



提供給在室內場所辦公作業的您，
了解辦公場域各類設備節能方法及操作
要領，共同為節能減碳盡一份力。

辦公室做好節能



好環境自然出現

辦公室 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 廣告

致敬：辦公大樓企業家與上班族：

台灣工商業持續成長，經濟蓬勃發展，大都市辦公大樓如雨後春筍般林立，使得夏季尖峰用電量屢創新高，如何提供健康舒適又兼顧環保的辦公環境是一大挑戰。

台電公司作為經濟發展的強力後盾，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。

辦公大樓以空調、照明、插座、電梯為主要的用電設備，因此本公司以此為主題，提供各式節約用電的方法，引導辦公大樓設備高效率運轉。

敬邀各辦公場域加入節約用電的行列，
共同展現企業社會責任，創造友善的辦公環境。



辦公室電力節能措施

工商業蓬勃發展，城市辦公大樓林立，衝高了夏季尖峰用電，因此辦公室節電更是當今重要的課題。而辦公室節電最有效的就是從電力系統做起，重點在降低用電需量(kW)、減少用電量(kWh)，移轉尖峰用電及合理用電計算與檢討。具體作法如下：

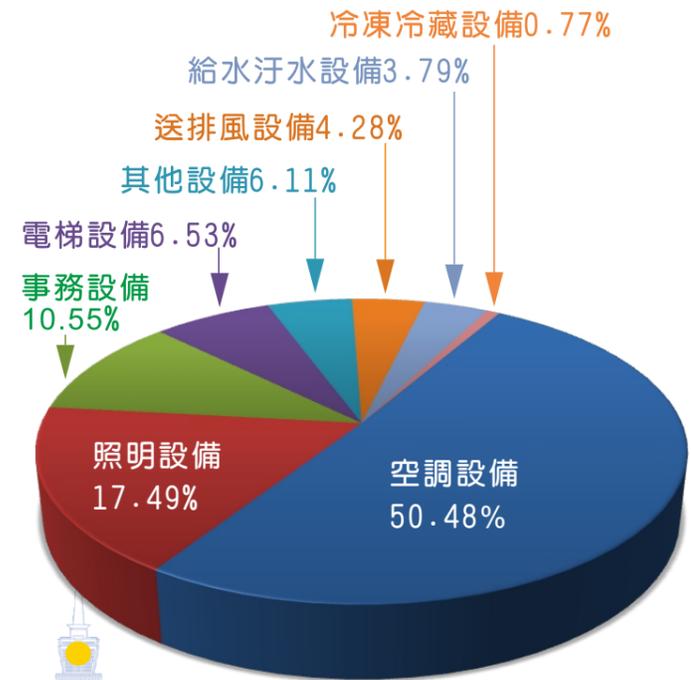
- 選用高效率一級電器設備降低用電需量；
隨手關電源減少用電量。
- 能源管理系統(EMS)能有效監控設備及離峰用電，除訂定適當的契約容量外，也可藉助電力需量監控器抑低用電尖峰需量。
- 辦公大樓配電系統設計要將供電電壓與電器之額定電壓調整為相同。
- 裝設自動功因調整器(APFR)，將設備功率因數提高至95%，提高用電效率。
- 放置變壓器場所可加裝風扇或空調，避免變壓器過熱，應維持28-30℃。
- 變壓器負載率維持在50-65%之間效率最佳，若負載率過低，可將相同負載的變壓器併聯供電。



辦公大樓電力流向

經研究分析，國內辦公大樓用電契約容量超過800kW的能源大用戶，主要耗能設備用電量佔比前3名為：

- 1 空調設備 (50.48%)
- 2 照明設備 (17.49%)
- 3 事務設備 (10.55%)



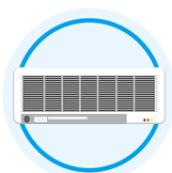
● 辦公大樓電力流向分佈圖 ●



辦公室節約用電

辦公大樓用電尖峰為每天早上8點到下午6點，中午12點到1點為午休時間，辦公設備高效率運轉可以創造一個舒適與節能的辦公環境，提高上班族工作效率與降低尖峰用電管理成本。

