

# UVC 殺菌產品參考指南



UVC 輻射可用來消毒，因此被廣泛應用在商業、醫療與消費性產品中。依照不同的照射量 (根據光源強度、距離與持續時間)，UVC 的殺菌功效可以殺死細菌並讓病毒失去活性。然而值得注意的是，暴露於 UVC 下也會造成嚴重風險，因此適當的安全警告是必要的。

## UVC 的定義為何？

比可見光光譜短的電磁波稱之為紫外線 (UV)(180-400nm)。本參考指南主要聚焦在 UVC 紫外線。請注意，UVA 與 UVB 紫外線各有其優點與風險。

UVC (短波)	UVB (中波)	UVA (長波)
180-280 nm	280-315 nm	315-400 nm

## UVC 的重大風險為何？

暴露於 UVC 下會產生嚴重風險。而若使用不當，UVC 可能會對人體造成危險。僅須瞬間，UVC 就會造成以下嚴重傷害：

- **眼睛：**疼痛、對光敏感與砂礫感。由於 UVC 不會產生厭光反應 (眨眼、眯眼或轉移視線)，因此眼睛可能會有不適感
- **皮膚 (紅斑)：**類似曬傷



## 吸入 UVC 設備發出的臭氧有何危險？

某些 UVC 燈具會產生臭氧，以增強殺菌效果，但在密閉空間中可能會造成的危險如下：

- **肺部傷害：**臭氧也可能導致慢性肺病惡化



## 若 UVC 受到防護，會如何呢？

防護是旨在確保人們不會暴露於過量 UVC 下的設計要件。內建 UVC 輻射防護機制的消費性產品可能是安全並符合安全認證資格，因此能藉由適用的安全標準評估安全性。



## 如果您是經過訓練的專業人員，需要在受控環境中採取防護措施嗎？

商業與醫療用途的 UVC 產品可能使用無防護機制的 UVC 光源，其必須仰賴產品與使用現場的安全防護措施，並必須經由訓練有素的專業人員操作。這類產品可能是安全且符合安全認證資格，可透過適用的安全標準評估其是否安全。



## 光靠警告標示遠遠不足！

有些未具備 UVC 光源防護機制的消費性產品會附帶警告標示或計時器 – 這是不夠的！我們無法期望孩童與寵物遵守書面警告，而家中有太多可能導致產品使用不當的變數。切記，UVC 會擾亂 DNA。若家中的紫外線裝置沒有防護機制，家人、寵物與植物都會蒙受其害。

## UL 將認證什麼？

UL 將會以特定產品類別的 UL 標準 (見下頁的示例)，對符合資格的 UVC 設備進行安全認證。若援用的標準未涵蓋 UVC 對人體傷害的評估，則會採用評估光生物安全性的 ANSI RP-27 或 IEC 62471 標準。安全認證闡述產品的觸電、火災與人體傷害風險，與廠商宣稱的效能無關。

## 安全測試

1. 具防護機制之 UVC 光源的消費性產品
2. 具 UVC 光源的商業與醫療用產品
3. 整合於 UVC 設備 (例如安定器、LED 驅動器、UVC 光源、控制器與感測器) 的元件
4. 商業照明產品 (天花板 (上層) UVGI、混合照明系統、UVA 與 450 奈米系統)

## 性能評估

利用光生物安全性與光度測試判定風險類別、照射量與 UVC 光源特徵。您可以單獨選擇包含或不包含安全認證的性能評估服務。性能評估不會提供 UL 安全標誌。

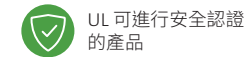
## UVC 的風險類別

UVC 燈具與照明系統的風險級別是依照 UVC 的照射限制與輻射光源相關的光生物風險來區分。同時，每一種風險群組的指定會根據 UVC 光源特徵的類別、正常情況下的照射時間與其他因素等要件來決定。

