

# 電暖餅選購與使用指南

林昆平/標準局臺南分局技正

林麗珍/標準局臺南分局主計專員

張寧苓、陳佩華/標準局臺南分局主計課員

## 一、前言



a

b

c

d

圖 1 電暖餅外觀 (圖片來源 a:[1], b:[2], c:[3], d:[4])

自從十年前市場上出現一種內含小鐵片免插電化學放熱液「暖暖包」後，為使其保溫更長久並增加使用的方便性，個人保暖器材除已存在的永久插電式電毯與暖足墊外，逐漸朝懷爐式的充電式電暖包發展，產品從第一代功率僅 2 W~5 W 且保暖時間不長的暖暖蛋，至第二袋 100 W~300 W 高功率且保暖時間長達 6 小時的電暖水袋，乃至最近第三代功率高至 500 W 且保暖時間長達 10 小時的電暖餅。電源方面除第一代暖暖蛋採用電池供電，第二代與第三代則採用交流充電預熱且使用時電源脫離，以防止保暖過程遭電擊，對寒冬一覺好眠民眾不失為可靠、方便、便宜、保暖時間更久的個人保暖器材。不過，電暖水袋與電暖餅因分別採用溶液與玻璃棉作為保溫材料，溫控開關跳脫溫度、熱源功率、保溫材質導熱率及電器容量等協調設計決定電器表面最後釋放溫度，此溫度不可為燙傷皮膚的 60 °C 以上，因此若使用未通過標準檢驗局合格標章認證之產品，前述因素就可能造成燙傷事件。「電暖餅」因採用金屬外殼及內部塞滿保溫棉，相對填充化學液的電暖水袋，可避免滲漏與被穿孔缺點疑慮，安全度較受消費者認同，故本文介紹這號稱第三代的電暖包，除其選購與使用指南，也包含結構與運轉原理，更有充電過程與充電結束之電器表面溫度變化監測分析，充電過程異常防護機制等，對消費者有所助益。

## 二、產品構造與運作原理

電暖餅外觀如圖 2a 所示，其直徑有大有小，越大者置入電熱線越多，功率就越高，保溫時間也較長；圖 2b 顯示剖開金屬外殼的內部結構，圖 2c 重要零組件特寫，底下說明結構與運轉原理。

### 1. 外殼部份

由鋁鐵合金製成，有一定硬度可承受適度撞擊。

### 2. 電源部份

本體表面上嵌入一組 3 PIN 插座，產品並附贈分離式電源線組，電源線組由 3 PIN 插頭與雙重絕緣之可繞式電線構成，供電電源透過分離式電源線組引入電器插座內。

### 3. 外殼防電擊

分離式電源線組引入的接地線會與電器內嵌插座上的接地極連接，插座上的接地極另以內部配線焊至金屬外殼上，使電器以接地方式作為充電過程的防電擊。

### 4. 充電預熱電路

電源引入後，由插座 LN 端以耐熱線與雙衛溫控開關串接，再與高功率鎳鐵電阻線圈連接，電熱線圈再被一具半圓陶瓷土製厚夾板所包覆固鎖，線圈通電產生高溫會被低熱傳導率的陶瓷土吸收再緩慢釋出。

