

即熱式電膜電暖器選購與使用指南

林昆平／臺南分局技正
林建志／臺南分局技士
洪啟智／臺南分局技士

一、前言

「即熱式電膜電暖器」是為改進熱油浸葉片散熱式電暖器之暖房時間過久缺點而開發的，兩者雖都比一般電暖器具有大面積大範圍暖房效果，但電膜式 15 秒就可將電能轉成熱能，溫度可維持在 200°C~600°C，電熱轉換效能更高達 96% 以上，任何電暖器都望其項背，秘密武器就是電漿導熱絕緣膜。電膜發熱板的製作是先把可通電銀軌印刷在微晶玻璃片表面，微晶玻璃是一種機械强度高、絕緣性佳、介電常數穩定、熱膨脹可適用環境調整、耐化學腐蝕、耐磨、熱穩定性佳的特殊玻璃，用來作發熱材料載台非常恰當；接著噴灑具半導體特性的電子漿料，經高溫烘乾與燒結後即形成發熱電膜板，微晶玻璃片前後再夾上雲母板，因雲母可耐高溫與熱傳導佳特性適合用來固定電膜片與傳送熱能，其間為加強固定與熱能反射，發熱板夾層還會插入支撐板與反射板，如此層層相疊構成高效電膜發熱板。發熱板整體厚度不算太厚，這使得電膜式電暖器外型可以流線扁平，電膜產生熱能經由雲母板滲透出，利用熱對流原理，冷空氣自動自機體底座風口吸入，熱空氣由機體頂部及護網流出，室內自然對流達到暖房效果。此種電暖器的安全設計包括防止誤觸電膜板的外護網、溫控開關、傾倒開關、保護熔絲等，而熱能輸出控制與遙控功能也都具備，有些機種甚至設計兩套背對背電膜發熱板，其前後護網都可釋出暖氣，即開即熱大範圍暖房特點，使得這種電暖器也稱為「即熱式電膜電暖器」或「雲母式電暖器」。

二、產品構造與運作原理

電膜式電暖器的運轉原理主要是藉由電膜科技，電膜是多種化學元素在氣相狀態下經由多種物理與化學變化後，所產生具半導體導電特性的電子漿料，將其

塗在具熱膨脹匹配的耐高熱基板如微晶玻璃、陶瓷、石英玻璃等，經高溫烘乾與燒結製程，搭配塗料前電路銀軌印製，即形成具絕緣強度高、成本低、綠色環保、發熱效率高的發熱板。電熱膜除產生大部份熱能外，還會輻射少許波長介於8~14um 遠紅外線，其可被人體吸收增加循環有益健康，同時電膜並不會發光、不消耗氧氣、不使空氣變乾燥、不衍生二氧化碳、運轉無噪音、壽命可達 10 萬小時等優點，使這種電暖器成為換代產品。圖 1 顯示電膜式電暖器外觀，包括定時器與溫度調整功能都具備。圖 2(a)顯示機體內部簡單到僅置電膜發熱板，薄薄一片完全不佔體積，使得機體外觀可以扁平流線；圖 2(b)發熱板最外層是固定及傳導熱能的雲母片，雲母片後面才是電膜塗層，電源直接以扁平端子嵌入電膜下的銀軌電路，通電銀軌所經之處會使其上電膜內的電子與電洞載子流動產生熱能；圖 2(c)電膜發熱板架構並不簡單，由各種夾層構成；圖 2(d)顯示電子漿料噴灑後形成的電膜下面有通電銀軌印刷。



(a)正面熱氣出口

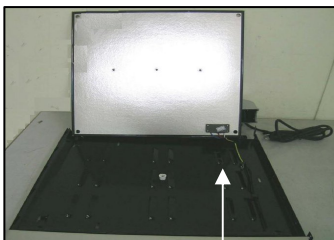


(b)背面熱氣出口

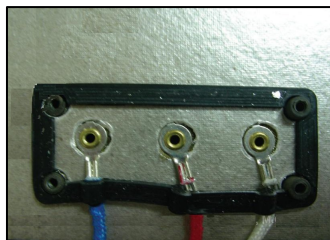


(c)頂部熱氣出口

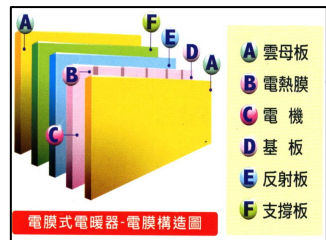
圖 1 電膜式電暖器外觀(1000W)(兩套電膜板設計)
(圖片來源：嘉儀國際公司代理之德國產品)



