

照明電器節約用電

前言

隨著國民所得逐年增加，家庭電器用品的普及化，生活水準提高，用電量將持續攀昇，而照明器具的耗電量為一般家庭中所有用電器具之冠。在現代家庭的生活中，照明器具已不再如以往僅純粹“照明”為目的，其間包含著裝飾、生活情趣、個人品味…等生活品質與個人性格的表現，因此耗電也相對的提高。此外對於都市叢林中林立的辦公大樓，照明用電佔大樓中總用電量約40%，且辦公大樓用電時間多集中在用電尖峰時間，故提高照明效率，減少照明耗電量實屬當務之急。目前照明燈具種類繁多，部分燈具由於產品研究改良，製造技術的進步，品質及效率不斷提昇，新型高效率省電燈具已漸為市場主流。為此，建議您選用高效率燈具，使您居家及工作環境明亮、美觀又節省電費。

照明常用術語

1. 照度：

照度的定義為被照體單位面積所受的光通量，其單位為勒克斯(Lux)。每一不同使用目的的場所，均有其合適的照度來配合實際需要。例如；一般家庭書房的全般照明照度約為 100Lux，閱讀時則需要照度 600Lux，此時可用檯燈作為局部照明，以達到所需照度。照度太低時，容易導致眼睛疲勞造成近視，照度太高則過分明亮刺眼，形成電力浪費。

2. 色溫度：

不同光色的光，有不同的色溫度，例如當光源色溫度在3000°K以下時光色開始有偏紅的現象，給人溫暖地感覺；色溫度超過5000°K時顏色則偏向藍光，給人清冷地感覺。因此光源色溫度的高低變化將影響室內

的氣氛。例如白熾燈泡色溫度為2700°K，有溫暖的感覺。因此，常用於臥室中。一般市面上照明產品多標示有色溫度，可供消費者依所需選擇。圖一為自然光源與人工光源色溫度對照表。

圖一 自然光源與人工光源色溫對照表

自然光	色溫度 °k	光源
晴天藍天空	12000	
陰天之天空	7000	
中午之北窗光	6500	6500 日光燈晝光色(D)系
天上之太陽	5250	5500 複金屬燈(高效用透明型)
地面看滿月	4125	5000 日光燈晝白色(N)系
		4500 日光燈晝白色(W)系
		4200
		4000
煤氣燈	2125	3500 日光燈溫色(ww)系
		2850
石蠟燈	1900	2700 白熾燈泡(100w)
地平線之太陽	1850	2100 高壓納氣燈

3. 演色性：

光源對於被照物顏色呈現程度稱為演色性，也就是顏色逼真的程度。演色性高的光源對顏色的表現較好，意為我們眼睛所看到的顏色較接近自然原色。反之，演色性低的光源對顏色的表現較差，看到的顏色偏差較大。對於燈具演色性高低的選擇需依據被照物及環境的要求來決定，例如為表現商品的價值，商品櫥窗即需高演色性的照明環境。

4. 光源效率：

光源效率是以光源所發出光束（單位流明Lm）除以其耗電量所得之值，其運算式為：光源效率（Lm/W）＝光源光束（Lm）/耗電量（W）也就是每一瓦電力所發出的光束（Lm），其數值愈高表示光源效率愈佳。表一為常用光源之特性比較表。

5. 眩光：

眩光是由較高輝度的光源、燈具或窗戶等所造成。在有刺眼的光源存在時會使眼睛產生不舒服的感覺，或是造成眼睛對於物品辨識能力的下降。為避免眩光的困擾，在視線範圍內，應移開高輝度的光源，例如採用有遮光的燈具、提高燈具安裝高度、降低燈具與周圍之輝度比。對於由太陽所產生的眩光可用窗簾或遮陽板來防止陽光的直射。