### 5. 陶瓷土的保溫特性

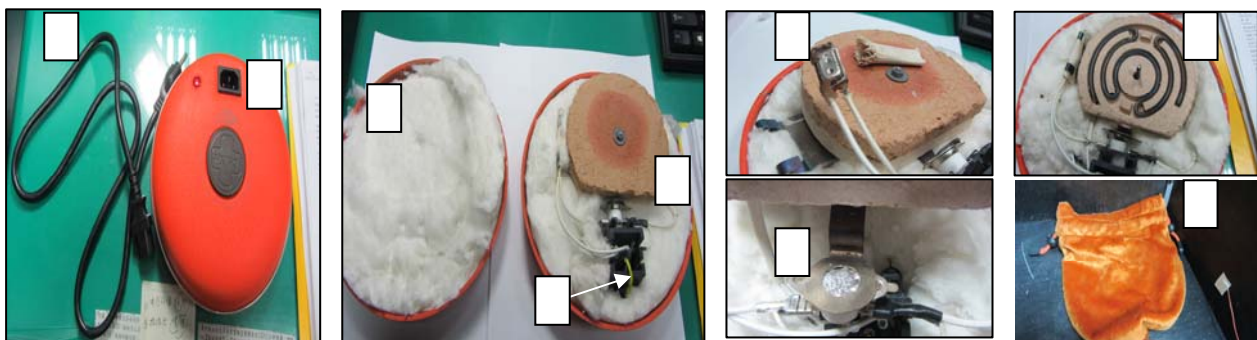
陶瓷土具耐高溫、傳熱性低、生產成本低、加工容易等物性，有助線圈發熱的保溫。

### 6. 玻璃纖維棉的保溫特性

充電預熱電路最後被玻璃纖維棉包覆並隔離與金屬外殼碰觸。玻璃纖維棉(glass fiber)由廢舊玻璃為原料經高溫熔制、拉絲、絡紗、織布等工藝製成，其單絲直徑為幾個微米到二十幾米個微米，相當於一根頭髮絲的 1/20-1/5，具有絕緣幸佳、導熱係數低、耐熱耐燃(耐高溫可達 700 °C)、無毒性、不怕任何衝擊震動、不吸水等特性。

### 7. 雙衛溫控開關

充電預熱電路會串接兩只溫控開關，一只是位於接近陶瓷土側邊的前衛溫控，另一只是位於陶瓷土底邊的後衛溫控，前者跳脫溫度稍低，後者跳脫溫度略高，用途在確保前衛溫控失效時，後衛溫控能即時斷電。溫控開關跳脫溫度的選定，攸關電熱經陶瓷土與玻璃纖維棉保溫散熱至電器表面的溫度，此溫度不可以超過足以燙傷皮膚的 60 °C 以上。實際上要達成這種控溫限制，技術上需考慮陶瓷土與保溫棉的導熱係數及填充厚度，另也得可考慮電暖餅體積大小，經過精算才能算出熱源處的溫控開關跳脫溫度規格，此部份技術過高且不符廠商利潤，故大部份產品都還需藉助附贈的保溫袋來降低與皮膚接觸的溫度，此在說明書內都會強調「充電後立即裝入保溫袋再使用」，間接也使這種電暖包提供的適宜溫度持續性與宣稱有所落差。



a. 外觀(1. 分離式電源線 2. 內嵌 3PIN 插座)  
b. 內部結構(1. 保溫棉、2. 陶瓷土保溫夾板、3. 引接地外殼)  
c. 組件特寫(1. 前衛溫控、2. 鐵鎳電阻發熱組、3. 後衛溫控、4 隔熱袋)

圖 2 電暖餅外觀、內部結構、零組件特寫 (購自樣品拆解)

## 三、表面溫度分析(正常溫升)

前述已說明電暖餅表面溫度要控制在 60 °C 以下不是簡單的事且受很多因素影響，本節實地以圖 2a 樣品進行表面溫度監測以觀察是否超過限制值。電暖餅因不是可隨意彎曲的柔性發熱器具(如電熱毯及暖足墊)，故無法引用 IEC 60335-2-17 個別標準將表面溫度限制 60 °C 或溫升 45 K 以下，僅能引用 CNS 3765 第 11 節表面溫升限制在 30 K，顯然比電熱毯及暖足墊

的表面溫升更加嚴格。表 1 為使用多點偵測溫度記錄器在 2 小時量測出的曲線，除主要的電器表面溫度點外(編號 007)，另增加室溫、電源線、內部配線、後衛溫控、前衛溫度、加熱元件、樣品置放之地板、樣品靠近之牆壁等量測點(編號 001~009)。試驗開始依 CNS 3765 第 11.4 節將操作功率調整在 1.15 倍額定功率(即  $500 \times 1.15 = 575 \text{ W}$ )，再依 CNS 3765 第 11.7 節操作時間規定，讓各量測點之溫度曲線趨於穩定為止，然本產品是採用充電預熱及使用時拔除插頭運轉方式，充電時間約 8 分鐘，故溫升量測以至斷電發生為止並立即列印各點溫度，並計算各量測點最高溫度及計算溫升如下，而斷電是前衛溫控開關 BM-1 跳脫造成，其跳脫溫度  $149.2 \text{ }^\circ\text{C}$  算接近規格宣稱的  $135 \text{ }^\circ\text{C}$ ，又規格中所謂 T180 指的是此開關容許的最大環境溫度。大家關心的仍然是放在電器表面的溫度，斷電時只有  $33.3 \text{ }^\circ\text{C}$ ，根本讓人質疑保暖溫度不夠，怎說還會有燙傷皮膚問題？各位別忘了！此時最高溫度是出現在覆蓋電熱線圈的陶瓷土上(編號 006 顯示  $292.3 \text{ }^\circ\text{C}$ )，電器表面呈現的低溫只是假象，隨著陶瓷土與保溫棉的延遲熱傳導出來，電器表面溫度仍會上升，從表 2 繼續觀察，斷電後 15 分鐘表面最高溫度  $64 \text{ }^\circ\text{C}$ (溫升  $39.3 \text{ K}$ )，再經 30 分才降為  $60 \text{ }^\circ\text{C}$ ，在經 65 分又降為  $44 \text{ }^\circ\text{C}$ ，很顯然電暖餅斷電後不立即放入隔熱袋，於斷電後 15 分~45 分期間直接接觸皮膚可能遭致燙傷，而 2 小時內電器表面都能維持  $40 \text{ }^\circ\text{C}$  以上，充作個人保暖器材並無問題，蓋上棉被時間可能更持久，故使用此類產品萬不可輕忽，切記「充電預熱結束立即放入隔熱袋內再使用」，更不應購買來路不明未經本局認證的電暖包系列產品。

