

紫外線殺菌燈之應用(一)

紫外線殺菌燈的種類

近年來，各種新型的人造紫外線殺菌燈不斷的問世，其中有熱陰極低壓汞蒸氣放電燈、陰極低壓汞蒸氣放電燈、冷陰極低壓汞蒸氣放電燈。熱陰極低壓汞蒸氣放電燈，以外型可分為直型管、H型管、U型管等。在功率上也有高低之分。為了不同的需要，又可分為低臭氧(無臭氧)、臭氧、高臭氧等三種。隨著各種新型設計的紫外線燈管的不斷發展，紫外線殺菌燈的應用也不斷的擴大，除常見的物體表面消毒、空氣消毒外，新的紫外線消毒殺菌器也不斷的被研製成功。現在用於飲水的消毒、污水消毒、空氣淨化殺菌器、理髮工具消毒、醫療用品消毒、餐飲用具消毒、票證消毒等等不勝枚舉，可見應用之廣。

紫外線殺菌燈的應用

目前使用紫外線消毒殺菌燈，最普遍存在的問題是，對燈管照度強度之衰退未被使用者所重視，認為燈只要亮著，就一定具有殺菌能力。對於燈管的好壞、優劣，都以一般使用日光燈的觀念來評估，以目視其可見光芒的強弱，及可見光芒之游離度來判定好壞。這樣的方法，極易被誤解，而將未具有消毒殺菌能力之燈管繼續使用，當然也將未被澈底消毒殺菌之物品，誤認為已完成消毒殺菌，而加以使用。因而導致感染、中毒、致病之結果，而找不到致病之原因，豈不因小失大。到底燈管的好壞要如何判定？要如何使用？以下幾項重點，敬請列入參考：

1. 依據消毒殺菌技術標準的指導，每一種微生物都有其特定紫外線殺滅、死亡劑量標準，其劑量是照射強度與照射時間的乘積 { $K(\text{殺菌劑量})=I(\text{照射強度})t(\text{照射時間})$ }。從公式得知，高強度短時間與低強度長時間之照射其效果是相同的。一般的使用者，對燈管用了幾年？照射強度有多少？是否仍然有殺菌能力？無法作複查檢測，完全無法掌握。對於欲消毒而未被完全消毒之產品，照樣生產、銷售、使用而不管其帶菌狀況，實在是承擔著極大的風險。
2. 紫外線燈管是以天然水晶為材料之純石英玻璃管所製造，目前因成本關係與用途不同，也有用高硼砂玻璃管代替的 **borax glass 硼砂玻璃**，其特性與效果都有相當之差異。以天然水晶為原料製造之純石英管，與以高硼砂為原料之高硼砂玻璃管，兩者不但效果相差很多，價位也相差數倍，因此應視使用之地方作不同之選擇。純石英管其紫外線穿透率達 $>80\%$ ，高硼砂玻璃管的紫外線穿透率為 $<50\%$ 。根據以上數據可知，除非對消毒是否完全，視為非重要因素，使用壽命非考慮重點之設備外，都應考慮用石英玻璃管所製造的紫外線燈管。
3. 紫外線之穿透能力，並不如想像中之高，任何紙片、鉛玻璃、塑膠都會大幅減低照射強度。因此燈管上之灰塵、油漬都會直接影響其穿透能力。所以新燈管在使用前，應用沾以 75%酒精的紗布擦拭，清除油漬、手汗及灰塵。使用中之燈管、石英管應定期擦拭清潔，以免影響紫外線穿透率及照射強度。
4. 紫外線對細菌有強大的殺傷力，對人體同樣有一定的傷害，人體最易受傷的部位是眼睛之眼角膜，因此在任何時候都不可用眼睛直視點亮著的燈管，以免受傷，萬一必須要看時，應用普通玻璃(戴眼鏡)或透光塑膠片，作為防護面罩。千萬勿錯用石英玻璃，因為普通玻璃對紫外線幾乎完全無

法透過的。一旦受傷，不必驚慌，面部灼傷，幾天後表皮脫落，不藥而愈。眼睛受傷會紅腫、流淚、刺痛，約三、四天才能痊癒。不論如何，一遇到傷害，仍然建議立即至醫生處求診。

5. 使用單位或安裝廠商應定期做照射強度檢測，發現強度不夠之燈管應立即更換。紫外線為非可見光，低壓放電燈中之紫藍色光芒為汞蒸氣壓，雖然汞蒸氣壓的強度與紫外線仍然有其關聯性，但是並不直接代表紫外線之強度。因此不能以此可見光波段之紫藍色光芒之強弱，來判斷紫外線之強弱。其中尚有石英玻璃之光衰，及紫外線穿透率等系數。這也就是說，紫外線之強度無法用肉眼來判定。

