



電蚊香碟原理剖析與使用注意事項

林昆平／臺南分局技正

鄭智瀚／臺南分局技佐

蔡孟廷／臺南分局技士

一、前言

182 期檢驗雜誌已介紹過「電蚊香器選購與使用指南」，該文對於目前市售電蚊香器種類如電蚊香液、電蚊香片、兩用型等，已有圖片及結構上的解析；對於電蚊香器分為機械式與電子式也曾介紹其異同處；至於電蚊香器採用的加熱元件—正比溫度係數電阻(Positive Temperature Coefficient, PTC)，其如何保持長時、定溫、安全的運作原理也詳盡說明，但仍獨遺漏一款「電蚊香碟」商品，特以本文撰寫補充。其實電蚊香器的發明是用來改善傳統明火點燃之蚊香卷與噴霧殺蟲劑使用上的安全性與人體危險；對明火點燃蚊香卷而言，其會產生煙霧、味道刺鼻、衍生甲苯等有害物質；對噴霧殺蟲劑而言，其含更多化學成份，功能上更不限於殺蚊，所以對人體更具危害，而電蚊香器則沒有前述問題，因其採用電熱揮發蚊香成份，蚊香成份是除蟲菊，對人體屬低毒性並可代謝。藥劑須有載體，並以電熱加溫，一開始作法是將除蟲菊滴在防燃紙片上製成蚊香片，但有經常需更換與揮發濃度不均等問題，爾後市場才改良成一次可持續 2 個月的電蚊香液瓶，瓶內備有虹吸管，可將底部加熱液自動推升至頂部洩漏孔與空氣接觸而揮發，但虹吸管材質及耐久性會影響虹吸作用，有些用剩 1/5 液量時，怎加熱都無法再揮發，為了改善此偶發缺失，市場上才再度出現電蚊香碟，既然是新產品就不得不介紹給讀者認識了。

二、原理與結構

2.1 蚊香藥理

蚊香主要成份從菊科植物內提煉出一種稱為「菊酯(pyrethroids)」的化學物質，因菊酯具有顯著殺蟲及驅蟲之作用，故又稱「除蟲菊(pyrethrum)」。除蟲菊對昆蟲與魚類是強烈神經毒，一旦碰觸到會迅速嵌入神經系統，導致昏迷甚至死亡；但對溫血動物及人體，其僅是低毒性且可被人體代謝排出體外，對人



體危害風險較低。除蟲菊具廣譜殺蟲特性，不容易讓蚊蟲產生抗藥性，自然環境中又可迅速分解成水與二氧化碳，完全無污染問題，故成為電蚊香器所使用藥料。其實，菊酯成份還可細分成賜百寧(Esbiothrin)與普亞列寧(Prallethrin)，兩種成份對滅蚊效果一致，化工技術也都能以化學原料各自合成，故很少將兩者混作成一種藥劑，但不管是賜百寧還是普亞列寧，其低毒性並不代表無毒，對於老人、有呼吸系統疾病者、幼童及體質多弱者，仍需小心使用。