001. 室溫  $24.7 \text{ }^\circ\text{C}$

002. 電源線分岔點  $27.3 \text{ }^\circ\text{C} - 24.7 \text{ }^\circ\text{C} = 2.6 \text{ K}$ (50 K)

003. 內部配線(近電熱片)  $143.4 \text{ }^\circ\text{C} - 24.7 \text{ }^\circ\text{C} = 118.7 \text{ K}$ (T-25= $200 - 25 = 175 \text{ K}$ )

004. 後衛溫控 KSD301G(規格 250 V 10 A  $145 \text{ }^\circ\text{C}$  T180)  $129.8 \text{ }^\circ\text{C} - 24.7 \text{ }^\circ\text{C} = 105.1 \text{ K}$   
(T-25=( $180 - 25$ ) K= $155 \text{ K}$ )

005. 前衛溫度 BM-1(規格 250 V 5 A  $135 \text{ }^\circ\text{C}$  T180)  $149.2 \text{ }^\circ\text{C} - 24.7 \text{ }^\circ\text{C} = 124.5 \text{ K}$ (T-25=( $180 - 25$ ) K= $155 \text{ K}$ )

006. 加熱元件(110 V 500 W)  $292.3 \text{ }^\circ\text{C} - 24.7 \text{ }^\circ\text{C} = 267.6 \text{ K}$ (陶瓷表面 400 K)

007. 電器外殼  $33.3 \text{ }^\circ\text{C} - 24.7 \text{ }^\circ\text{C} = 8.6 \text{ K}$ (30 K)

008. 地板： $30.2 \text{ }^\circ\text{C} - 24.7 \text{ }^\circ\text{C} = 5.5 \text{ K}$ (65 K)

009. 牆壁： $26.2 \text{ }^\circ\text{C} - 24.7 \text{ }^\circ\text{C} = 1.5 \text{ K}$ (65 K)

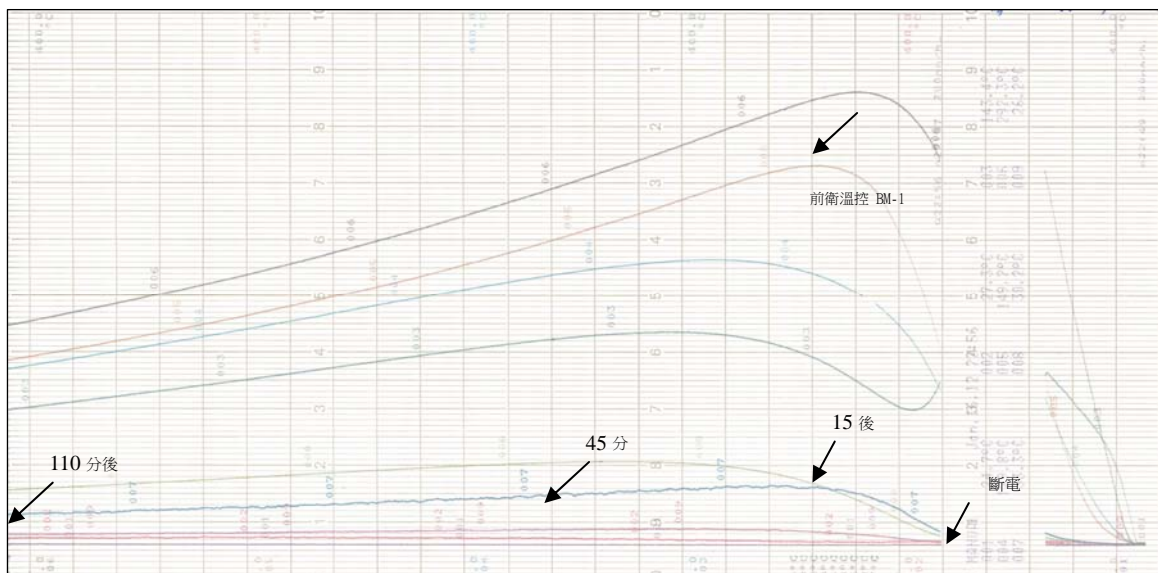




表 1 正常操作下的溫升監測情形(X 軸每大格 5 分鐘;Y 軸每大格 40 °C/每小格 4 °C)

