

學校節約能源管理

學校節約用電

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：各級學校全體師生

學校是傳道、授業與解惑的學術殿堂，承擔教育學子，培育品格的重責大任，也包含了本刊物所述教育主軸-「節約用電」。

現今全球環境及氣候逐漸惡化，環保愛好者發起地球環境保護運動，透過節約能源減少地球的負荷，並期望人類共同面對此課題。學校可秉持永續發展理念，倡導師生關注能源議題，實現環境永續發展之目標。

台電肩負全國穩定供電之責任，也考量各級學校用電需求，提供多項用電優惠，讓教育工作無後顧之憂，與此同時也積極做好節約能源的工作，讓「經濟發展」與「環境保護」取得平衡點。

敬邀學校加入節約用電的行列，
共同為莘莘學子及下一代子孫留下美好環境。



台灣電力公司

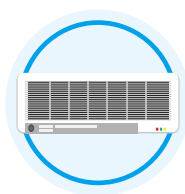


Part 1 學校節約用電

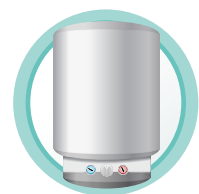
台電公司為推廣節約用電，走訪各級學校，發現許多設備的使用未能充分發揮效能，造成電源的耗損，實在可惜。台電考量學校肩負教育重任，使用資源不宜過度精省，故提倡「合理用電」，秉持當用則用，當省則省原則，針對學校照明系統、空調系統及熱泵系統等三大耗能設備提出節電建議，提供給學校參考：



照明系統



空調系統



熱泵系統

照明系統節約能源措施

照明的作用及簡介

- ◆學校照明的良窳影響學童視力的健康，考量我國學生的高近視率，教育單位、燈具製造商及相關單位，實應責無旁貸力求改善學校照明品質，確保學生的視力健康。
- ◆照明用電是學校耗電量較多之設備，但為顧及學童視力健康，提倡合理照明，提高教室照明標準。
- ◆學校照明設備應朝「師生」導向設計，除提供學校師生教學照明舒適的環境外，尚需重視照明設備之效率及節能功效。



學校教室照度標準建議

學校一般教室照明標準為桌面照度不低於350勒克斯，黑板照度不低於500勒克斯為原則，並應注意避免燈具的眩光。

「眩光」即光源與環境的配合不良時，會導致眼睛無法清楚視覺範圍內景物，這種現象是因視覺範圍內有一較景物光亮許多之光源存在所致。

◆中華民國國家照明標準(CNS)學校照度表(室內)

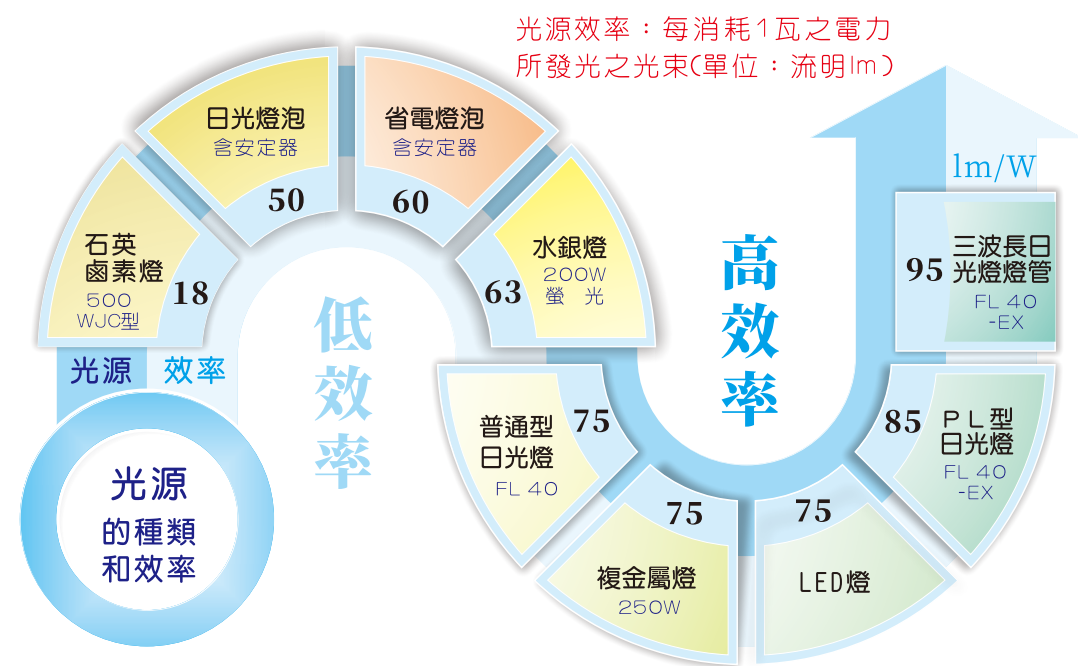
極精細作業教室	精細作業教室	普通作業教室
普通、實驗、電腦、自然、社會、美術、工藝、家事、會計、英打、視聽、語言、攝影、餐飲、音樂等	製圖、縫紉等教室	舞蹈教室
桌面照度 500(lx)	桌面照度 750(lx)	地板照度 300(lx)
黑板面照度 500(lx)	黑板面照度 500(lx)	黑板面照度 500(lx)