以下係由台電公司專業評估，針對辦公大樓的空調、照明、事務機器及電梯等耗能設備提出節電建議，提供給業者參考：



空調系統



照明系統



事務機器



電梯系統

空調系統節約能源措施

空調系統節能

- ◆ 依據經濟部能源局辦公大樓能源查核統計分析，空調系統用電量佔建物總用電量50%以上。
- ◆ 空調的高耗電使得管理成本增加，因此辦公大樓企業家及上班族們必須重視及瞭解如何有效的使用空調，降低尖峰用電。

空調系統種類比較

- ◆ 辦公室常用的空調種類有窗型冷氣機、分離型冷氣機及中央空調系統



● 窗型冷氣機

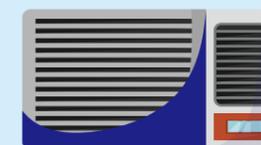


● 分離型冷氣機



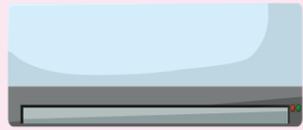
● 中央空調冷氣機

◆ 窗型冷氣機



- ▶ 設備型態
壓縮機、冷凝器、蒸發器、風扇等集中於一機體內，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：小型辦公室

◆分離型冷氣機



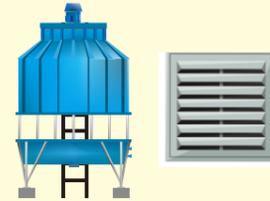
- ▶設備型態
區分室內機(蒸發器、送風扇)與室外機(冷凝器、壓縮機、排熱風扇)，並以冷媒管及控制線對接，冷氣能力在2000~10000kcal/h之間。
- ▶優點
 - ①壓縮機置於室外降低室內噪音。
 - ②利用嵌入、懸吊或壁掛方式安裝，空間不設限。
 - ③一部室外機可搭配多部室內機。
- ▶缺點
 - ①安裝技術性高，複雜費時，且價格較高。
 - ②倘冷媒管太長或彎曲過多將使效率降低。
- ▶適用場所：中、小型辦公室

◆冷氣機節能措施

- ①選擇有節能標章1、2級機種。
- ②冷氣機的溫度以26-28℃為宜，每調高1℃，可節省用電6%以上。
- ③經常進出的房間，室內外溫差不高於5℃。
- ④冷房內防止冷氣外洩，配合電風扇使室內冷氣分佈較均勻，可降低空調電力消耗。
- ⑤冷氣房內避免使用高熱負載用具。
- ⑥分離式冷氣機之室外機冷媒連接管宜在10公尺以下，避免過多彎曲。



◆中央空調系統



- ①辦公室面積較大者，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。
- ②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辦公場所使用，建議業者評估考量。