(a)機體內僅置電膜發熱板



(b)電源連接雲母片夾層內的銀軌電路





(c)電膜發熱板結構



(d)電漿膜與印刷在基板上的銀軌
圖 2 電膜式電暖器內部結構與電膜架構
(圖片來源：嘉儀國際公司代理之德國產品)

三、選購技巧

電膜式電暖器列屬標準檢驗局強制性應施檢驗商品範圍，其適用之檢驗標準為 CNS 3765、IEC 60335-2-30、IEC 60335-2-61、CNS13783-1，檢驗方式採「驗證登錄」或「型式認可逐批檢驗」雙軌並行制，無論國內產製或自國外進口前，須先取得本局認可之指定實驗室所出具之型式試驗報告，再向本局申請驗證登錄證書或型式認可證書，其中若採取「型式認可逐批檢驗」方式者，於取得型式認可證書後，尚需向本局報請檢驗，符合檢驗規定後，於商品本體上標貼「商品安全標章」( 或 ) 始得出廠陳列銷售。故消費者購買產品時應檢視本體上是否有安全標章，若有疑義可至標準檢驗局「商品檢驗業務申辦服務系統」網站(網址 http://civil.bsmi.gov.tw/bsmi_pqn/index.jsp)查詢真偽，或撥打標檢局免付費服務電話：0800-007-123 詢問。

選購時應注意事項：

- (1)檢視產品包裝是否標示產品電源規格(如電壓、功率或電流)、型號、廠商名稱、地址等，尤其本體上需貼有或印製「商品安全標章」。
- (2)選購時要檢查是否附有產品使用說明書及保證書，讓消費者瞭解使用方法、保養維護方法、使用應注意事項及保固期限等。
- (3)注意產品電源線組是否採用雙重絕緣，即內部兩條電線各有 PVC 塑膠皮包覆，兩條電線又被最外層 PVC 塑膠皮再包覆一次，即形成所謂雙重絕緣電源線。

四、使用注意事項

詳細閱讀產品使用說明書，遵照說明書內容使用，尤其所列警告、注意事項（如：接地及使用後之清洗作業等），另下列事項也需留意：

- (1)機身護網高溫，不要用手接觸或以異物伸入護網內。
- (2)使用時，勿將機台置於靠近窗簾處、沙發、寢具、衣物等地方，以減少意外風險。
- (3)勿讓兒童或病殘人士獨自使用。
- (4)勿將酒精、燃油、被褥、紙等易燃物品靠近電暖器。
- (5)電暖器上請勿覆蓋衣物。
- (6)不要在潮溼環境使用。
- (7)故障發生立即停用，並將電器送至廠商指定維修站維修，切勿自行拆解。
- (8)使用完畢，請將開關先關閉後再拔插頭，拔電源線插頭時，而不應該以拉電源線來替代。
- (9)機體使用時，請勿進行清潔工作。
- (10)不可於浴室使用本產品，以避免意外落入浴缸，導致危險。
- (11)使用時，不得另以計時器或任何自動開關連接直接開啟動本機，因本機可能處於被覆蓋、不正確放置、無人看管等狀態，自動開啟存在火災危險。
- (12)注意電線收藏與保護，取用及收藏時，注意不要將電線任意加工、彎曲、拉扯、任意扭曲、加長，不要用重物壓住，以免電源線破皮引起不可預期故障與意外。
- (13)電暖器耗電功率大，建議盡量使用獨立插座，避免使用延長線，並且不要與其他家電共用電源，但若因需要使用電源線組，應注意電暖器之消耗電功率勿超過電源線組功率容量，避免電源線組容量不足造成電源線組溫度升高，引起火災。
- (14)電源線及電源插頭損壞或鬆弛時請勿使用，電源插頭上的灰塵等要定期清除，以免造成觸電、短路或引起火災等危險。

