

消毒靠紫外線？小細節不能忽視

2020/04/22 台灣地區消費者文教基金會

為了對抗新冠病毒，近期冠有「消毒」、「殺菌」等詞的商品賣得火熱，其中紫外線燈相關產品，更受民眾青睞。然而紫外線具潛在的危險性，須正確使用才能安全且有效殺菌。衛福部疾管署 102 年公告之《營業場所傳染病防治衛生管理注意事項》提及「紫外線對一般細菌及病毒具有良好的消毒力，但對人體也有一定的傷害」。不過，對於紫外線燈相關產品，並未列入應施檢商品或包裝上須標示警語等規定。

近來因為 COVID-19 疫情影響，民眾在網路購物頻率增加，網購業者在網頁提供的資訊，如使用說明影響消費者選購決策甚鉅。為了解市售之紫外線消毒產品業者是否善盡充分的說明責任，消基會於 109 年 4 月份於網路商城、拍賣網站搜尋「紫外線殺菌」產品，特別檢視波長、功率、使用警語、須照射時間、有效距離、燈管壽命等項目，以提供消費者選購之參考，並且彙整建議，呼籲主管機關加強管理。本次共抽樣 15 件，類型由手持式殺菌棒、固定式殺菌燈到紫外線燈管不等，價格範圍由\$399 到\$2,980（新台幣，下同），詳細調查表格請見附件。

認識紫外線

紫外線(UV)是指波長介於 10nm-400nm 的電磁波，由於已超出可見光範圍，無法以肉眼觀測。自然界中的紫外線來自太陽光，在太陽光波長範圍內的紫外線又可以大略分為三種，分別為 UVA、UVB、UVC，物理特性比較表如下：

	UVA	UVB	UVC
波長範圍	400nm-320nm	320nm-280nm	280nm-100nm
說明	在地表最常見，可穿透玻璃到達室內	多數被臭氧層吸收，少數可到達地表	無法到達地表
常見用途(人造光)	驗鈔、鑑識、補蚊燈等	醫療、化學應用	消毒殺菌

要達到殺菌效果，波長建議在 280nm 以下。要達到良好的殺菌效果，還要評估波長、強度與照射時間等因素影響。理論上，若達到足夠條件，可殺滅照射範圍內的細菌、黴菌、病毒等；但紫外線穿透力低，易被微塵顆粒吸收，且受紫外線破壞的細胞若未完全破壞，細胞能再修復、活化，故 UVC 殺菌力僅能稱為消毒，難以達到滅菌的程度[1]。（楊麗瑟，1994）

除了紫外線波長、強度、照射時間等影響因素之外，還有很多其他因素會影響殺菌效果，諸如：微生物的數量、生長階段、微生物本身的修復機制、懸浮於空氣中的型態、有機物質的存在與否、環境溫度等等（葉純宜、林明滢、陳小妮、王復德，2005）。

[1] 消毒與滅菌之差異，可見衛福部疾管署「消毒與滅菌、供應中心之感染管制措施」簡報檔，其參考定義分別如下：

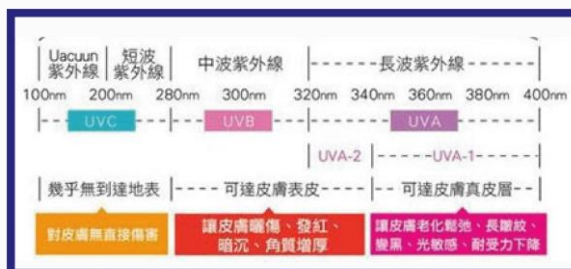
消毒：以物理或化學方法消滅致病的微生物，但無法殺死所有的細菌孢子。

滅菌：以物理或化學方法消滅所有微生物，包括所有細菌的繁殖體、細菌孢子、黴菌及病毒，達到完全無菌之過程。

危險一：不知道有多危險

UVC 為短波光線，儘管有部分學者認為 UVC 無法穿透皮膚的角質層，但多數仍認為對人體有一定危害，如國際癌症研究機構曾於 2009 年發布新聞稿表示紫外線（包含 UVA、UVB、UVC）對人類有致癌性。

本次調查發現部份產品對於 UVC 的說明似有誤導消費者之嫌(如下圖)，以「對皮膚無直接傷害」(編號 1 號：飛利浦 UVC 紫外線殺菌燈管)、「對身體安全無害」(編號 8 號：Zero Germ 紫外線 UVC 滅菌盒)宣稱 UVC 對身體無害，這種用語往往讓消費者輕忽 UVC 可能的危險性，且消費者錯誤的使用下造成身體危害，消基會呼籲業者應充分說明 UVC 對人體潛在的危害，另主管機關也應對於 UVC 產品的警語提出相關規範。



有疑慮的廣告宣稱之一：編號1號—飛利浦UVC紫外線殺菌燈管



有疑慮的廣告宣稱之二：編號8號—Zero Germ紫外線UVC滅菌盒

儘管本次調查中多數產品皆有不同程度的標示警語，如：請勿直皆照射眼睛、勿接觸皮膚等，但仍有四樣產品未在商品販售頁面標示任何警語，分別為 8 號 Zero Germ 紫外線 UVC 滅菌盒、9 號 UV-C 隨身深紫外線淨化儀、11 號光淨感紫外線殺菌燈、12 號 Gooten 紫外線殺菌棒。