UL 可協助您了解您產品/設計會落在那一種風險類別，並提供相關的安全指引。

請至 [UL.com/uvlighting](https://www.ul.com/uvlighting) 獲得更多相關資訊。

## 市面上具殺菌效果的 UVC 設備範例



UL 可進行安全認證  
的產品



UL 因高風險而無法進行  
安全認證的產品

UVC 設備類型	示意 樣本圖	市場區隔	評估風險	安全認證
<b>家用可攜式消毒器</b> 用來清潔家中房室		消費性	UVC 無防護機制—不適用於家庭環境。 人與寵物可能因不小心過度暴露於 UVC 光源及吸入 UVC 光源產生的臭氧而有巨大風險。當人體接觸遠高於程度可接受的 UVC 照射量時，將可能會造成傷害。內建的計時器或距離及方位感測器可能不夠準確，因此這些安全措施的可靠性會與不當使用或濫用一樣造成風險。	消費性產品不適用於安全認證。
<b>個人用可攜式消毒器/消毒棒</b> 可手持並於表面上移動以進行消毒		消費性		消費性產品不適用於安全認證；若為商業與醫療用途，請洽 UL 加以討論。
<b>內建 (具防護機制) UVC 的家用空氣清淨機</b> 在家中與辦公室中使用		消費性	具備 UVC 防護機制。 UVC 光源位於產品外殼的內部，並具備安全措施—一旦外殼被打開時，UVC 便會停用。	UL 507 標準用以評估電氣安全；根據 ANSI RP-27 標準採用含 UVC 對人體傷害要求的標準評估光生物安全性。
<b>可攜式和固定式 UVC 消毒盒</b>		消費性與商業用途	具有 UVC 防護機制。 UVC 光源位於產品外殼內部，當打開外殼，UVC 便會停用。透過測試可確保「UV 外洩」時的光劑量保持在安全範圍內。	UL 73 標準用以評估電氣安全；根據 ANSI RP-27 標準採用含 UVC 對人體傷害要求的標準評估光生物安全性；另可能使用 UL 62368-1 (或 60950-1) 標準。
<b>天花板/上層 (UVGI)</b> 架設於無法觸碰到地方，通常距離地板 2.1 公尺 (7 英尺)		商業用途	根據產品設計功能加之使用環境的安全措施來取得 UVC 防護效果。 與傳統燈具不同的是，這類產品具備建築特性，可將空間內的 UV 光源導引至設備架設之房室的其空間。	UL 1598 標準用以評估電氣安全；IEC 62471 標準評估光生物安全性。
<b>商業/工業製熱與通風系統</b> 也可能用於居家環境中		商業用途	UVC 隱藏於風管中。 僅合格作業人員才能進行安裝與維修。此設計也包含其他產品安全措施，例如開關鈕與互鎖開關。	UL 1598 (或 UL 153) 與 UL 1995 標準用以評估電氣安全；根據 ANSI RP-27 標準採用含 UVC 對人體傷害要求的標準評估光生物安全性。
<b>水處理設備</b> 消毒用水的 UVC 設備，可替代加氯消毒		商業用途	UVC 隱藏於儲水器中。 僅合格作業人員才能進行安裝與維修。	UL 979 標準用以評估水處理設備；ANSI RP-27 標準評估光生物安全性。
<b>行動 UVC 消毒器/設備消毒</b>		醫療與商業用途	藉由管制此區域的人員進出，讓設備在運作時保持淨空，以達到 UVC 防護效果。 此外，設備同時包含可靠的安全措施，並由經過專業訓練的人員操作。	醫療用途：UL 61010 標準用以評估電氣安全；以 IEC 62471 標準為基礎的參考標準評估光生物安全性，以納入 UVC 對人體傷害的要求。 商業用途：UL 73 標準用以評估電氣安全；根據 ANSI RP-27 標準採用含 UVC 對人體傷害要求的標準評估光生物安全性。
<b>永久固定式混合照明設備</b> 包含 UVC 或 UVC 與一般照明光線		醫療與商業用途	藉由產品安全措施、經過訓練的員工與現場使用環境的安全措施，取得 UVC 防護效果。	UL 1598 標準用以評估電氣安全；IEC 62471 標準評估光生物安全性。
<b>UVC 行動裝置</b> 在手術過程中消滅手術設備的細菌		醫療用途	藉由產品安全措施、經過訓練的員工與現場使用環境的安全措施，取得 UVC 防護效果。	UL 61010 標準用以評估電氣安全；以 IEC 62471 標準為基礎的參考標準評估光生物安全性，以納入 UVC 對人體傷害的要求。
<b>UVC 燈具與元件</b> 安定器、LED 驅動器、UVC 光源、控制器與感測器等		元件	UV 設備與燈具 (燈炮) 中的元件也能被認證；請洽 UL 進一步討論特定用途與設計，以及期望的運作方式 (在燈具內或僅在殺菌專用的設備中)。	依元件決定適用標準。

始終遵照設備標籤指示與製造商建議進行正確設定、了解設備的使用限制、建議的PPE (若適用) 與所需訓練。如果您無法在此處找到適用的產品類別，請立即與我們聯絡。

**Empowering Trust™**