金屬鰭片對流式電暖器選購與使用指南

林昆平／臺南分局技正
林建志／臺南分局技士
郭啟田／臺南分局技士

一、前言

燈管型電暖器與陶磁電暖器都有傳送熱度不均勻缺點，故會有反射鋁板及風扇系統輔助，若要自然將熱度快速與均勻分佈至室內每個角落，金屬鰭片對流式電暖器可能是選擇之一。「金屬鰭片對流式電暖器」發熱體由內含金屬絲通電的電熱管擔任，管子周圍鑲上多組大面積的散熱鋁金屬鰭片，鰭片的功能在傳導電熱管所發出熱能，本身並不會發熱，鰭片採間距排列，使散熱面積可以被展開，熱度因而可藉由鋁金屬鰭片大面積散熱至空氣中，再利空氣冷熱自然對流原理來暖房，因此機體無需風扇系統，熱流卻可源源不絕由出入口傳送至居室，而且不會引發氧氣與溼氣驟降現象。散熱鰭片長度、間距、高度、面積等因素會互相影響鰭片的熱傳導性能，因此鰭片設計與排列是此類產品技術核心；而該產品因完全密封，只要強化外殼防水結構，幾乎可在浴室使用，故市售所謂「防潑水電暖器」指的就是此類商品的衍生機種，在本文消費者也將可讀到相關資訊。

二、產品構造與運作原理

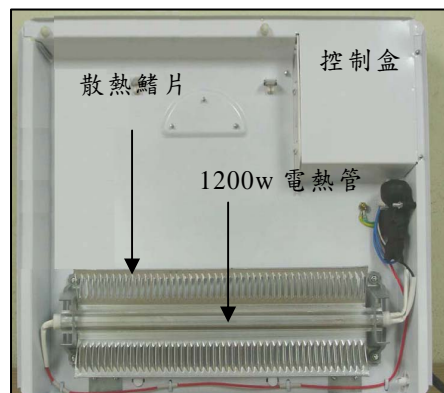
(一) 金屬鰭片對流式電暖器

金屬鰭片對流式電暖器的運轉原理主要是利用電熱管發熱，鋁金屬鰭片散熱，再以空氣熱對流方式使居室均溫，說穿了就是加強散熱技術來暖房。圖 1(a)顯示 1200W 鰭片對流式電暖器外觀，底座設置有自然對流冷空氣入口，前蓋則有自然對流熱空氣出口。圖 1(b)顯示內部拆解結構，簡單到只有一組發熱電熱管、散熱鱗片組、電器控制組件等組成，連風扇系統都不用設置，所以機體可以被作的扁扁的。圖 1(c)解釋金屬鱗片結構為何可以快速散熱應用，鱗片結構散熱可應用在很多方面，當鱗片組與發熱體接觸後，會快速把熱度均勻傳導至金屬片

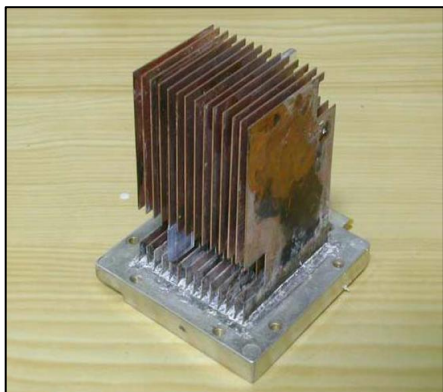
表面，金屬片採間距堆疊，使得散熱面積展開變得巨大，因此短時間內就可讓熱度由接觸的冷空氣帶走；若路徑反過來，加個風扇對著鱗片吹送，發熱體便可急速降溫，這就是電腦 CPU 降溫原理，因此散熱鱗片長度、間距、高度都會相影響其熱傳性能，如何提升其熱傳係數，進而提升整體熱傳量，在散熱學上是專門領域。圖 1(d)進一步描繪應用在電暖器上的鱗片結構。基於安全考量，此類電暖器也設計也有防傾倒開關、異常溫升保護裝置、定時器、溫度調整等功能。



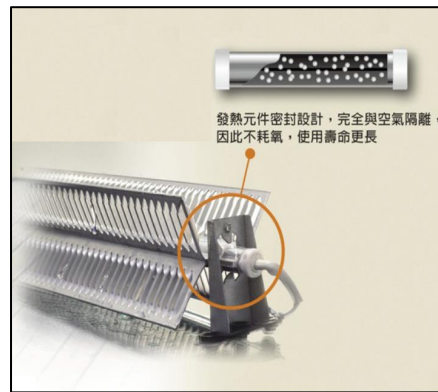
(a)金屬鱗片對流式電暖器外觀(1200W)