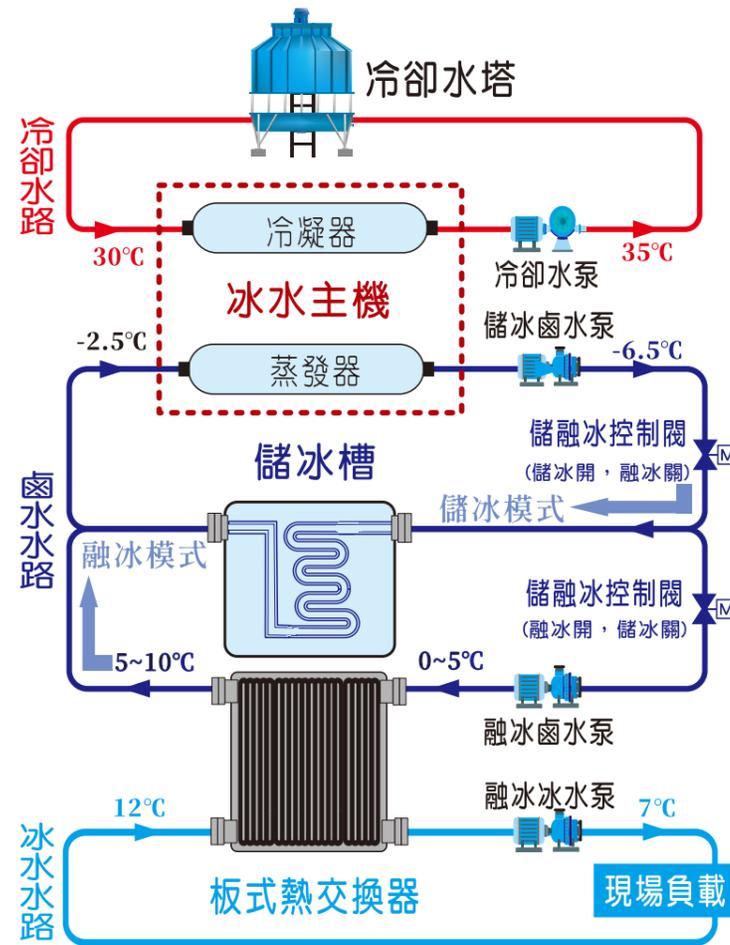
◆中央空調節能措施

- ①中央空調利用冰水帶走蒸發器之熱量，再由冰水送至室內空氣側設備產生需要之空調效果。
- ②溫度設定26-28℃，並設自動溫控設備。
- ③每日記錄冰水主機運轉時之油溫、油壓、水溫、水壓、冷媒溫度、冷媒壓力、電流及電壓等。
- ④不影響冷房下，適度提高冰水出口溫度，每提高1℃可減少耗電量2%，但仍考量室內除濕功能之需，建議冰水出口溫度不高於12℃
- ⑤下班前半小時關掉冰水主機，以循環泵運轉。
- ⑥設定分區調整辦公室內空調用電，以因應少數臨時辦公場合。
- ⑦冰水系統若屬水路分離系統，且小型冷風機或空調箱使二通閥控制冰水量，則區域泵加裝變頻器及台數控制系統，以達節約能源。
- ⑧緊閉門窗，防止冷氣外洩，空調箱回風口處勿堆積雜物，以免影響回風效果。



◆儲冷式空調系統

- ❶ 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)電價較貴時溶冰供應冷氣空調，減少使用高電價之尖峰電力。
- ❷ 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。
- ❸ 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。

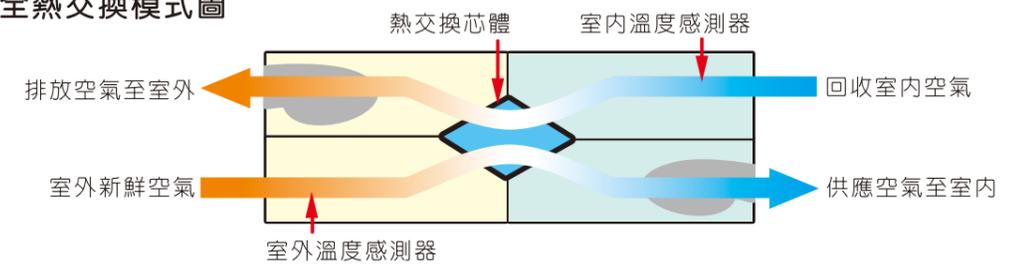


空調系統之應用

◆全熱交換系統

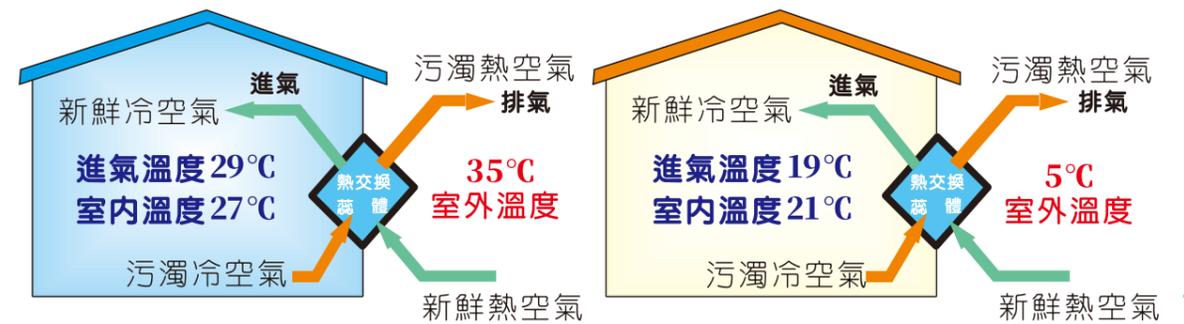
- ❶ 辦公大樓設計多採用玻璃帷幕及中央空調系統，常見因中央空調未設回風裝置，無法交換新鮮空氣，產生二氧化碳濃度過高，通風不良等問題。
- ❷ 建議辦公大樓可加裝全熱交換系統，利用全熱交換器回收空調冷能，及開放型展示櫃所大量逸散的能量，預冷外氣可減少空調約三分之一的主機容量。