表一、常用光源之特性比較

光源	種類	效率(LM/W)	演色性		色溫度 °K	光色效果	用途
			評價係 數(Ra)	評估			
白熾燈	清光泡	6~25	100	極佳	2900	· 具緩和效果、輝度高	· 稍微要求講究穩重氣氛之起居室、浴室等場所。 · 顯現食物美色之餐桌照明。 · 點滅次數多，點燈時間較短之玄關、廁所等場所
	磨砂泡	6~25				· 具緩和、舒適效果	
	真珠泡	10~15				· 光色柔和照明氣氛快樂	
鹵素燈	J型 JCV型 JC型 JDR型	10~20	100	極佳	3000	· 演色性佳、光色清晰、鮮艷	· 餐桌、客廳、壁飾等照明
日光燈	晝光色	45~75	74	可	6500	· 微藍色光、具涼爽氣氛	一般場所
	白色	48~82	61	可	4200	· 微黃色光、具溫暖氣氛	
	晝白色	48~82	72	可	5000	· 白色光、具柔和氣氛	
	高演色性	58~95	95	極佳	5000	· 與白熾燈泡相同	要求真實色彩表現之場所
	三波長晝光色	54~88	84	佳	6700	· 具清涼感 · 物體原色、清晰可見	書法、客廳、臥室等
	三波長白色	58~95	84	佳	5000	· 柔和色彩、自然健康	
水銀燈	清光	40~50	23	差	6000	· 刺眼	· 庭園、景觀照明
	螢光色	45~70	53	尚可	4100	· 白色光、較不刺眼	· 室外通道照明 · 圍牆、轉角照明

6. 全般照明與局部照明：

全般照明指在室內空間內，使用適當數量的照明設備，使整個空間內有均勻的照度，以作為一般性活動所需的照明，通常家庭中客廳、臥房…等全般照明在70~150Lux之間即可。若有需要較高照度的活動時，可另以檯燈、壁燈等做為局部照明，提供必要的照度。採用全般照明與局部照明相互配合的照明方式，除可使室內照明更加活潑與多樣化，並可減少照明用電，達到節約能源的目的。

光源的選擇

在種類繁多的人工光源中，以白熾燈（鎢絲燈）及螢光燈（日光燈）用途最廣使用量最大。由於生活水準不斷的提高，且製造技術的進步，各式各樣燈具及光源不斷地推陳出新，造成照明用電快速成長。因此，高效率的省電燈具因應而生。以下提供一般常用光源簡介，供燈具選用之參考。

1. 白熾燈(一般燈泡)：

■ 特點：

- 構造簡單、價格便宜、安裝容易，惟發熱量大，增加空調負荷且壽命亦較短。
- 光源效率差，與同一亮度的日光燈比較，耗電為日光燈的3倍。
- 使用簡單的調光器即可達到調光的目的。
- 色溫度偏低，屬暖色光源，夏天使用時感覺悶熱。
- 演色性高，立體感及色彩表現佳。

■ 適用場所：

由於甚為耗電，較適用於點滅頻繁或點燈時間短之場所，例如：浴室、玄關、陽台…等，或作為局部照明之光源。

2. 日光燈管：

■特點：

- 光源效率高，比一般的白熾燈泡省三分之二的電力。
- 日光燈管壽命約為白熾燈泡的5倍。
- 有白色、晝光色、三波長太陽色及其他特殊顏色之燈管。
- 白色日光燈有溫和感，晝光色色溫高有清涼感，而三波長太陽燈管演色性高，可使物體清晰自然，膚色感覺健麗，且較以上二種燈管效率高5%~10%。
- 構造較為複雜，價格較高，但發熱量小，壽命亦較長。
- 目前市面上有16瓦、18瓦、32瓦、36瓦、38瓦等多種省電高效率燈管，可有效節省用電。

■適用場所：

- 居室、客廳、防盜燈、門燈、辦公室…等點燈時間較長之場所，與一般不需頻繁開關的場所。
- 三波長日光燈管演色性、省電性能及發光效率均佳，適用於需高品質照明之場所。

3. PL型日光燈管：

■特點：

- PL型日光燈管亦稱為U型日光燈管，較白熾燈發光效率高出甚多，可節省用電約三分之二。
- 13瓦的PL型日光燈管其亮度與一般60瓦燈泡（白熾燈）相當。
- 平均壽命為白熾燈的6~8倍。
- 體積小，外型小巧玲瓏，適用範圍廣。

