

冷氣機節約用電

前言

近年來台灣經濟繁榮，工商業發達，生活水準大幅提升，冷氣機提供舒適的生活環境，使我們輕鬆渡過炎熱的夏天。根據統計，空調用電量約佔台電夏季尖峰負載的3成左右，可見冷氣機消耗了很多電能，為了節約能源及有效用電，裝設冷氣機時應選擇適合住宅的高效率機種，並按正確合理的方法使用。

冷氣機的功能

人類的軀體對於溫度與濕度都非常敏感，天氣太熱會汗流夾背，天氣太冷會直打寒，甚至感冒。因此，空調設備可提供人類舒適的溫度環境，使人身體健康，工作愉快。冷氣機有調溫、除濕、換氣及過濾空氣等四種功能。

(1)調節室內溫度

冷氣機可調節室內的溫度，利用蒸發器、冷媒、風扇所作的熱交換，不斷吸收室內的熱量，以冷媒為媒介將熱排出室外，而使室內溫度降低，讓人感覺涼爽、舒適。另暖氣機則可提高室內溫度，使人感到暖和，其工作原理、結構與冷氣機相同，兩者間之差異只在工作循環方向相反。冷、暖氣通常組合在同一台機器上，稱之為冷暖氣機。

(2)調節室內濕度

冷氣機亦可調節室內濕度，由於冷空氣所含的濕度量比熱空氣少，所以當冷氣機運轉使室內的溫度降低，即可達到除濕的目的，保持室內的乾爽、舒適。

(3)更換新鮮空氣進入室內

冷氣機裝有換氣開關，可藉換氣開關將室外的新鮮空氣送入室內。藉使室內之舊空氣與室外新鮮空氣交換，而維持室內空氣清新。

(4)過濾空氣中的灰塵

冷氣機內的空氣過濾裝置，可以過濾空氣中的灰塵及雜物，保持室內空氣的清潔。

冷氣機的構造

冷氣機係利用冷凍循環之四個主要配件：壓縮機、冷凝器、冷媒控制器或稱阻流器（毛細管）、蒸發器等組合而成，其各項之功能說明如下：

(1)壓縮機：

以馬達為動力，將低壓低溫之氣態冷媒壓縮成高壓高溫之氣態冷媒，也是冷媒在系統中循環之動力來源。

(2)冷凝器：

是將高壓高溫之氣態冷媒，經冷卻介質（空氣、水）冷卻（放熱）成高壓中溫之液態冷媒。在蒸發器中由冷媒所吸收的室內熱量，即藉由冷凝器，利用冷卻介質及風扇吹送至室外空氣中。

(3)冷媒控制器：

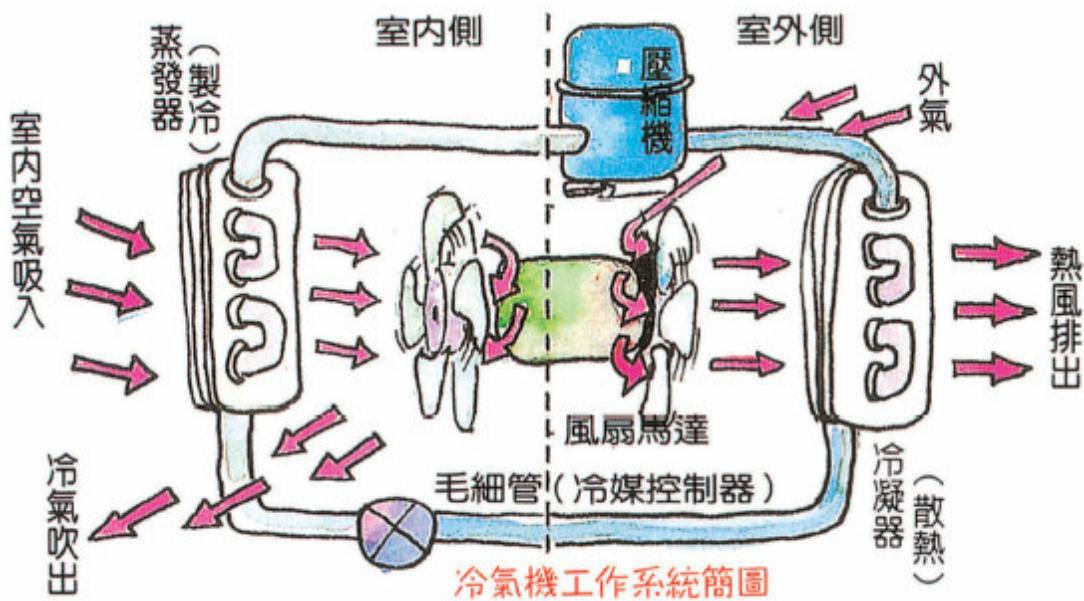
主要作用是將高壓中溫液態冷媒降壓成低壓中溫之液態冷媒，降壓之目的是配合蒸發器蒸發，使冷媒在低壓下能低溫蒸發（吸熱）。