2.2 電蚊香碟原理及結構

電蚊香片揮發濃度不均需經常更換；而電蚊香液則採虹吸原理，但偶而有問題影響揮發效果；若能將電蚊香液脫水濃縮成一顆類似樟腦丸的沙錠，再予加熱來揮發，應是可以改善電蚊香片缺失，更無需瓶瓶罐罐的電蚊香液，這就是開發電蚊香碟的動機。另因沙錠濃度夠，揮發時濃度可保持均勻，以 1 天 8 小時加熱揮發計算，一顆小小的沙錠可連續運作 1 個月，沙錠主要成份仍然是除蟲菊，經過高壓結晶處理，具丸狀外型，因體積小，連帶使電蚊香器體積也縮小並更得流線型。圖 1 顯示電蚊香碟外觀與結構，包括(a)電源插頭及機座；(b)機座上密封的頂蓋，其中間有凹槽，頂蓋及側邊有多個揮發孔；(c)頂蓋凹槽是提供香碟嵌入旋轉卡緊用，香碟背面有支架固定沙錠，在沙錠頭上貼上一只圓形藍色指示劑片，是用偵測並顯示沙錠藥劑存量，當剩一半有效量時會呈現藍色半圓形，當無藥效時則呈現白色圓形；(d)(e)顯示插頭電源連接加熱元件 PTC 通電情形，電源端串接熔絲作安全保護，PTC 加熱元件發熱傳給上層石墨機座，石墨再傳導熱度給上層的沙錠以造成揮發作用，再經由頂蓋與側邊之洩放孔釋放藥氣。正比溫度係數電阻 PTC 加熱元件所產生熱功率如式 1 所示，當溫度升高時，電阻也變大，所以熱功率開始下降；當熱功率下降，電阻因四周溫度降低也逐漸變小，此時熱功率又開始上升，溫度與電阻值關係由各廠商所採用 PTC 技術資料內的 R-T 圖可查出，至於 PTC 為何無法無限上升溫度，是設限於其有一個最大電阻值限制，一般在 $2\text{ K}\Omega$ 以上。

$$P = \frac{V_s^2}{Z} \quad (\text{式 1})$$

註： $V_s=110\text{ V}$ ， Z ：PTC 元件可變阻抗， P ：輸出電熱功率

三、選購技巧

單相交流 300 V 以下之電蚊香碟列屬標準檢驗局強制性應施檢驗商品範

圍，其公告適用之檢驗標準為「CNS 3765 及 CNS 13783-1」；檢驗方式採「驗證登錄」或「型式認可逐批檢驗」雙軌並行，無論國內產製或自國外進口前，



圖 1 電蚊香碟外觀與結構(實體樣品拆解)

須先取得該局認可之指定實驗室所出具之型式試驗報告，再向該局申請商品驗證登錄證書或商品型式認可證書，其中若採取「型式認可逐批檢驗」方式者，於取得商品型式認可證書後，尚需向本局報請檢驗。此外，商品於符合前述檢驗規定後，並於商品本體上標貼「商品安全標章」( 或 )，始得進口或運出廠場陳列銷售。故消費者購買產品時應檢視本體上是否有商品安全標章，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。

四、使用及其他注意事項

詳細閱讀電蚊香碟之產品使用說明書，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)，另下列事項也請一併留意：

- (1)使用時，不可以用毛毯等物覆蓋電蚊香碟。
- (2)使用時，請關閉水族箱的空氣供應器及水質過濾器。
- (3)請勿用濕手或金屬物接觸加熱部位。
- (4)新的補充碟使用時溫度較高，請勿碰觸。
- (5)使用時，關閉門窗，人及動物最好離開，可提高防治效果；若人及動物預留在房室內，則窗門應打開，保持空氣流通。
- (6)組裝產品後，應洗手。
- (7)產品應避免陽光直射，並放置於兒童及寵物無法觸及處。
- (8)勿將產品放置於器皿存放附近，或食物擺設附近。
- (9)產品放置於陰涼及乾燥處使用。
- (10)不可將未用完的沙碇丟入排水溝中。
- (11)不可刺破用過的沙碇。
- (12)使用時，若感覺呼吸異常、急促、頭昏及不適之感，或不慎吞食，應持產品說明前往醫院就診。
- (13)如不慎碰觸皮膚，應用肥皂或清水清洗。
- (14)勿任意拆卸及分解本產品。
- (15)勿將產品倒置、橫放或吊掛使用。

五、清潔保養

- (1)為避免引起短路或故障，勿將本產品沾到水、油等液體，或以鐵絲、針、刀等利器插劃。
- (2)產品外殼沾有灰垢，請以乾布或紙張擦拭，不可用水或清潔劑。

六、電蚊香專用除蟲菊滅蚊效果



依消基會出版「消費者報導」雜誌 2005 年 6 月號第 290 期第 30 至 37 頁¹，對七家廠牌使用賜百寧及普亞列寧等除蟲菊的滅蚊效果調查，測試採用實驗室累代培養及未吸過血的 3~7 日齡埃及斑蚊雌蚊，定量放於每支試管內，再將七支試管各置於七個自家廠牌蚊香擴散的大圓筒內，經 30 分鐘後再將各試管取出，開始觀察蚊蟲被燻昏比率與死亡率，結果整理如下：(其中試管編號 1 號、5 號及 6 號者，置具賜百寧的電蚊香液；試管編號 2 號、3 號、4 號及 7 號者，置具普亞列寧的電蚊香片)