■適用場所

- 發熱量少，適用於靠近人身的檯燈之光源，作為閱讀、縫紉等精密作

業的局部照明。

- 瓦特數小，可用於壁燈、圓筒燈、吸頂燈、嵌燈等配合家庭裝潢。

4. 燈泡型日光燈：

■ 特點：

- 燈泡型日光燈常見有13瓦及17瓦兩種，與40瓦及60瓦白熾燈有相當的輸出光束。
- 壽命約為白熾燈的5倍。
- 發熱量少，不增加冷氣機的負荷。
- 安裝簡單方便，外型美觀，使用既有的白熾燈泡燈座，不需更換燈具，惟價格較高。

■ 適用場所

- 安裝簡單，可替換原裝設白熾燈之場所，但不可裝設於潮濕場所，或密閉的燈具內。
- 色溫度範圍廣，客廳、臥房、餐廳…等之全般或局部照明均可採用。

照明節約用電的方法

1. 提昇既設照明設備之照明效率

- 定期清理照明燈具：

燈具久未清理時，燈管及反射罩等逐漸聚積塵埃，導致輸出效率降低，故燈具至少每3個月定期清潔1次，以維持燈具輸出效率。

- 定期更換老舊燈管：

白熾燈及日光燈管使用至其壽命的80%時，輸出光束約減為85%，故宜在壽命結束前更換。對於照明數量龐大的辦公大樓光源的定期更換尤其重要，除可節省更換燈具之人工費用及提高室內照度，更可節約用電。

- 天花板、牆壁選用淡色為宜：

室內牆壁、天花板、窗簾採用白色、乳白色……等淡色系列，光的反射效果較佳，可提高光線漫射效果節省電能。

2. 汰換低效率之光源與燈具

- 以日光燈替代白熾燈：

白熾燈耗電約為日光燈的3倍，對於點燈時間較長或是開關動作不頻繁的場所，例如客廳、臥室…等，將白熾燈取下改用日光燈系列光源，可立即達到節約用電的目的。

- 以白色日光燈管替代晝光色日光燈管：

白色日光燈管演色性與色溫度較晝光色低，但發光效率較高，若將晝光色燈管以白色燈管替代將可節省電力約10%。

- 以40W日光燈管替代二支20W燈管：

40W白色日光燈管單位全光束輸出（光源效率）為77.5Lm/W，而20W僅為59Lm/W，若以40W一支替代二支20W燈管可節省電能31%。

- 以鈉氣燈替代水銀燈：

水銀燈的演色性為40，光源效率為52Lm/W，而鈉氣燈的演色性為60，光源效率為98Lm/W，如以鈉氣燈替代水銀燈，除演色性提高外，效率亦大大的提高，可節省電能50%以上。

- 以簡單美觀燈具替代華麗複雜的燈具：

過於華麗複雜的燈具下僅價格昂貴，且維護保養不易，亦浪費電力。宜以構造簡單美觀的燈具代替。

- 汰換傳統安定器以電子式安定器替代：

電子式安定器燈具具有多項優點，例如免用起動器、立即起動、不閃爍、發熱量少……等，與傳統安定器比較可減少耗電20%~30%，故於選購燈具時，應優先選擇具電子式安定器之高品質燈具。

3. 採取有效照明方式

- 全面照明與局部照明相互配合：

全面提高室內之全般照明以配合如閱讀、製圖、化妝…等特定活動或工作，為不經濟浪費電力的作法。因此對於需較高照度的視覺活動時，一般只需利用閱讀燈、檯燈等做為局部照明，提供所需照度即可。