#### 四、雙衛溫控防護測試

在充電預熱電路上裝了兩顆溫控是作為雙衛用途，怕萬一一顆不動作時，有另一顆作後衛斷電，否則整個電暖餅無止盡加熱，金屬外殼要出現紅咚咚發火情形並不是不可能，因此兩顆溫控的認證很重要，不管是通過歐盟 VDE，或是美國 UL，至少要有本局零組件認證文件，溫控開關失靈屬電器異常操作一種，在 CNS 3765 第 19.4 節規定「1.15 倍  $P_0$  下，所有溫控開關分別短路」，則 19.13 節判定準則為：

- (1)現象:不得有火燄、金屬熔化、有毒氣體。
- (2)溫升:桌面、牆、電源線等三處溫升 $<150$  K。
- (3)冷卻至室溫:電器外殼不得有影響第 8 節防電擊之變形;應能通過 16.3 節絕緣耐電壓。

本節僅測試前衛溫控 BM-1 短路下，溫度記錄器記錄桌面、牆、電源線等溫度曲線(表 2)，結果符合溫升限制。另自行測試前後衛溫控保護協調性，將各溫控分別短路，利用電力分析儀出現零功率輸出時，觀察未失靈的溫控開關跳脫溫度，並比對其規格的符合性，結果動作正常。

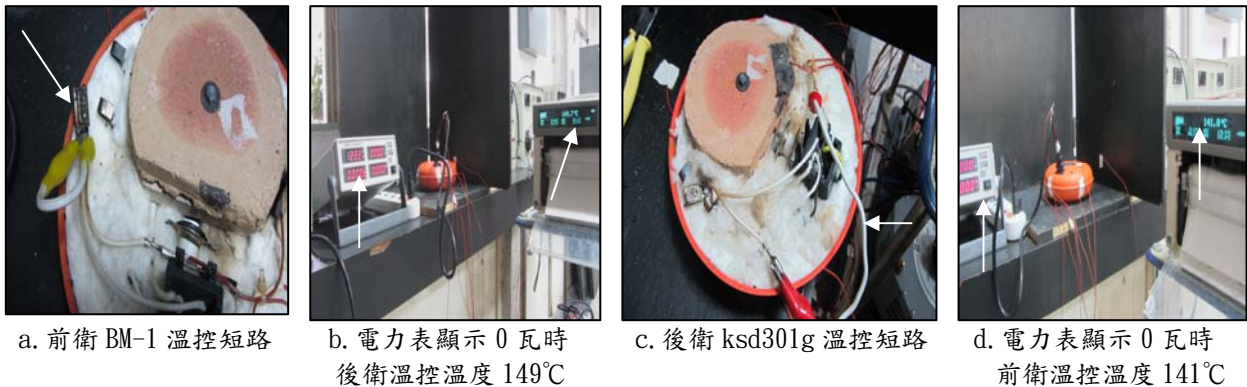


圖 3 溫控失靈的異常操作測試 (購自樣品拆解)