(b)內部拆解結構



(c)鱗片散熱應用(僅底座為發熱體)



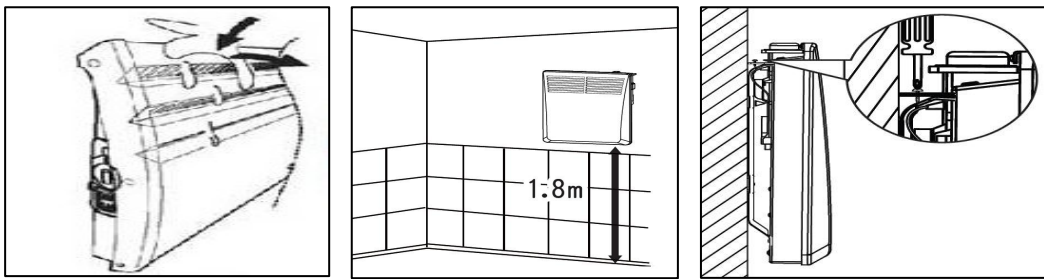
(d)電暖器的鱗片詳細結構

圖 1 鱗片對流式電暖器外觀與結構

(圖片來源：嘉儀企業股份有限公司、歐頓)

(二) 防潑水電暖器

冬天洗澡都希望浴室有台電暖器，因身體沾水刺寒，但電暖器於潮濕環境使用容易漏電，若要在浴室內使用電暖器，鰭片對流式電暖器可能做得到，但外殼需加強防水結構防護設計且採壁掛式，理由很簡單：燈管型電暖器淋到水，燈管幾乎都會爆裂；陶瓷電暖器單位面積發熱功率過大，碰水即爆，何況風扇系統增加漏電複雜性；電膜式電暖器採用電子電漿電膜，電子基板碰水容易損壞；葉片式電暖器密封性雖然也高，但機台過於笨重且體積大，無法設計成壁掛式，因此剩下只有具備輕巧、扁平、密閉結構的鰭片對流式電暖器作得到。圖 2 顯示 1200W 鰭片對流式電暖器外殼稍作改變即成為「防潑水電暖器」。





(a)電暖器出風口朝下 45° (b)安裝高度建議(正視圖) (c)掛架設置情形(側視圖)

圖 2 防潑水鰭片式電暖器外觀與壁掛方式

(圖片來源：嘉儀企業股份有限公司、北方)

三、選購技巧

金屬鰭片對流式電暖器列屬標準檢驗局強制性應施檢驗商品範圍，其適用之檢驗標準為 CNS 3765、IEC 60335-2-30、IEC 60335-2-61、CNS13783-1，檢驗方式採「驗證登錄」或「型式認可逐批檢驗」雙軌並行制，無論國內產製或自國外進口前，須先取得本局認可之指定實驗室所出具之型式試驗報告，再向本局申請驗證登錄證書或型式認可證書，其中若採取「型式認可逐批檢驗」方式者，於取得型式認可證書後，尚需向本局報請檢驗，符合檢驗規定後，於商品本體上標貼「商品安全標章」( 或 ) 始得出廠陳列銷售。故消費者購買產品時應檢視本體上是否有安全標章，若有疑義可至標準檢驗局「商品檢驗業務申辦服

務系統」網站(網址 http://civil.bsmi.gov.tw/bsmi_pqn/index.jsp)查詢真偽，或撥打標檢局免付費服務電話：0800-007-123 詢問。

選購時應注意事項：

- (1)檢視產品包裝是否標示產品電源規格(如電壓、功率或電流)、型號、廠商名稱、地址等，尤其本體上需貼有或印製「商品安全標章」。
- (2)選購時要檢查是否附有產品使用說明書及保證書，讓消費者瞭解使用方法、保養維護方法、使用應注意事項及保固期限等。
- (3)注意產品電源線組是否採用雙重絕緣，即內部兩條電線各有 PVC 塑膠皮包覆，兩條電線又被最外層 PVC 塑膠皮再包覆一次，即形成所謂雙重絕緣電源線。