全熱交換模式圖

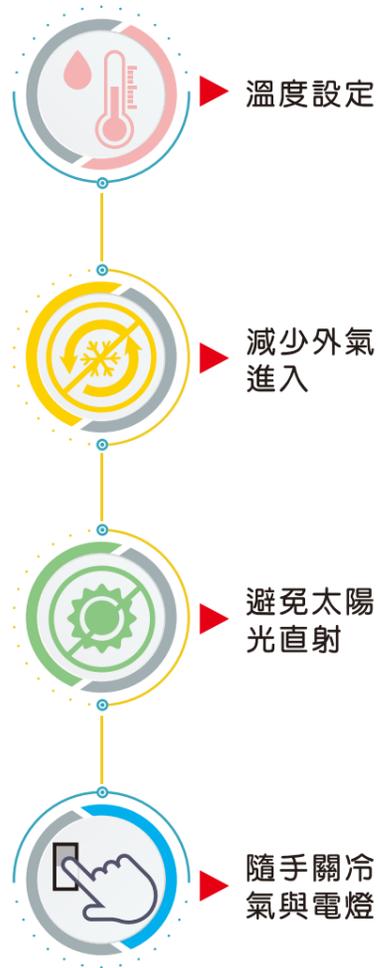


夏天冷房運轉

冬天暖房運轉



空調系統之省能要點



溫度設定

空調溫度設定每提高 1°C，可節省 6% 的冷氣機耗電，夏季室溫以 26~28°C 為設定目標。

減少外氣進入

辦公大樓大廳是企業形象表徵，訪客進出頻繁，由室外進入的熱空氣會消耗許多冷氣用電，建議應在大門口裝置自動門、空氣簾，防止冷氣外洩及熱空氣進入以節省能源。

避免太陽光直射

辦公大樓採用大面玻璃帷幕外牆是大幅消耗冷氣的主因，而台灣氣候條件並不適合玻璃帷幕大樓，當太陽光直射時，陽光輻射熱會使室內溫度升高，增加空調負荷及用電量，建議加裝遮陽棚、窗簾、隔熱膜等設施，可有效減少空調耗能。