(4)蒸發器：

是將低壓中溫液態冷媒蒸發吸熱成低壓低溫之氣態冷媒，當室內空氣流經蒸發器，此時冷媒吸收室內空氣之熱量而蒸發，造成流經蒸發器的室內空氣下降，達成冷氣目的。

(5)冷媒：

是一種容易揮發之液體，在冷凍系統管路中循環，好比人體之血液一樣，在蒸發器中扮演吸熱作用，在冷凝器中扮演放熱作用。所以冷氣系統不是製冷之機械，而是熱量搬運機械，將室內之熱量搬運至室外而已。



冷氣機的種類

(1)窗型：

在台灣最普遍採用之機種，其壓縮機、冷凝器、蒸發器、風扇等集中於一機體中。優點為可直接裝設於建築物之冷氣孔或窗台，安裝簡便，且價格較低。缺點為運轉噪音大。冷氣能力一般在 1,800～7,000Kcal/h之間。

(2)窗型直立式：

與窗型一樣，壓縮機、冷凝器、蒸發器、風扇等集中於一機體中。對於未設置冷氣安裝孔的房間，可選擇採用此型，直接裝設於窗戶孔。

安裝簡便為其最大優點。惟對於窗戶之間、關將產生不良影響。冷氣能力通常在2,500Kcal/h以下，適用於空間較小的房間。

(3)移動式冷氣機：

和窗型冷氣機構造一樣，唯一不同在於裝有輪子可任意移動，對於固定式冷氣安裝不便之小空間適用，但是需安裝排熱風管及倒冷凝水為此機型較為不方便之處。其冷氣能力一般在1,800Kcal/h以下。

(4)分離式冷氣機：

與窗型冷氣機最大的不同在於其將蒸發器、送風扇與冷凝器、壓縮機、排熱風扇分別裝置於獨立的機箱中。即所謂的室內機與室外機，兩機間以粗細不同的冷煤管連接，形成封閉的冷煤工作迴路。此外並連接控制線路，以便由室內機傳送控制訊號至室外機，控制室外機之運轉。優點為將壓縮機置於室外，可降低室內噪音、裝設於窗型機無法裝設之房間、室內機外型美觀可配合室內裝潢選擇室內機型式（嵌入、懸吊、壁掛）、可一具室外機搭配多具室內機等。缺點為安裝複雜費時、價格較高、安裝技術性高，若冷煤管太長或彎曲過多將使效率降低。一般家庭用冷氣能力在2,000~10,000Kcal/h之間。

(5)箱型冷氣機：

箱型機可分為氣冷式與水冷式兩種。氣冷式與分離式冷氣機類似，差別僅在氣冷式箱型機冷氣能力較強，故室內、外機體積較龐大，其冷氣能力一般在3.8冷凍噸間。而水冷式則與上述機型有較大差異，此機型由於冷氣能力一般在5~30冷凍噸之間，故採用水冷式，以有較佳的排熱效果。其排熱方式為將水導入冷凝器吸收熱能後，利用水泵將之送至冷卻水塔散熱，然後再送回冷凝器吸熱而成，冷卻循環回路。通常使用於商場、辦公室等空間較大之地點。

(6)中央空調系統：

對於辦公大樓、廠房等大型空間之建築物多採用中央空調系統。近年來因供電吃緊，為轉移尖峰用電及節約能源，儲冰式及吸收式中央空調系統已逐漸為使用者所採用。



冷凍(氣)能力及EER值

冷凍(氣)能力為一台冷氣機運轉一小時可從室內吸引的最大熱量，單位為kcal/h或BTU/h。

冷凍工程上冷凍容量(能力)的標準單位—冷凍噸，簡稱為噸(RT)，此為熱容量單位，非重量單位。分為英制單位與公制單位，1公制冷凍噸=1.1英制冷凍噸，一般國際上，以英制冷凍噸為基準，通稱為「標準冷凍噸」。

- BTU：英制熱量單位，1BTU等於使1磅(Lb)的水升高華氏1度所需要的熱量。
- 英制冷凍噸(1RT)是將1噸(2,000磅)32°F的冰(冰的融解熱為144BTU/Lb)，在24小時內溶為32°F的水時所吸收的熱量。即1英制冷凍