- 適當的照度：

各種場所有其適當的照度，過與不及均屬不當，照度過高浪費電力，照度過低有礙視力健康，影響工作效率。

住宅照度標準

中國國家標準(CNS)Z1044

照度 LUX	起居間	書房	兒童作業室	客廳	廚房	臥房	家庭室 工作室	浴室 更衣室	洗手間	走廊 樓梯	儲藏室	玄關 (內側)	門、玄關 (外邊)	車庫	庭園
2000															
1500	○手藝 ○縫紉						○手工藝 ○縫紉								
1000		○寫作	○作業												
750															
500	○閱讀 ○化妝(1) ○電話(1)	○閱讀	○閱讀			○看書 ○化妝	○工作					○鏡子			
400					○餐桌 ○調理 ○水槽			○修臉(1) ○化妝(1) ○洗臉						○清潔 ○檢查	
300	○用餐 ○娛樂(1)			○桌面 (2) ○沙發			○洗衣					○裝飾櫃			
200															○宴會 ○聚餐
150			全般				全般	全般							
100									全般						
75		全般								全般					
50	全般			全般								○門牌 ○信箱 ○門鈴紐	全般	陽台 全般	
30															
20															
10													○走道		○走道
5															
2						深夜		深夜	深夜			安全燈			安全燈

註：(1)以對人物垂直面照度。

(2)對全般照明照度另作局部性的提高照明設備使室內照明不流平凡而富有變化為目的。

(3)趣味性讀書當作娛樂看待。

(4)其他場所也准用。

備考：1. 各類場所依其用途全般照明及局部照明能併用較妥。

2. 居住間、客廳、臥房等最好有可調光設施。

3. 有“○”記號之場所，可用局部照明取得該照度。

4. 利用自然光源

- 晝光利用：

台灣地區日照充足，如果能夠有效利用晝光，將可節省大量照明用電。

- 目前以家庭及工廠的晝光利用較為普遍，但是照明用電較大之辦公大樓對晝光利用則顯著的不足。高頻電子式安定器具有優越的品質，如能與自動感光控制系統結合，將對晝光利用，推展節約用電，減少電費支出有很大的幫助。如有良好的採光，加以自動感知調光控制系統，可節省電費高達50%以上。

- 建築物採光：

- (1) 採用清玻璃為窗戶材料，可獲得較充足的自然光線。
- (2) 運用高窗設計可提供較深且均勻的晝光。
- (3) 採用導光板、導光筒等輔助晝光，可達成省能效果。
- (4) 室內牆壁窗簾等採用淡色，可提高屋內光線漫射效果節省電能。
- (5) 保持窗玻璃之乾淨，可提高採光效果。

5. 運用配電及控制系統的省能方法

- 選擇合適的電壓：

一般燈具使用的電壓為，110伏特及220伏特，家庭用燈具通常為110伏特，工廠及辦公大樓燈具數量較多時，通常採用220伏特電壓的燈具，如此可降低配電線路電壓降，減少電能的浪費，亦可維持燈具輸出品質。

- 合理的燈具及開關回路配置：

不合理的燈具與回路配置，將造成電能浪費，例如將靠窗區燈具與非靠窗區燈具連成同一開關回路，若於白天晝光充足時欲關閉靠窗區燈具時，將造成非靠窗區照度的不足。因此在照明配電系統設計時，宜優先考慮下列項目：

- (1)每個獨立的空間應有其獨立的開關。
- (2)開放式辦公室，應依空間的屬性分成若干區域，以使各區域能獨立控制燈具。
- (3)大型空間外圍與核心區需獨立控制。

- 照明系統的自動控制：

照明系統採用自動控制方式，可消除人為的疏忽所造成的能源損耗，其控制方式如下：

- (1)就特定空間及工作時段，予以定時控制。
- (2)以各種感測器感測光線、人體等或運用門之開、關，作燈具的啟動或關閉。
- (3)使用晝光自動感知系統，調整光源輸出及開、閉的動作，可充分利用自然光，以達到節約用電的目的。
- (4)運用電腦做供水、照明、電力、保全、空調…等整體的控制（智慧型大樓）。

- 裝設調光開關與採用可調光燈具：

照明設備具有調光功能不僅可節省電力，亦可因光源輸出的改變，變化室內的氣氛。

6. 良好的照明管理

- 專人負責管理。
- 定期保養維護。
- 宣導隨手關燈的習慣。