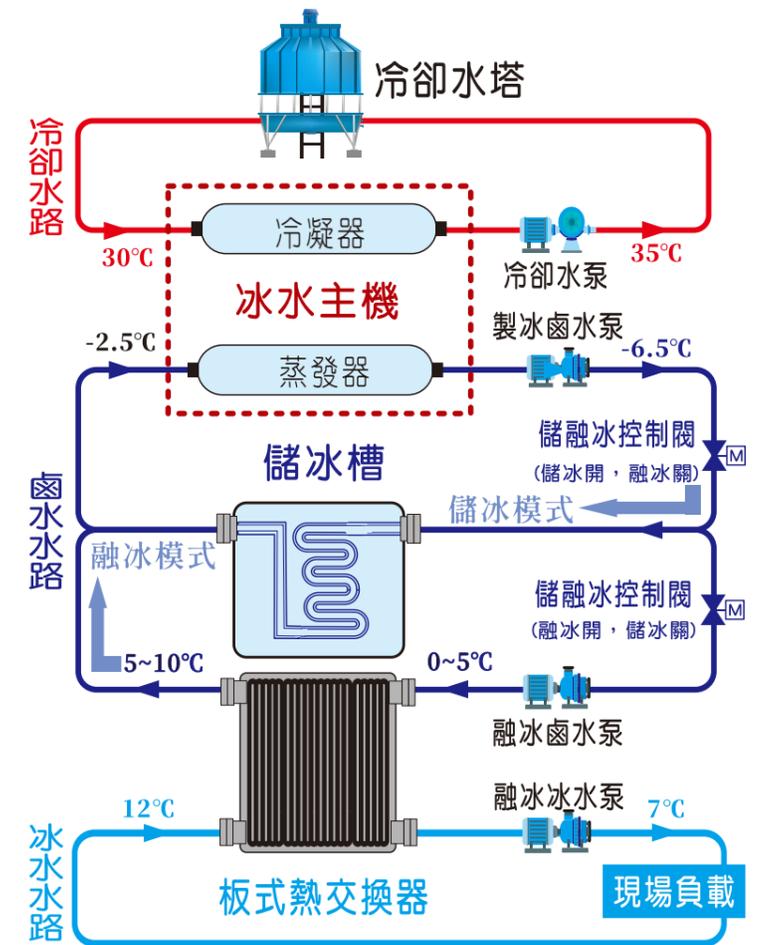
◆中央空調系統

- 商場營業面積較大者，使用箱型機之裝機數量需較多，效率及管理維護不符經濟效益，故建議可採用中央空調系統。
- 為有效轉移尖峰用電以降低電費支出，儲冰式及吸收式中央空調系統已逐漸為商業場所使用，建議業者評估考量。



儲冷式空調系統

- ◆夏季尖峰供電吃緊，空調用電大增為主要原因，設置儲冷式空調系統可利用夜間（離峰）較便宜電價期間製冰儲冷，於白天（尖峰）電價較貴時融冰供應冷氣空調，減少使用高電價之尖峰電力。
- ◆採用儲冷系統空調，可減少主機噸數，契約容量變小，可降低基本電費及營運成本，提高商場競爭力。
- ◆儲冷式空調系統與傳統空調系統相比，送水量及送風量較低，運轉費用也較少。



### 空調系統之省能要點



### 空調系統之維護保養



#### 電力小學堂

$$\text{冷氣季節性能因數(CSPF)} = \frac{\text{冷氣季節的總冷氣負載(kW-h)}}{\text{冷氣季節的總消耗電量(kW-h)}}$$

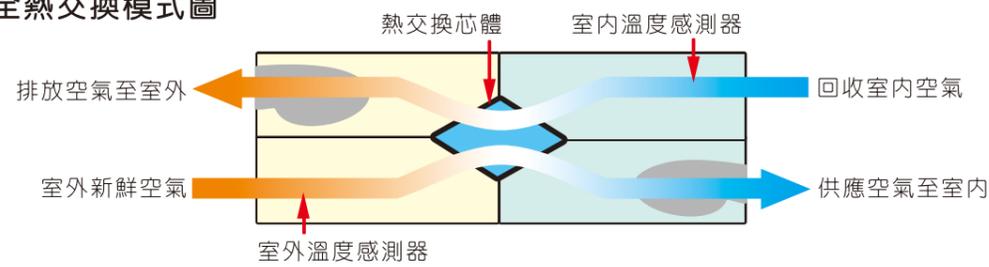
以國內冷氣使用季節的室外溫度條件，計算冷氣機滿足建築物所需的製冷量其對應的耗電量，精確評估空調機的能源效率，CSPF值愈高代表愈省電。