(1)每支試管 50 %蚊子被燻昏時間統計：

「1 號」表現最好，不到 5 分鐘半數蚊蟲悉數燻昏；「4 號」與「7 號」表現較差，一半蚊蟲燻昏需花 15 分鐘以上。

(2)每支試管 95 %蚊子被燻昏時間統計：

「1 號」表現最好，不到 5 分鐘 95 %蚊蟲悉數燻昏，「4 號」與「7 號」表現較差，95 %蚊蟲燻昏需花 20 分鐘以上。

(3)續(1)(2)持續觀察 24 小時後的死亡率

「1 號」「5 號」「6 號」可使燻昏後的蚊蟲無法甦醒並全部死亡；「2 號」經過 24 小時休養後，大部分蚊蟲均能甦醒飛行。

(4)測試結果與蚊香液種類的關聯

無法證明賜百寧與普亞列寧的優劣，兩者滅蚊效果一樣。

(5)對於電蚊香液使用末期的測試

「5 號」及「7 號」發生無論怎加熱，液體瓶量都一定，也就是已無法揮發作用，推測是虹吸管或加熱器有問題。

筆者推論：既然賜百寧與普亞列寧的滅蚊效果一致，那為何蚊蟲燻昏數與殺蚊數有差別？又何以有些蚊蟲再度甦醒存活？由於測試大桶子空間一致，只剩揮發濃度有相異，不然怎麼可能各家廠牌會造成不同滅蚊結果。另揮發濃度與虹吸管材質及加熱元件 PTC 電阻有關，因此若改用電蚊香碟來改善虹吸管問題，相信各廠牌採用的 PTC 元件良莠、PTC 電阻可變動範圍、PTC 與沙錠加熱空隙大小，恐還是會造成滅蚊效果的差異，筆者將以專題進行後續研究。

七、參考文獻

1. <http://www.consumers.org.tw/unit412.aspx?id=481>

消基會出版之「消費者報導雜誌」第 290 期著，「液體電蚊香，滅蚊效果大對決」，P30~P37，2005.6。



食物加熱器選購與使用指南

林昆平／臺南分局技正

鄭智瀚／臺南分局技佐

蔡孟廷／臺南分局技士

一、前言

食物加熱器是針對營養早餐所設計出的新興時尚生活小家電，用途可應用在少數量的甜點、饅頭、包子、麵食、餃子、粽子等蒸炊，也可用來快速煮蒸蛋類，產品通常附贈活動雞蛋架，以量杯控制好倒入發熱盤的水量，可蒸炊出嫩蛋、半熟蛋及熟蛋等口味，加上容器非常小巧，可以很快蒸炊蛋類且並不耗電，故也被稱為「煮蛋器」。食物加熱器蒸出的食材可保持營養、及無腥味等特點，對於蛋殼也方便剝離且不產生粘殼現象。另為防止蒸煮過程中蛋類產生爆裂，產品也都會附贈蛋針，使用者可在蛋頭戳一孔，再將戳孔部位朝上放入煮蛋架，蓋上透明蓋子即可。食物加熱器結構其實就是傳統電鍋的縮小版，跟奶瓶消毒器及保溫鍋有同工異曲之妙，差異僅於其蒸炊空間特別小巧，電消耗功率亦在 200 W 左右，故對於蛋類或麵粉製品都可於短時間蒸熟而大受歡迎(圖 1)。食物加熱器之開關加熱控制，是由一組具機械式雙金屬片的恆溫器來控制，



圖 1 各式食物加熱器外觀