電力知識/1平方公尺面積上總光通量有1流明時，稱為該面積上照度為1勒克斯。

$$E \text{ (勒克斯Lux)} = \frac{F \text{ (流明Lumen)}}{A \text{ (平方公尺m}^2\text{)}}$$

選用高效率燈具

研究顯示人在安靜且光線適度時有較高的閱讀及學習效果，學校在照明設備應更加用心，選用較省電、效率佳及高品質之燈具及配件，增加學生學習效果外，同時達到節約用電，減少電費支出，提升安全保障。



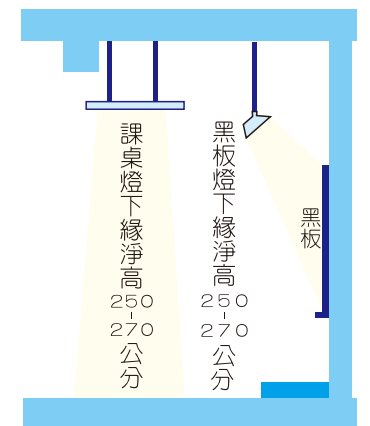
- ◆同樣耗電1瓦之電力，各式燈型顯示不同之光源效率。
- ◆同一空間內，相同輸出光束下，使用LED燈，比採用白熾燈泡約可節省五分之四的耗電。
- ◆採用電子式安定器，日光燈可節省約30%用電。

照明省電方法

◆教室專用照明燈具

教室燈具配置方式影響室內整體的空間感，配置時以對稱統一為原則，並採全般照明方式，優點如下：

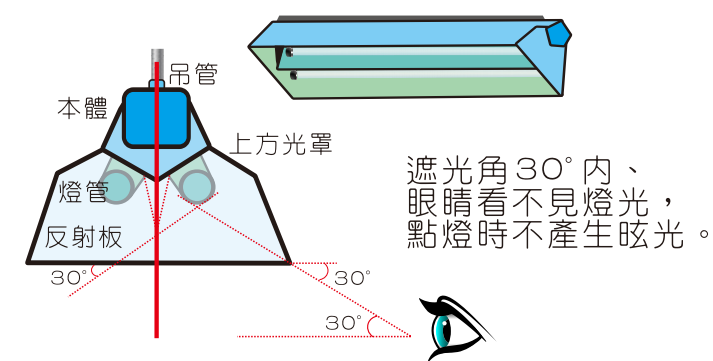
- ①視野內的光線，照度及輝度(評估發光體對眼睛之刺激程度)分佈均勻，較不易產生視覺疲勞。
- ②室內課桌排列方式變更時，不必改變照明燈具配置。
- ③使用的照明燈具種類單純、維護管理容易。
- ④整體上較為對稱、統一與美觀。
- ⑤燈具配線較簡單。