噸(1RT)=144BTU/Lb×2,000Lb/24h=12,000BTU/h

- Kcal(仟卡)：公制熱量單位，1Kcal等於使1公斤的水升高攝氏1度所需要的熱量。
- 公制冷凍噸（1RT）是將1噸(1000公斤)0℃的冰（冰的融解熱為79.68Kcal/Kg），在24小時內變為0℃的水時所吸收的熱量。即1公制冷凍噸(1RT)=79.68Kcal/Kg×1,000Kg/24h=3,320Kcal/h
- 1Kcal約等於3.968BTU。

【公制冷凍噸和英制冷凍噸對照表】

單位	Kcal/h	BTU/h
公制(噸)	3,320	13,174.8
英制(噸)	3,024	12,000

- 消耗電力：一台冷氣機額定運轉時，總共所需的電力，它的單位是W（瓦）。
- EER：能源效率比值，此值愈高即愈省電，它的定義是：

$$EER = \frac{\text{冷氣能力Kcal(BTU)/h}}{\text{消耗電力 (瓦)}}$$

單位是Kcal/h.W或BTU/h·W，以敘述法可說為：冷氣機以額定運轉時1w電力1小時所能吸收的熱量(Kcal or BTU)。

表一 窗型冷氣機能源效率比值標準對照表 經濟部 經(90)能字第09004619170號公文告

窗型冷氣式(消耗電功率3kw以下)			適用舊版 CNS3615	適用新版 CNS3615及 CNS14464	實施日期
機種	總冷氣能力		型式	能源效率比值(EER)Kcal/h·W(BTU/h·w)	
	適用舊版 CNS3615	適用新版 CNS3615及 CNS14464		能源效率比(EER)	
單體式	低於2,000kcal/h	低於2.3KW	一般型式、變頻式(60Hz)	2.33(9.24)	民國91年1月1日
	2,000kcal/h以上 3,550kcal/h以下	2.3KW以上 4.1KW以下	一般型式、變頻式(60Hz)	2.38(9.44)	
	高於3,550kcal/h	高於4.1KW	一般型式、變頻式(60Hz)	2.24(8.89)	
分離式	3,550kcal/h以下	4.1KW以下	一般型式	2.55(10.12)	2.97
			變頻式(60Hz)	2.38(9.44)	
	高於3,550kcal/h	高於4.1KW	一般型式、變頻式(60Hz)	2.36(9.32)	2.73

註：
 (1)適用舊版CNS3615室內空氣調節機(民國八十四年十二月二十一日修正發布)者，能源效率比值(EER)依該標準規定試驗之冷氣能力(Kcal/h)除以規定試驗之冷氣消耗電功率(W)，其比值應在上表標準值及標示值百分之九十五以上。
 (2)適用新版CNS3615無風管空氣調節機(民國八十九年十月二十四日修正發布)及CNS14464無風管空氣調節機與熱泵之試驗法及性能等級(民國八十九年十月二十四日發布)者，能源效率比(EER)依該標準規定在T1標準試驗條件下試驗之總冷氣能力(W)除以有效輸入功率(W)，其比值應在上表標準值及標示值百分之九十五以上。

表二 箱型冷氣機能源效率比值標準對照表

經濟部 經(90)能字
第09004619170號公文告

機種	適用舊版CNS2725	適用CNS3615及 CNS14464	實施日期
	能源效率比值 (EER) Kcal/h.W	能源效率比 (EER)	
氣冷式(消耗電功率 大於3KW)	2.44 (9.68)	2.84	民國91年1月1日
水冷式	3.17 (12.58)	3.69	

註：

(1) 適用舊版CNS2725室內空氣調節機(民國八十四年十二月二十一日修正發布)者，能源效率比值(EER)依該標準規定試驗之冷氣能力(Kcal/h)除以規定試驗之冷氣消耗電功率(W)，其比值應在上表標準值及標示值百分之九十五以上。

(2) 適用新版CNS3615無風管空氣調節機(民國八十九年十月二十四日修正發布)及CNS14464無風管空氣調節機與熱泵之試驗法及性能等級(民國八十九年十月二十四日發布)者，能源效率比(EER)依該等標準規定在T1標準試驗條件下試驗之總冷氣能力(W)除以有效輸入功率(W)，其比值應在上表標準值及標示值百分之九十五以上。

