

## 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。冷氣機普及率約佔台電用戶之 85.9%。根據統計空調用電負載約佔台電夏季尖峰負載的三成左右，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，天氣太熱會汗流浹背，天氣太冷會直打冷戰，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、風扇所做的熱交換，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網，可以過濾空氣中的灰塵及雜物，保持宅內空氣的清潔。

## 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溫低壓之氣態冷媒，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，造成流經蒸發器之室內空氣下降，達成冷氣目的。

## 5. 冷媒：

是一種容易揮發的液體，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的作用，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、風扇集中於一機體內。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 1800~7000Kcal/h 之間。

### 2. 窗型直立式：

與窗型一樣，壓縮機、冷凝機、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，直接裝於窗戶孔。安裝簡便為其最大優點，惟對於窗戶之開關將產生不良影響。冷氣能力通常在 2500Kcal/h 以下，適用於空間較小之房間。

### 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 1800Kcal/h 以下。

### 4. 分離式冷氣機：

與窗型冷氣最大的不同在於其將蒸發器、送風扇與冷凝器、壓縮機、排熱風管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媒管連接，形成封閉的冷媒工作迴路。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、可裝設於窗型機無法裝設之房間、室內機外型美觀可配合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。缺點為安裝複雜費時、價格較高、安裝技術性高，若冷媒管太長或彎曲過多將使效率降低。一般家庭用冷氣能力在 2000~10000Kcal/h 之間。

### 5. 箱型冷氣機：

箱型冷氣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一冷卻循環回路。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中央空調系統。近年來因供電吃緊，為移轉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

(1) 冷凍（氣）能力為一台冷氣機運轉一小時可從室內所能移走的最大熱量，單位為 Kcal/h 或 BTU/h。

(2) 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 等於使一磅（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（2000 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）=  $144\text{BTU/Lb} \times 2000\text{Lb}/24\text{h} = 12000\text{BTU/h}$ 。
- Kcal(千卡)：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。C 的冰（冰的融解熱為 79.68Kcal/Kg），在 24 小時內變為 0。C 的水時所吸收的熱量。即 1 公制冷凍噸(1RT) =  $79.68\text{Kcal/Kg} \times 1000\text{Kg}/24\text{h} = 3320\text{Kcal/h}$ 。
- 1Kcal 約等於 3.968BTU。

### 【公制冷凍噸與英制冷凍噸對照表】

單位	Kcal/h	BTU/h
公制 (噸)	3320	13174.8
英制 (噸)	3024	12000

### (3) 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)。

### (4) EER

能源效率比值，此值愈高即愈省電，它的定義是：

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

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 小時所能產生的熱量(Kcal or BTU)

表一 窗型冷氣機能源效率比值標準對照表

窗型氣冷式 (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)	能源效率比 (EER)	
	適用舊版 CNS3615	適用舊版 CNS3615 及 CNS14464				
單體式	低於 2,000Kcal/h	低於 2.3KW	一般型式、變頻式 (60Hz)	2.33(9.24)	2.71	民國
	2,000Kcal/h 以上	2.3KW 以上	一般型式、變	2.38(9.44)	2.77	

分離式	3,550Kcal/h 以下	4.1KW 以下	頻式 (60Hz)			國 91 年 1 月 1 日
	高於 3,550Kcal/h	高於 4.1KW	一般型式、變 頻式 (60Hz)	2.24(8.89)	2.60	
			一般型式	2.55(10.12)	2.97	
			變頻式 (60Hz)	2.38(9.44)	2.77	
			一般型式、變 頻式 (60Hz)	2.35(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佈)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佈)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佈)者，能源效率比值(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。

表二 箱型冷氣機能源效率比值標準對照表

機種	適用舊版 CNS2725	適用新版 CNS3615 及 CNS14464	實施日期
	能源效率比值 (EER)Kcal/h.W	能源效率比值(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 箱型空氣調節機(民國八十四年十二月二十一日修正發佈)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佈）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佈）者，能源效率比值（EER）依該等標準規定在 T1 標準試驗條件下之試驗總冷氣能力(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

1. 選擇適合建築物之機種

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，必需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？裝設於窗戶孔是否要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。

2. 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： $450\text{Kcal(仟卡)}/\text{時} \times \text{宅內坪數} / 1 \text{ 冷凍噸}(3024\text{Kcal}/\text{時}) = 0.15 \times \text{坪數} = \text{即是所需之噸數}$  例：5 坪大的房間，需要的冷氣噸數。 $450\text{Kca}1/\text{時} \times 5 \text{ 坪} / 3024\text{Kcal}/\text{時} = 0.15 \times 5 = 0.75$  冷凍噸。

3. 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，EER 值每升高 0.1 千卡/時·瓦，耗電量將減少 4%。

4. 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，帶給使用者合宜舒適的生活環境，並且可節約用電，節省可觀的電費支出。

5. 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。