由於紫外線燈超出可見光範圍，就算開啟也容易被忽視，除了消費者使用時需特別注意，也呼籲業者以改善設計避免直接接觸人體，並設定定時、遠距遙控等方式，避免接觸 UVC 光源，也於明顯處充分說明 UVC 可能的危害。

危險二：有照不一定殺菌

紫外線劑量是照射強度與照射時間的乘積： K （殺菌劑量）= I （照射強度） $\times t$ （照射時間），照射時間與強度將直接影響殺菌效果。依公式，高強度短時間與低強度長時間的照射效果是相同的。若購買瓦數較低的紫外線燈，可能需要維持較長時間的照射。若購買手持式的紫外線燈，儘管許多業者聲稱揮一揮就能滅菌，實際使用上還是要儘量靠近被消毒物，且停留一定時間，才有較好的消毒效果。

本次調查中未標示有效照射時間的有：編號 1 號、編號 10 號、編號 12 號。未標示有效照射距離範圍的商品是多數，僅有編號 2 號、編號 6 號、編號 13 號、編號 14 號及編號 15 號有標註，不論未標示照射時間還是有效照射範圍，均尚有改善的空間。

除此之外也會受到燈管材質與年限、光照/遮蔽範圍、照射面積等因素影響(葉純宜等, 2005)。光是以直線進行，且 UVC 穿透力較差，用於消毒時若被消毒的物品有重疊，被遮蔽的物品即無法有消毒的效果。舉例來說，若使用固定式的紫外線燈消毒室內，被家具、雜物遮蔽的地方無法受到 UVC 的消毒效果。紫外線燈管和一般燈管一樣都有其壽命限制，也會隨著使用效能遞減，然而肉眼無法看到紫外線，無法以視覺辨識燈是否已經毀壞或減弱。

本次調查中多數產品僅有保固期限，卻未註明燈管壽命，僅有編號 2 號、編號 3 號、編號 6 號及編號 7 號有標示，燈管壽命由 8000 小時至 15000 小時不等。燈管壽命是消費者分辨紫外線殺菌燈是否有效運作的重要資訊之一，建議業者應將此資訊充分揭露。消費者若使用紫外線消毒用品，亦須留意使用年限，並搭配其消毒方式才能完整消毒。

危險三：小心除了紫外線之外的副產品

市面上部份紫外線消毒產品為強化自身產品殺菌效果，會搭配臭氧機的功能一起販售(如編號 3 號)，室內臭氧濃度過高可能導致肺部不適，使用時需要人畜撤離，且使用後須間隔一小時以上才能進入房間。若紫外線燈有搭配臭氧功能，必須格外注意使用方式，避免殺菌不成，危害了自己和家人的健康。

有些紫外線燈管含汞蒸氣也是另一個可能的污染源，除了丟棄時須交由資源回收人員處理，若不慎破裂，處理時需有完整的防護措施(含戴手套、口罩等)。

結論與建議

並非所有物品都適合以紫外線照射的方式消毒，尤其是聚丙烯（PP）和低密度聚乙烯（LDPE）等塑膠、橡膠類產品，受到長時間 UVC 照射將可能導致塑膠老化，如變脆、顏色改變、彈性變差等。即使地毯或顏色鮮艷之衣

物等，都可能因紫外線燈的強光物理破壞而劣化或褪色，若消費者欲消毒此類產品，建議使用其他方式。此外，許多人購置紫外線消毒用品是為了讓口罩重複使用，然而也有醫師認為經紫外線照射後是否還能維持原有的過濾功能有疑慮。

紫外線殺菌燈的種類繁多，業者在其介紹頁面上往往宣稱「說明使用方式多簡單」、「滅菌效果多好」，可是在實際使用上未必達到其所宣稱的良好消毒效果。此外，在資訊不明而不能為適當或正確使用的情況下（如消費者使用時須保持距離、避免直視，且需了解紫外線殺菌燈的侷限性），不但未能達到殺菌效果，反而可能造成使用者的身體傷害。因此消基會呼籲，業者應在其販售頁面上詳細載明產品本身及正確使用的相關資訊（如基本的波長、功率、有效消毒所需時間、適當距離、燈管使用年限）此等充足訊息的告知，對消費者而言，不但是選購及使用時的保障，相對地也可以讓業者的聲譽及信用有相乘加分效果。更值得一提的是，就算使用了紫外線殺菌用品，卻可能因為種種原因導致無法確認實際殺菌效能，消基會建議民眾僅能將紫外線殺菌燈作為輔助用，仍須做好個人清潔消毒，多洗手、避免接觸眼口鼻，千萬不可因以為消毒好了便掉以輕心。

政府目前對於紫外線殺菌產品的販售與標示，尚無規範機制，茲考量紫外線殺菌產品的不當使用，易造成消費者的傷害，故呼籲政府應針對紫外線殺菌產品儘速訂定產品品質、結構、警語、標示等相關規範，俾維護消費者的健康權益。

消費者文教基金會