冷氣機的選購

家用冷氣機主要有窗型、窗型直立式、移動式、分離式及箱型等，因此在決定機型之前，必須對所欲安裝之地點及機型有充分的瞭解。例如：有否既設冷氣孔或窗戶孔可供安裝？裝設於窗戶孔是否會影響窗戶之正常功能？是否要選用分離式冷氣機？有否適當地點放置室外機？管線應如何配置？室內空間太大或太小時是否選用箱型或移動式？冷凝水排放於何處？若在購買前問題能充分瞭解，則越能享受冷氣機所帶來的舒適。

(1) 依房間大小選擇適當容量的冷氣機：

通常家庭使用的冷氣機為窗型、分離型及箱型，一般家庭大都使用窗型及分離型。冷氣機應配合房間大小選擇適當的機種，若冷氣機容量太小時不能得到適宜的冷房效果，太大時因自動溫度調整開關動作頻繁，使壓縮機斷續運轉，導致室內忽冷忽熱無法維持一定溫度，冷房效

果不佳且浪費電力。選擇適當冷氣機（冷凍）噸數可從下列簡易公式得知：

$$\begin{aligned} & \frac{450\text{Kcal(仟卡)}/\text{時} \times \text{室內坪數}}{1\text{冷凍噸}(3024\text{Kcal}/\text{時})} \\ & = 0.15 \times \text{坪數} \\ & = \text{即是所需之噸數} \end{aligned}$$

例：5坪大的房間，需要的冷氣噸數：

$$\begin{aligned} & \frac{450\text{Kcal}/\text{時} \times 5\text{坪}}{3024\text{Kcal}/\text{時}} \\ & = 0.15 \times 5 \\ & = 0.75(\text{冷凍})\text{噸} \end{aligned}$$

(2) 選擇高EER值的冷氣機：

EER值為表示冷氣機效率的重要指標，EER值越高表示該冷氣機效率越高越省電，如果你想換新或購買冷氣機，記得EER值是非常重要的評估標準。

(3) 選擇有微電腦定溫、定時及睡眠裝置功能之機種：

冷氣機有上項功能時，帶給使用者合舒適的生活環境，並且可節約用電，節省可觀的電費支出。

(4) 考慮採用變頻式冷氣機：

傳統冷氣機目前多以控制壓縮機馬達的運轉與停止兩段，做溫度的控制，因此溫度無法保持穩定，呈上下波動。而變頻式冷氣機，則以改變壓縮機電源頻率，達到壓縮機連續無段轉速變化，可使室內溫度幾成恆溫狀態。此外變頻式尚有噪音小、冷房速度快，節省能源及電費等多種優點，惟價格較高。

冷氣機的安裝

(1)正確安裝：

冷氣機室外側的功能是將熱散出室外，附近如有牆壁或障礙擋住吸入口或排出口，機組吹出的熱風，將使周圍的溫度升高，造成熱風再度被吸入，以排出口的排出風量也會減少，以致電能的消耗增加，機器效率降低並將使冷氣機壽命縮短。

為了得到良好的散熱效果，必須注意通風是否良好，通常吸入口與牆壁的距離應保持在50公分以上，又為避免吹出的熱風再被吸入，排出口與牆壁間之距離應較充裕，必須有50公分以上。同時冷氣機裝設高度應有1.5公尺以上的高度。

此外在室內側部分，為使溫度分佈均勻，保持最大效率，應儘量裝在房間中央，而冷氣出口亦不可有障礙物，以使冷氣有較佳的冷房效果。

(2)不要裝在日光直射的地方：

冷氣機安裝時應避免裝在日光直射的地方，陽光直射機體造成機體溫度升高，致使熱交換器散熱的效率降低，且將增加約16.5%的電力消耗。所以要使機器效率高，冷房效果好，冷氣機應安置在通風較好，不受日光直射的地方，另外裝設的地點亦應避免靠近其他熱源。

(3)裝設日光遮蓬：

當冷氣機機體受日光直射，機體與周圍的溫度上升，機器的效率降低，用電增加。所以對於無法避免，需安裝在陽光直射的地方時，應裝設遮陽蓬以保護冷氣機不受太陽直射。同時也可避免雨淋，延長冷氣機壽命。

(4)分離式冷氣機配管要短：

分離式冷氣機之室外機應儘可能接近室內機，其冷煤連接管宜在10

公尺以內，並避免過多彎曲，否則會大幅降低冷氣機能源效率。

冷媒連接管，如果太長或彎曲部份太多，會妨礙冷媒之熱移動，使冷氣效率降低。根據實驗：假設冷煤配管3公尺之效率為100%，則5公尺之效率降為97%，10公尺之效率降為95%，所以室外機與室內機距離愈短愈好，又配管彎曲部份的曲率半徑應在10公分以上。