隨手關冷氣與電燈

養成離開會議室時，隨手關閉冷氣、照明開關、投影機/單槍之電源的好習慣。

空調系統之維護保養



空調過濾網應每 2 週清洗一次，以防止灰塵附著在熱交換器之散熱片，造成熱交換效率降低及浪費電力。

大型空調系統冷卻水及冰水系統須經常維護保養，如冷卻水質不良、冷卻水塔不潔或水管結垢，均會降低系統效率。

一般窗型、分離式冷氣可指定專人負責維護保養；大型中央空調系統除平日有專職人員負責外，應定期請原廠商詳細檢查維護及調校，使系統發揮最高效率。

電力小學堂

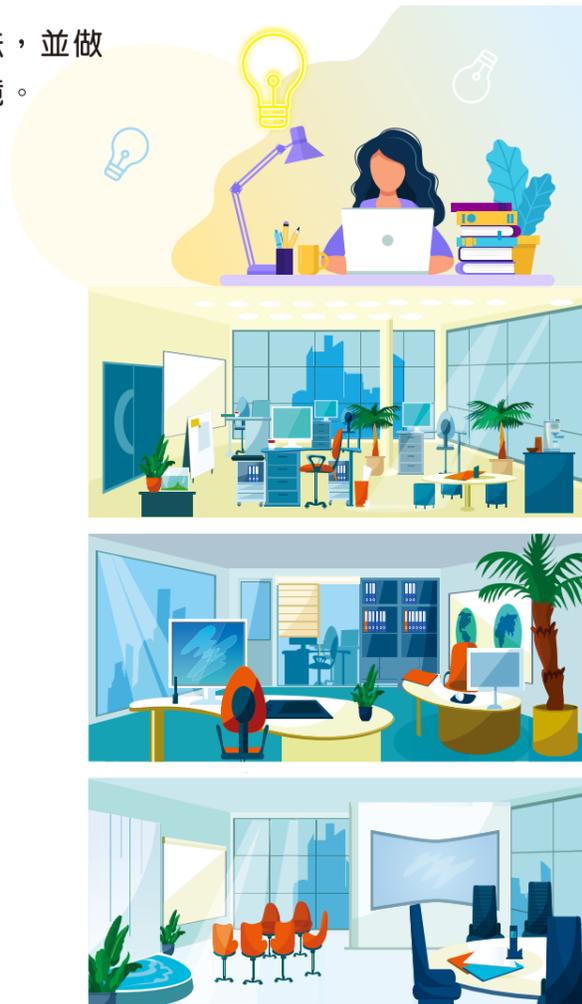
$$\text{冷氣季節性能因數(CSPF)} = \frac{\text{冷氣季節的總冷氣負載(kW-h)}}{\text{冷氣季節的總消耗電量(kW-h)}}$$

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。

辦公室照明著重於提高工作效率

利用有效率之控制系統及照明設置方法，並做好燈具維護，才能保持舒適的照明環境。

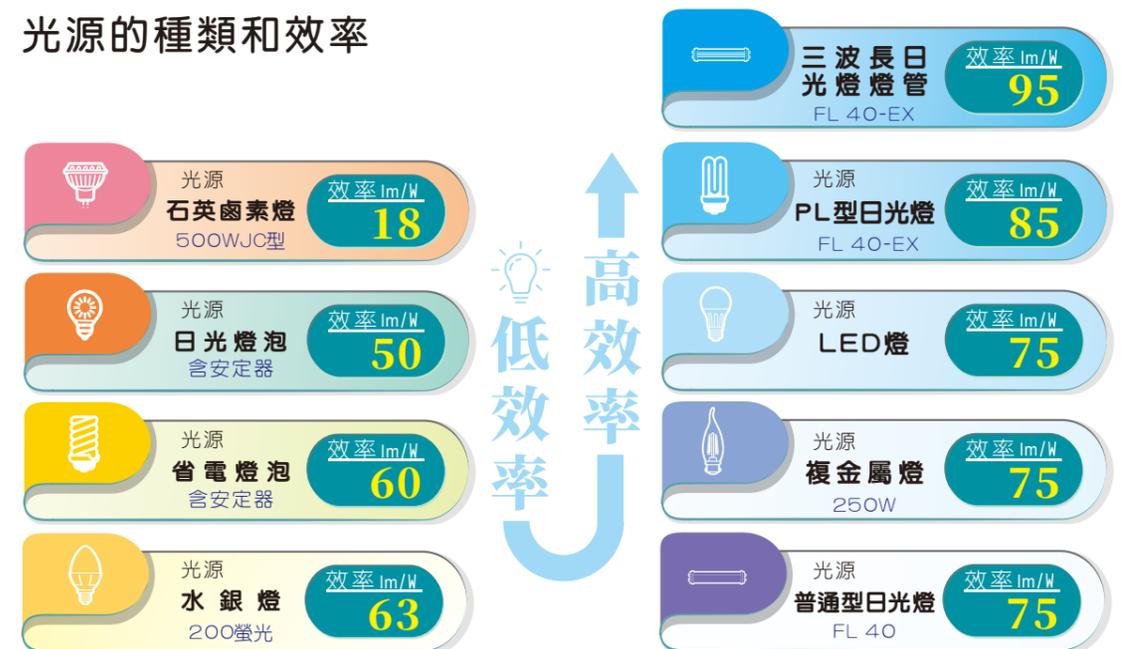
- ◆ 採用LED高效率光源及燈具。
- ◆ 精細作業場域採用一般照明加局部照明方式。
- ◆ 天花板及牆壁選白色或淺色系列。
- ◆ 配合時序控制器，可於預定時間自行切換照明環境，避免因忘記關燈而浪費電。
- ◆ 選用附晝光感知器或電子調光型安定器之燈具，以自動調整燈具亮度及開關。
- ◆ 小型會議室、會客室、茶水間及廁所等燈具均附熱感開關裝置。
- ◆ 採用整體照明控制系統，如照明中央監控系統，配合辦公大樓作息變動需求，加以監控管理。
- ◆ 定期擦拭燈具避免髒汙降低亮度。