四、使用注意事項

詳細閱讀產品使用說明書，遵照說明書內容使用，尤其所列警告、注意事項(如：接地及使用後之清洗作業等)，另下列事項也需留意：

(一) 金屬鱗片對流式電暖器

- (1)請勿在電暖器前使用殺蟲劑或是罐裝噴霧產品，以免產生危險。
- (2)使用時，勿將機台置於靠近窗簾處、沙發、寢具、衣物等地方，以減少意外風險。
- (3)使用時，機體應距離周圍牆壁或其他物體 50cm 以上，機體上方 60cm 及下方 100cm 內不得有遮擋，以利空氣對流。
- (4)使用在嬰幼兒、老人、病人與行動不便者場合，必須有成人在旁邊，以避免發生意外。
- (5)勿在存放汽油、油漆、易揮發物質等與有油煙的廚房或其他易燃品的地方使用，以免造成火災等危險事故的發生。
- (6)勿長期在潮溼、灰塵多的地方使用或儲藏，會造成機體外殼腐蝕或因濕氣引起機體漏電、感電等事故的發生。
- (7)不可將電暖器安裝在淋浴或浴缸可觸及到的地方。

- (8)電暖器傾倒損壞或無法運轉，請不要繼續操作。
- (9)嚴禁覆蓋，請勿將衣物放置電暖器上，過熱會造成機體故障及變形，更危險的會造成高溫發生火災。
- (10)機體附有接地線，應妥善安置，避免漏電觸電。
- (11)機體使用時，請勿進行清潔工作。
- (12)使用時，不得另以計時器或任何自動開關連接直接開啟動本機，因本機可能處於被覆蓋、不正確放置、無人看管等狀態，自動開啟存在火災危險。
- (13)請勿私自分解、改造、修理以免造成觸電燒傷、引起火災等危險，修理時請至原購買的販售店或製造廠指定之服務站詢問。
- (14)不可使用在溫室或建築工地內。
- (15)注意電線收藏與保護，取用及收藏時，注意不要將電線任意加工、彎曲、拉扯、任意扭曲、加長，不要用重物壓住，以免電源線破皮引起不可預期故障與意外。
- (16)電暖器耗電功率大，建議盡量使用獨立插座，避免使用延長線並且不要與其他家電共用電源，但若因需要使用電源線組，應注意電暖器之消耗電功率勿超過電源線組功率容量，避免電源線組容量不足造成電源線組溫度升高，引起火災。
- (17)電源線及電源插頭損壞或鬆弛時請勿使用，電源插頭上的灰塵等要定期清除，以免造成觸電、短路或引起火災等危險。
- (18)故障發生立即停用，並將電器送至廠商指定維修站維修，切勿自行拆解。
- (19)使用完，請將開關先關閉後再拔插頭，拔電源線插頭時，而不應該以拉電源線來替代。
- (20)電暖器使用時，請勿放入尖銳物及金屬物，以免造成故障與觸電的危險。
- (21)本產品如有冒煙或起火現象，請立即拔掉插頭及切斷電源，並送回經銷商或原公司修護。

(二) 防潑水電暖器(加註)

- (1)購買時，注意本體標示或包裝是否標示有防塵防水等級如 IP24，第一個數字 2

表示防塵，可防止直徑超過 12mm，長度不超過 80mm 之固體物質如手指進入；第二個數字 4 表示防水，可防止從任何方向射來的水花，有限進入仍允許。有 IP 標示者代表機體已通過其宣示數據意義的相關試驗，仍非常安全可靠。

- (2) 使用在浴室時需採壁掛安裝，安裝位置需在開關和其他控制裝置無法由浴池或淋浴內人員可觸及到的位置，並且拔除腳架。
- (3) 不可安裝在淋浴或浴缸可觸及地方。
- (4) 壁掛架的閉鎖螺絲依順時鐘方向鎖緊，注意一定要鎖緊閉鎖螺絲免發生鬆動掉落的危險。
- (5) 機體安裝高度不宜低於 1.8m，請勿安裝在靠近浴池或淋浴處，以防沐浴或淋浴時碰觸開關。
- (6) 機體附有接地線，應妥善安置，避免漏電觸電。