(5)公共環境的維持：

冷凝水排放不可影響鄰居及樓下行人，應妥善處理。安裝時應注意置於運轉聲及吹出之熱風不影響鄰人之地點。且對於安裝地點及使用材料之安全與堅固性，亦應慎重考慮。

冷氣機的使用及保養

(1)詳閱使用手冊：

初次使用應詳閱使用手冊，並依據說明操作。使用中如有不明瞭，應查閱使用手冊，請勿任意拆解、操作，以維持機器正常功能。

(2)溫度調節：

- 溫度設定26°C－28°C：室溫低於28°C時儘量避免使用冷氣機，可打開窗戶使自然風流通或使用電風扇。冷氣使用時溫度設定不低於28°為宜，以節約用電。
- 若溫度設定每提高1°C，將可節省6%的電力消耗。
- 睡覺時請使用「睡眠定時開關」，冷氣機會自動調整溫度，以避免著涼。
- 使用時風量應適中，以節省能源及降低運轉聲，冷度夠冷時以弱速運轉即可。
- 冷氣機不要直接吹向人體。同時不要使室內外的溫差過人，保持室內溫度低於室外3°C～5°C，以確保人體的健康。

- 與電風扇同時使用，可使屋內冷氣分佈較均勻，而不需降低設定溫度。

(3)房間不要受日光直射：

陽光由窗戶射入屋內之輻射熱及照射外牆產生的傳導熱，將加重冷氣機負荷，因此應設法避免陽光直射屋內，一般改善方式如下：

- 東西向窗戶早上及傍晚時陽光斜射，遮蓬無法遮住，可使用竹簾或窗簾，約可減少35%的輻射熱。百葉窗開啟操作輕便，可以防止日光進入，也可調節房間的光線。
- 對於位在頂樓之住戶，夏日強烈陽光直射樓頂，由於熱的傳導造成屋內溫度上升，故可於屋頂架設遮陽黑網、種植花木以減少日曬，降低冷氣負荷。
- 在屋外種植落葉樹約可阻擋80%的熱，夏天可以遮擋陽光，冬天樹葉落了，陽光又可以射入屋內，或可種植爬藤植物。
- 在窗外加裝遮陽雨蓬，除可有效遮雨外，亦可阻擋陽光直射屋內，避免屋內冷氣負荷加重。使用遮陽雨蓬約可減少75%的輻射熱。

(4)防止冷氣外洩：

冷氣運轉中應關妥門窗，對於開放式商店則應於入口處裝設空氣簾以減少冷氣外洩，以免增加耗電。

(5)換氣：

冷氣機的換氣開關，偶而有必要開啟，以引進新鮮空氣，避免空氣品質惡化，雖稍增加冷氣負荷，但兩者必須權衡兼顧。

(6)避免使用發熱器具：

冷氣開放中避免使用發熱量高的器具，防止冷氣負荷增加。

(7)冷氣機不使用時，應養成隨手關掉電源的習慣。

(8)定期清潔外殼及空氣過濾網：

- 空氣過濾可有效濾除空氣中之塵埃，且可防止灰塵附著在熱交換器及

風扇，如附著灰塵過多，會妨礙空氣流通，浪費電力。因此過濾網至少應每2週清洗一次。

- 冷凝器、蒸發器可用吸塵器去除灰塵雜物，外表應以乾布擦拭乾淨，以免阻塞，減低冷氣機的效率。
- 應經常掃除附著面板的塵埃等，以免影響冷氣機的美觀。

(9) 季前開始及季末停止使用時之保養：

- 季前開始使用時，先送風半小時後再使用冷氣。必要時閱讀使用說明書注意事項。
- 季末停止使用時，請開啟送風運轉半天(不開冷氣)，使機體內部充分乾燥，濾網及外殼(面板)清洗乾淨，露在室外的部份，應用保護套遮蓋，避免雨及塵埃的侵入。

冷氣機簡單故障

冷氣機使用時，偶有因使用不當，造成冷氣不冷之狀況。表二為冷氣機簡單故障之排除，在連絡維修前，請按表自行檢查。

表二、冷氣機簡單故障排除

狀 況	檢 查 部 位
機械完全不動	開關是否跳脫 插頭是否未插上
吐出空氣過冷或不冷或完全不冷	溫度調整器的設定位置是否適當
吐出空氣不很冷	室外側有無障礙物 空氣濾網有無被塵埃阻塞
吐出空氣冷但室內不冷	室內有無日光直射 換氣裝置是否開著 門或窗是否開著 室內側空氣吐出口有無障礙物 室內是否正使用瓦斯爐、電爐等發熱器具