選用高效率燈具

人在安靜且光線適度時有較高工作效率及專注度，選用較省電、效率佳及高品質之燈具及配件，除了可有效提升辦公效率外，同時也能節約用電，減少電費支出，提升安全保障。

光源的種類和效率



- ◆ 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。

照明管理

◆設置分區開關

辦公大樓室內照明，應設分區開關，以控制辦公室內照明用電，得以按「區」隨時切斷電源，減少不必要的電力耗費。

◆照明控制

採用照明監控系統、二線式照明控制系統等，配合辦公大樓員工作業需求，加以監控管理。

◆定期維護保養

①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。

②燈管更換年限 = $\frac{\text{燈管經濟壽命(時)}}{\text{每年開燈時數}}$

例如：辦公大樓每年開燈時數約2,600小時，而照明燈管經濟壽命約6,500~8,000小時，則照明設備更換年限約3年。



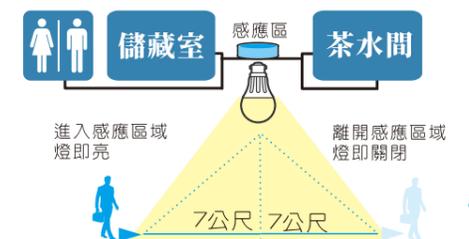
照明節能措施

◆全面採用LED燈源，節省照明用電50%

- ①辦公大樓玻璃帷幕附近空間，建議可適度引進自然光源；換裝LED燈可搭配照明控制器，全年靠窗照明晝光利用率可達65%。
- ②辦公室用的傳統式安定器T9螢光燈管（俗稱日光燈）換成T5電子式螢光燈管，可省電20~50%。
- ③傳統緊急逃生燈換成LED緊急逃生燈，可省約70%照明用電。
- ④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

- ①於樓梯間走道、廁所、茶水間、儲藏室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。
- ②辦公室午休關燈1小時，節省照明尖峰用電。