## 空調系統之應用

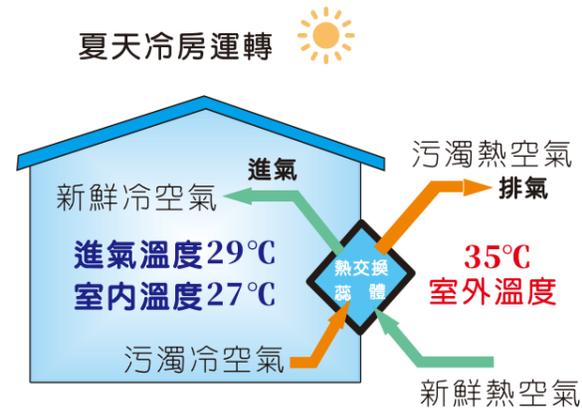
### ◆全熱交換系統

建議業者可加裝全熱交換系統，利用全熱交換器回收空調冷能，及開放型展示櫃所大量逸散的能量，預冷外氣可減少空調約三分之一的主機容量。

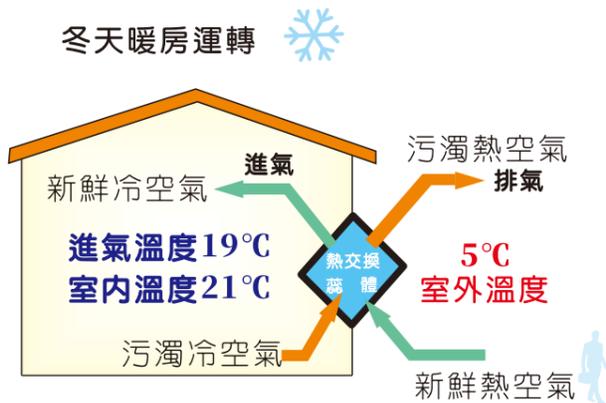
#### 全熱交換模式圖



#### 夏天冷房運轉



#### 冬天暖房運轉



## Part 2



## 節能管理系統之應用及其他節電建議

## 電能管理系統

- ◆建議進行「能源查核」，由專業人員定期詳細記錄能源使用情形，找出能源浪費的設備，提出節約能源對策並落實改善。
- ◆將店舖的電力系統、空調設備、照明設備、冷凍冷藏設備串連至配電箱操作介面，業者透過顯示控制各設備運轉，減低耗能，並在能源管理系統裝設：  
1.智慧電表、2.遠端監測、3.感知控制、4.時程控制、5.分區計費、6.異常通報等，做到智慧節能監控。



## 用電節能策略

商場百貨之用電節能可從各面向逐步改善，包括導入智慧控制系統執行空調節能、需量調控、室內外的燈光減量、招牌燈定時開關、空調冷凍設備更新替換為變頻主機、燈光全面LED化、更換為變頻飲水機、導入直流自動門等節能策略，在此提供四個簡易節能作法：

### ◆ 自動化 管理



- ①利用電腦設備，監控並有效管理商場內每項用電設備，提高使用效率，達到節能目的。
- ②自動化監控用電設備情形若有異常狀況時，可立即停機，防範意外發生及降低設備損壞之可能性。

### ◆ 改善功 率因數



- ①改善功率因數可減輕電費負擔，並減少電力損失，穩定電壓提高用電品質。功率因數低表示無效電力偏大，會使線路電流增大，增加線路及用電設備的電力損失。
- ②改善方法是選用高效率用電設備，加裝電容器及採用自動功因調整器，以提高功率因數。

### ◆ 不停電 電源裝 置設備



- ①供電線路及設備偶有因意外或天災，造成電壓驟降、頻率異常、瞬間停電等事故發生，業者可預先防範。
- ②建議營業場所可準備充電式停電緊急照明燈，相關重要設施裝設不停電電源裝置，以彌補供電系統受災害引起停電之衝擊。