五、清潔保養

- (1) 清理機台宜用微濕的綿布擦拭；若使用於油煙較多環境如廚房，則可使用溫和肥皂或清潔劑來清洗。
- (2) 表面污垢必須清除乾淨，以免造成變色，破損。
- (3) 保養清潔後，按原包裝順序將機體裝回包裝盒收納，放置於濕氣較少的地方妥善保。
- (4) 本機只需做一般性外部清潔保養，用乾淨柔軟的布擦拭乾淨。
- (5) 在做外部清潔工作前，必須先關閉開關及拔掉電源插頭，並且等待機體冷卻後再做清潔。
- (6) 勿直接沖水洗洗滌。
- (7) 忌用稀釋劑，甲苯、酸性洗劑、燈油、酒精或化學抹布擦拭，以免變色或變質。

熱油浸葉片散熱式電暖器選購與使用指南

林昆平／臺南分局技正
林建志／臺南分局技士
郭啟田／臺南分局技士

一、前言

「熱油浸葉片散熱式電暖器」具有「金屬鰭片對流式電暖器」所有特性，一樣是採用空氣自然對流原理傳熱，只是發熱體熱能是由熱浸絕緣油來作傳導，再利用包覆熱油的葉片器缸接觸外界冷空氣來交換熱，這與金屬鰭片對流式電暖器採用鰭片間逐漸傳熱方式，又有點不同。其暖房時間也是所有電暖器類型中最慢的，不過一旦暖房，各角落都將呈均溫現象，讓人持久溫暖是其最大特色，故在歐美很風行。導熱油完全密封，油性具電性絕緣及不導電特性，加熱加熱油的加熱管溫度可控制等特色，使這種電暖器在引起火災、觸電、燙傷情形甚少發生，甚至安置衣架來吊掛毛巾、衣物、棉被作烘乾用途都還很安全；缺點就是暖房速度過於緩慢，耗電量相對提高，而當房室未緊閉，暖房效果還會大打折扣，體積也稍嫌過大笨重，選購葉片式電暖器還有點像買冷氣機一樣，是需要計算家居坪數，以便決定散熱器缸數量。

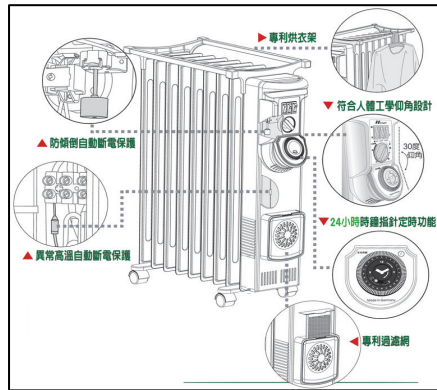
二、產品構造與運作原理

葉片式電暖器的運轉原理主要是利用絕緣油加熱循環與空氣熱循環來達成居室均溫，機體串接散熱器缸愈多，熱量擴散愈快，暖房時間就會縮短；內部絕緣導熱油主要成份為芳烴或環烷烴，具有絕緣、傳熱、消弧、溶解氣體等功能，加上其閃火點高不易起火及膨脹係數小不易蒸發，火災與洩油情形幾可避免。至於串接各散熱片缸間的加熱管採一線到底設計，使得各散熱片缸內導熱油溫度都相同；機殼橫面採螺旋形結構設計，以避免熱脹冷縮引起散熱片間連接點的爆裂。圖 1 顯示葉片式電暖器外觀、控制功能、烘衣功能、散熱葉片螺旋設計，基於安全強化考量，有關電暖器會設計的防傾倒開關、異常溫升保護、定時器、溫度調

整等裝置也都具備。



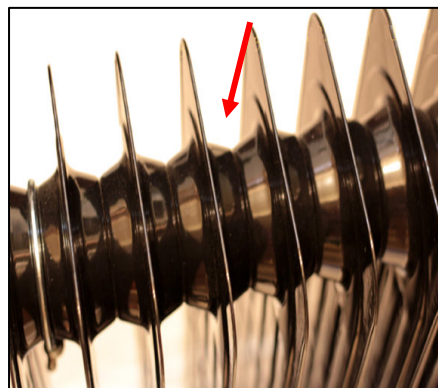
(a)葉片式電暖器外觀



(b)安全保護裝置及控制



(c)可以用來烘乾衣服及毛巾





(d)各散熱片缸間設計螺旋連接

圖 1 葉片式電暖器外觀與結構

(圖片來源：台灣北方公司代理之德國產品)