事務機器節能措施

電腦、影印機及印表機等事務機器均以性能取勝，只要注意小細節，就可達到節電成效。

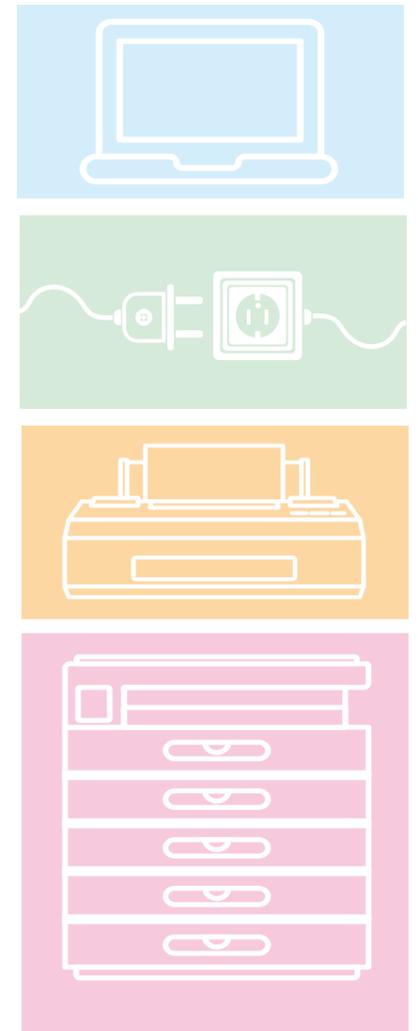


- ◆選購具有節能標章的電腦及低輻射量 LED 平面顯示器。
- ◆設定省電模式，待機5-10分鐘後進入低耗能休眠狀態。
- ◆電腦不用時要切掉電源。

- ◆選購高效能影印機，並設定自動省電模式。
- ◆機器背面排氣孔與牆面保持10公分距離，以利散熱。
- ◆精準列印設定，減少紙張浪費及耗電。

事務機器節能小撇步

- ①選購貼有「節能標章」的影印機，較為省電。
- ②避免影印失敗，在影印前就需設定紙張大小與複印份數，來節省電力與紙張成本。
- ③使用複合式多功能機種，可取代影印機、印表機、傳真機、掃描器。
- ④假日無人使用時關閉電源。
- ⑤事務機器閒置15分鐘自動休眠，可省下75%電力，可設定時間（如1~5分鐘）自動進入休眠（省電）模式，減少待機用電。
- ⑥長時間不使用之電器具或設備（如電腦及其螢幕與喇叭、印表機、影印機等）關閉主機及周邊設備電源，並使用具單獨開關的延長線，減少不用電器之待機電力。
- ⑦電腦下班關機，1年可省110度電，節省約288元，減碳約58公斤。
- ⑧影印機關機，1年可省1,500度電，節省約3,938元，減碳約800公斤。
- ⑨印表機關機，1年可省91度電，節省約239元，減碳約49公斤。



電梯節能措施

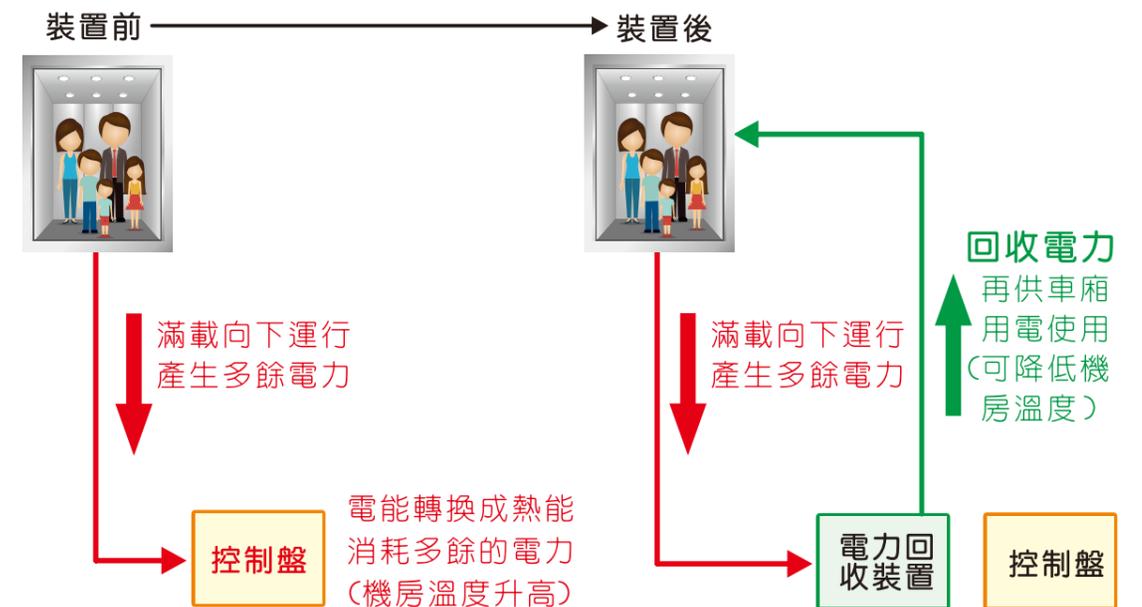
- ◆ 搭配LED燈源新型綠色節能電梯，內部中的照明及通風於待機3分鐘後應自動切斷電源，可省電梯用電50~70%。
- ◆ 有2台以上電梯時，可設定隔層停靠，非尖峰減少運轉台數，電梯分層停靠可省電梯用電30%。
- ◆ 低樓層以步行取代電梯，每台電梯可省14%電梯總用電量。
- ◆ 電梯加裝電梯電力回收裝置，可把動能轉換成電能，並回收到大樓的電力系統，省電效益達10~30%。