### ◆ 配合台 電之負 載管理



- ①台電推出之各項負載管理措施，目的在讓用電之尖峰與離峰用電差距減少，提高電能使用效率，減輕尖峰供電不足的壓力。
- ②營業場所可自由選用各項負載管理措施，如中央空調暫停用電、儲冷式空調系統、時間電價等，減少電費支出。

## 裝設小型汽電共生設備

◆「汽電共生」能夠同時產生蒸氣與動力的能源供應系統，其能源利用效率通常高於單純的發電系統，對環境污染量也相對減少。大型商業場所如有使用熱水或蒸氣者，建議可設置小型汽電共生設備。

◆汽電共生無論從節約能源、能源多元化、負載管理及備用電源的觀點考量，均優於傳統發電方式和熱能生產方式，節省能源成本高達20%~30%。



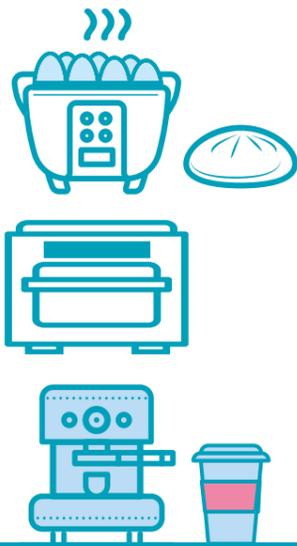
## 其他動力系統

百貨商場內其他動力系統包括升降電梯、手扶電梯、自動門、抽水機、抽風機等，都以電動機為主要用電設備，以下提供簡易節能方式：

- ❶ 定期保養與正確的使用，除可延長使用壽命外，並能提高使用效率，節省電力。
- ❷ 相關電動機設備，需選購符合國家標準規定，且經檢驗合格之高效率產品，並依商場實際需求選用適當容量大小之動力設備。
- ❸ 設備不使用時應即關機，以免空轉浪費能源。
- ❹ 商場動力設備應避免同時在尖峰時段使用，減少電費支出。



## 小型商店省電小撇步



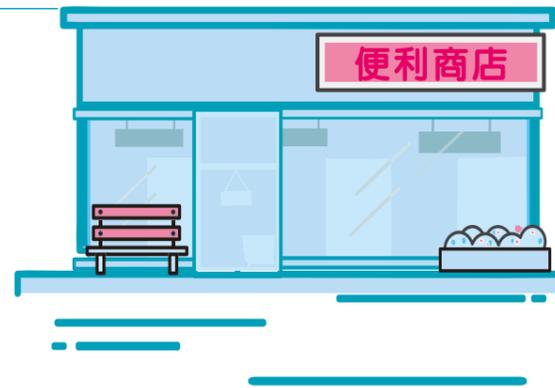
### ◆電熱用電設備

商店中煮茶葉蛋的電鍋、關東煮的電熱器、熱咖啡設備、熱水機、微波爐、烤熱狗機及饅頭包子蒸籠等，均屬電熱設備，其節能的撇步如下：

- ①電熱設備集中於離冷氣出風口較遠的位置或離溫度感知器較遠處。
- ②午夜離峰營業時間加蓋，減少散熱，以免增加冷氣負荷增加用電量。
- ③加強員工「有效用電、節約能源」教育訓練。

### ◆招牌用電設備

- ①招牌燈裝設自動感光控制隨天色明亮度點滅。
- ②背面加裝反光板提升反射照明
- ③改採用一對四電子式安定器，可降低日光燈數量及減少耗電量20%以上



## 結論

地球的生態環保問題，已成為國際矚目的焦點，綜觀百貨商場等營業場所追求利潤的同時，也應積極推行節約能源，善盡企業社會責任。節約能源並非難事，只要相關器具多採用高效率低耗能的用電設備，平時多注意用電設備之維護與檢修，就能讓每一度電發揮最高效能。期望各百貨商場業主，能積極推動節約能源，除可減輕營業成本，亦可節省能源消耗，降低二氧化碳排放，減緩地球環境惡化，期待您與台電攜手，共同保護我們所生存的環境。

參考來源：

經濟部能源局 / 能源局全球資訊網—節約能源—便民服務

財團法人台灣綠色生產力基金會 / 行業別技術別節能技術手冊、服務業節能服務網行業別技術別節能技術手冊、商業服務業節能減碳專女區