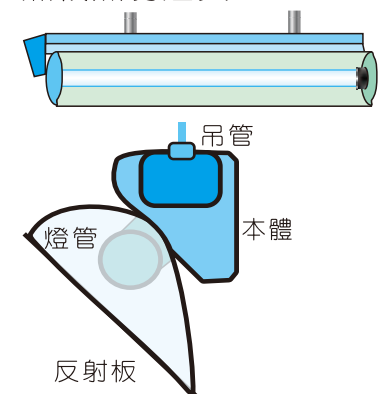
◆教室專用照明燈具

教室照明燈具應採用遮光角之24度以上低眩光燈具或教室專用燈具

①教室課桌照明



②黑板照明燈具



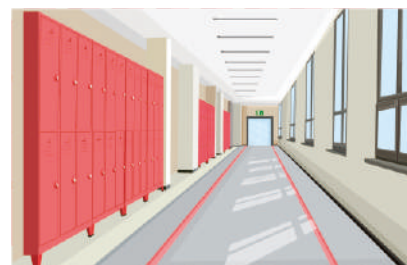
照明省電方法

◆教室照明

- ①學校教室照明用電佔全校用電量比例大，其用電時間長，且均在電力系統之供電尖峰時間內，如能改用高效率三波長日光燈、電子安定器及低眩光燈具等，可提高照度與照明品質，減少電費支出。
- ②將傳統式螢光燈具格柵型、山型等換裝成LED燈具，提高照明效率，降低照明耗能。
- ③大型教室、辦公空間採用分段式照明，僅開啓使用空間的照明即可。

◆其他照明注意事項

- ①靠近走廊之電燈可設計為同一回路，利用白天自然光照明，減少日間照明設備使用時間或數量。
- ②走廊、穿堂及非經常使用之照明場所(廁所、茶水間)，燈具採用自動感應點滅器，或裝設定時器，於夜間無人使用時段自動關閉燈具。
- ③對不易換修之燈具，如挑高建築之走廊或教室建議使用長壽命又省電的日光燈或PL燈，並以開放式無燈罩燈具增加光度。
- ④出口指示燈、避難方向及消防指示燈、交通號誌燈等，換裝為LED燈具。



◆維護與管理

- ①學校行政相關人員平時應定期檢視教室燈具，如發現燈管黑點、閃爍、損壞，應儘速更新，以保持最佳照明品質。
- ②學校應指導、教育學生養成節約用電習慣，避免電力浪費。
- ③定期擦拭燈具及養成隨手關燈習慣，避免不必要的用電浪費。

◆日光燈管的選用

- ①教室環境需要均勻的全般照明，應採用高輸出光量、效率較佳的日光燈為宜。
- ②美術教室可採用高演色性燈管。
- ③配合電子安定器使用，發光效率高，演色性高的高頻三波長日光燈管為最佳選擇。

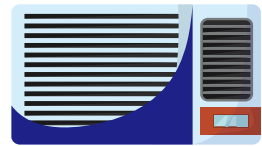
◆電子安定器之省電優點

- ①電子安定器使燈管發光效率更高，用電更省。
- ②發出之燈光比傳統安定器穩定不閃爍，提升照明品質。
- ③電子安定器較傳統安定器省電3~8瓦，工作頻率高於20kHz以上時燈管流明增加10~20%，提高日光燈輸出效率(Lm/W)。



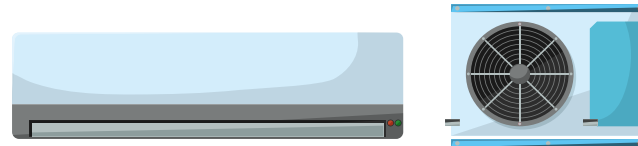
空調系統種類比較

◆窗型冷氣機



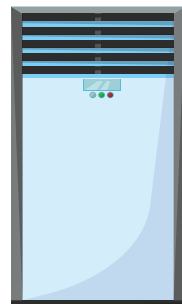
- ▶設備型態
壓縮機、冷凝器、蒸發器、風扇等集中於一機體內，冷氣能力在1800~7000kcal/h之間
- ▶優點
 - ①直接裝設於建築物冷氣孔或窗台
 - ②安裝簡便、價格較低
- ▶缺點：運轉噪音大
- ▶適用場所：面積較小的教室

◆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、小型教室

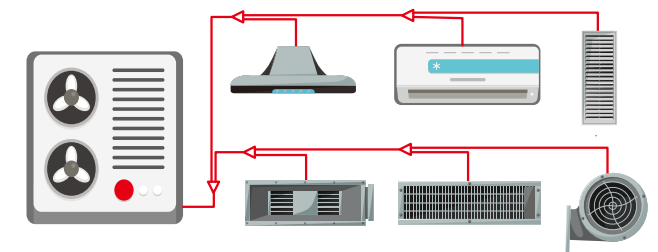
◆箱型冷氣機



- ①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。
- ②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，再回冷凝器吸熱而成一冷卻循環迴路，建議中型以上教室可採用此機型。

◆中央空調系統

- ①校園內大面積教室及場所，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各領域場所使用，建議學校評估考量。



◆儲冷式空調系統

- ①建議學校在汰換或新設中央空調系統時，採用儲冷式空調系統。
- ②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。
- ③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。
- ④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，運轉費用也比較少。