電梯電力回收技術

電梯的電力回收技術，可把捲揚機回收的電力變壓變頻整流成大樓的電力規格，並回送至大樓電力系統內，近期新建辦公大樓的電梯都設有「電能回收」系統，把電梯升降與煞車停靠樓層的動力，轉換為電能回饋至大樓電力系統，可減少30%用電，一部電梯一年約可省下1萬度電力。

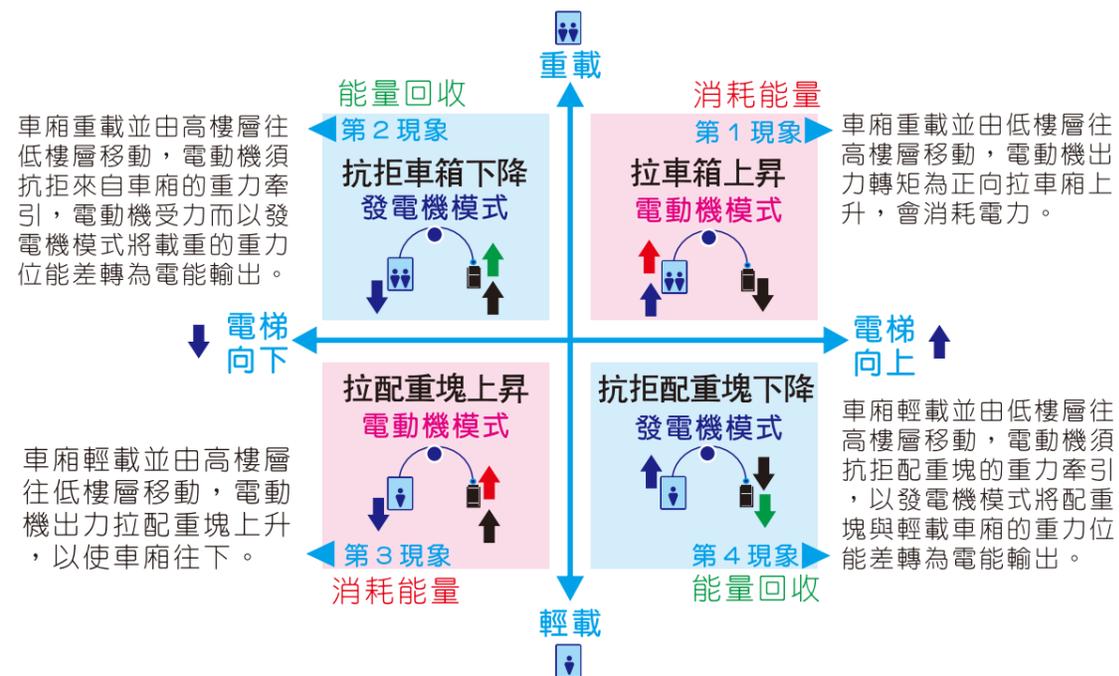
電梯電力回收裝置改善示意圖：



電梯電力回收原理

◆ 電梯運行按承重和升降情況，區分四個現象

以電梯往上或往下為橫軸的右向及左向，以電梯重載或輕載為縱軸的上方及下方，則電梯運行的情況可劃分為四種狀況：



節約能源並非難事，只要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管理與檢修，就能讓每一度電發揮最高效能。

期望各辦公大樓企業家與上班族們，能積極推動節約能源，除可提高工作效率，亦可節省能源消耗，降低二氧化碳排放，期待您與台電攜手，共同創造經濟發展與友善工作環境。

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、辦公室節約能源寶典、服務業節能服務網
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、台電總理處主樓升降機延壽工程計畫