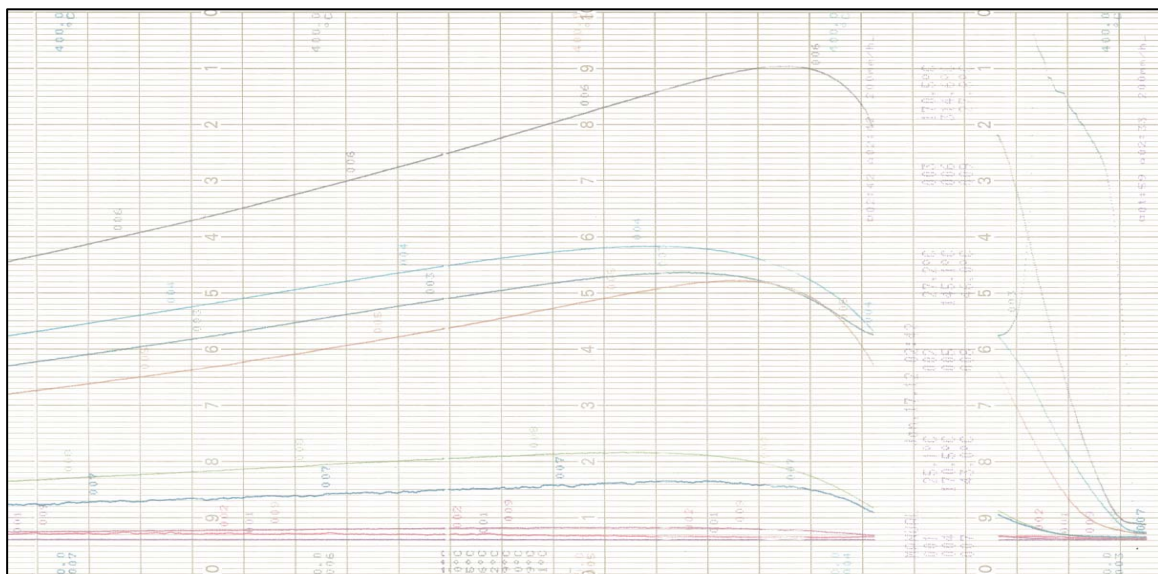




表 2 異常操作下的溫升監測情形(將 BM-1 溫控短路；008 地板、009 牆壁、002 電源線)

## 五、選購技巧

電暖餅適用標準僅為 CNS 3765，並無像其它個人保暖器材還有個別標準如 IEC 60335-2-81、IEC 60335-2-17、IEC 60335-2-23 等規範。其列屬標準檢驗局公告應施檢驗商品範圍，限檢驗單相交流 300V 以下者，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](http://civil.bsmi.gov.tw/bsmi_pqn/index.jsp))查詢真偽，或撥打標準檢驗局免付費服務電話：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規格(如電壓、功率或電流)、型號、廠商名稱、地址等。
- (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)由於近兩年發生多起電暖袋、電毯、電熱褥及電暖袋等個人保暖器具傷害個案，**因此，消費者選購時，務必檢視本體有無檢驗合格標章。**

## 六、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)使用時，先將插頭連接電器，然後再將另一端插頭插入電源插座，指示燈發亮表示電源接通。
- (2)用戶在選購或者使用時應注電器銘牌上額定電壓是否與當地電壓相符。
- (3)產品充電時，電暖餅下應墊上產品所附贈的耐高溫墊板，以防止燙傷物品。
- (4)通電加熱時間約為 7-8 分鐘，加熱完畢指示燈熄滅，請立即拔下插頭並套上絨布套，電器表面逐漸升至所需溫度，即可取暖熱敷。
- (5)充電預熱時，人不宜離開，如果通電超過 10 分鐘燈仍未熄滅，應立即拔下電源。
- (6)如需第二次通電加熱時，應與前一次指示燈熄滅間隔一段時間後，如表面溫度尚未冷卻至一定溫度，充電加熱時指示燈並不會發亮，這並非故障而是因內部電熱線圈尚未降至溫控開關可以自動復歸的溫度，請稍等。
- (7)使用時必須套上產品所贈絨布袋(隔熱袋)，以免長時使用燙傷人體或被具。
- (8)嚴禁無人看管下予被窩內加熱和使用
- (9)烘被窩時必須持充電後半小時使用，高溫時請勤移動位置以防局部過熱發生意外事項。
- (10)嚴禁置於易燃燒物品上使用。
- (11)本產品不適合嬰兒、無意識的人(如植物人)、癱瘓行動不便者、糖尿病患、服用安眠藥、飲酒後等使用，以避免發生燙傷事件。

(12)產品不得為清洗浸入清潔液內，以免引起零組件損壞。

## 六、清潔保養

- (1)產品只需做一般性外部清潔保養，用乾淨柔軟的布擦拭乾淨。
- (2)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。
- (3)勿直接沖水洗滌。
- (4)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。

## 七、參考文獻

- (1)圖1a，2015/10/20檢索，上海家巧網，取自網址<http://shop1369847194077.cn.china.cn/supply/3153135841.html>。
- (2)圖1b，2015/10/20檢索，阿里巴巴網，取自網址<http://tw.1688.com/pic/-C5AF20B1FDCDBCC6AC.html>。
- (3)圖1c，2015/10/20檢索，淘寶網，取自網址[http://tw.taobao.com/product/電餅暖手寶充電.htm?\\_from=www\\_product](http://tw.taobao.com/product/電餅暖手寶充電.htm?_from=www_product)。
- (4)圖1d，2015/10/20檢索，淘寶網，取自網址[http://tw.taobao.com/product/暖手寶-電熱餅.htm?\\_from=www\\_product](http://tw.taobao.com/product/暖手寶-電熱餅.htm?_from=www_product)。