三、選購技巧

葉片式電暖器列屬標準檢驗局強制性應施檢驗商品範圍，其適用之檢驗標準為 CNS 3765、IEC 60335-2-30、IEC 60335-2-61、CNS13783-1，檢驗方式採「驗證登錄」或「型式認可逐批檢驗」雙軌並行制，無論國內產製或自國外進口前，須先取得本局認可之指定實驗室所出具之型式試驗報告，再向本局申請驗證登錄證書或型式認可證書，其中若採取「型式認可逐批檢驗」方式者，於取得型式認

可證書後，尚需向本局報請檢驗，符合檢驗規定後，於商品本體上標貼「商品安全標章」( 或 ) 始得出廠陳列銷售。故消費者購買產品時應檢視本體上是否有安全標章，若有疑義可至標準檢驗局「商品檢驗業務申辦服務系統」網站(網址 http://civil.bsmi.gov.tw/bsmi_pqn/index.jsp)查詢真偽，或撥打標檢局免費服務電話：0800-007-123 詢問。

選購時應注意事項：

- (1)檢視產品包裝是否標示產品電源規格(如電壓、功率或電流)、型號、廠商名稱、地址等，尤其本體上需貼有或印製「商品安全標章」。
- (2)選購時要檢查是否附有產品使用說明書及保證書，讓消費者瞭解使用方法、保養維護方法、使用應注意事項及保固期限等。
- (3)注意產品電源線組是否採用雙重絕緣，即內部兩條電線各有 PVC 塑膠皮包覆，兩條電線又被最外層 PVC 塑膠皮再包覆一次，即形成所謂雙重絕緣電源線。

四、使用注意事項

詳細閱讀產品使用說明書，遵照說明書內容使用，尤其所列警告、注意事項(如：接地及使用後之清洗作業等)，另下列事項也需留意：

- (1)機身溫度不高但仍有相當溫度，仍需盡量避免皮膚接觸。
- (2)使用時，勿將機台置於靠近窗簾處、沙發、寢具、衣物等地方，以減少意外風險，最好離葉片 0.9m 以上。
- (3)勿讓兒童或病殘人士獨自使用。
- (4)勿將酒精、燃油、被褥、紙等易燃物品靠近電暖器。
- (5)電暖器傾倒損壞或無法運轉，請不要繼續操作。
- (6)不要在戶外或開放空間使用，因為沒有效果。
- (7)故障發生立即停用，並將電器送至廠商指定維修站維修，切勿自行拆解。
- (8)使用完，請將開關先關閉後再拔插頭，拔電源線插頭時，而不應該以拉電源線來替代。
- (9)機體附有接地線，應妥善安置，避免漏電觸電。

- (10)機體使用時，請勿進行清潔工作。
- (11)不可於浴室使用本產品，以避免意外落入浴缸，導致危險。
- (12)使用時，不得另以計時器或任何自動開關連接直接開啟動本機，因本機可能處於被覆蓋、不正確放置、無人看管等狀態，自動開啟存在火災危險。
- (13)產品若增設暖風加速器(具風扇系統者)，應避免異物堵住風口。
- (14)不要任意增加或更換機身內部絕緣油。
- (15)電暖器已被填充定量絕緣油，如有油洩露或維修需打開盛液容器，請務必聯繫原廠家或售後服務代理商。
- (16)電暖器報廢處理時，需遵循其液體處理相關規定處理。
- (17)注意電線收藏與保護，取用及收藏時，注意不要將電線任意加工、彎曲、拉扯、任意扭曲、加長，不要用重物壓住，以免電源線破皮引起不可預期故障與意外。
- (18)電暖器耗電功率大，建議盡量使用獨立插座，避免使用延長線並且不要與其他家電共用電源，但若因需要使用電源線組，應注意電暖器之消耗電功率勿超過電源線組功率容量，避免電源線組容量不足造成電源線組溫度升高，引起火災。
- (19)電源線及電源插頭損壞或鬆弛時請勿使用，電源插頭上的灰塵等要定期清除，以免造成觸電、短路或引起火災等危險。

五、清潔保養

- (1)清潔電暖器時應先拔掉插頭，冷卻後再開始清理，不要用水直接沖刷機體。
- (2)清理機台宜用微濕的綿布擦拭；若使用於油煙較多環境如廚房，則可使用溫和肥皂或清潔劑來清洗。