產生臭氧之紫外線殺菌燈

石英玻璃管對紫外線之各波段都能穿透，在低壓汞蒸氣放電燈中，汞蒸氣會產生 185nm 波長之紫外線，此一波長之紫外線可將外界空氣中的 O₂ 變成 O₃(臭氧)，臭氧是非常活潑的分子，極易與其他分子起化學變化，造成再分解，轉變成氧，達到更新空氣，除臭殺菌之目的。經添加特殊成份之石英玻璃管，可有效的控制 185nm 波長之紫外線逸出，達到控制臭氧多寡之目的。

因應各種不同場合之需要，因而有低臭氧(無臭氧)、臭氧、高臭氧等多種產品。一般在有人員活動之時間或空間，不建議使用臭氧燈管，因為空氣中臭氧被吸入人體後，將促進血紅蛋白的凝結，造成人體供氧不足，發生頭暈、噁心的感覺，影響健康。尤其經常在濃度達到 >0.3ppm (mg/m²)時之環境中工作，將會造成嚴重的傷害。對附加臭氧燈管之使用者務必特別小心

硼砂玻管有臭氧、低臭氧兩種燈管，紫外線輸出強度相同，臭氧強度不同。不可直接置入於水中使用，硼砂遇水會析出毒質，必需以水套隔離。

石英玻璃之純度高、雜質少，紫外線穿透性強。溶點溫度 1800°C、光衰只有 SILICA 玻璃之一半。石英玻璃之紫外線穿透性較強，為 SILICA 玻璃之 1.3 倍強、光衰只有 SILICA 玻璃之一半。紫外線燈管，用於水中殺菌時，常被水中之所含礦物質，附著於燈管表面降低紫外線穿透性，減少輸出，燈管清理不易。

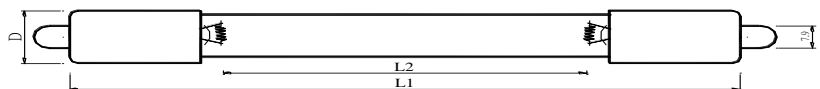
B. 燈管使用中一旦接頭密閉不良有滲水時，易有漏電之危險，為安全原因，入水之燈管，規定必須以水套隔離。

本公司硼砂紫外線燈管，採用特殊(SILICA BORIC)玻璃製成。透紫率高，衰減慢，使用 3,000 小時以上，仍有 75%之強度。

E. 硼砂玻管具臭氧、低臭氧兩種燈管，紫外線具一定強度、光衰較快。3,000 小時仍然在 70%以上。

F. 硼砂玻璃燈管遇水會產生有害人體毒素，是不可以使用於水中，會析出有毒物質，必須配合水套使用。

G. 本公司同時供應，濾水器專用石英玻璃水套。



BLACK BLUE LAMPS 藍黑燈管

A.Sparkie 長波紫外線 UVA 燈管波長 300--400nm 之間，高峰值在 365.7nm 波長，呈深紫藍色燈管，

(俗稱黑藍管=BLB)具螢光效應。

B.特殊黑色玻璃，紫外線穿透性強，採用稀土特效螢光粉，長波紫光輸出強，中波紫光小，無害人體。

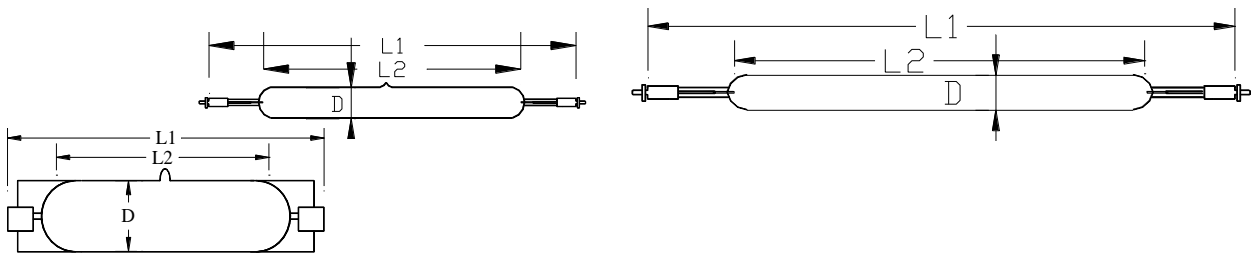
C.常用於偽鈔辯別機、皮膚檢測燈、螢光劑檢測燈，生產檢測燈、舞台效果燈、廣告、招牌燈、室內特殊效果圖案顯示燈等。

D.品種式樣最多，品質可靠，歡迎比較。

E.燈管平均壽命： $\geq 8,000$ 小時以上。

UV-CURING、EXPOSURE & MIDICAL LAMPS FOR INDUSTRIAL

特種紫外線燈，是一種強紫外線光源，其波長為 365nm ，工作時燈內汞蒸氣壓可達 5 個大氣壓。



B. 特種紫外線燈，具有瞬時固化，省時省電，節約空間，容易控制，無污染等優點。

C. 常見於塗料固化，光化學反應，製版，晒圖，光敏阻焊劑，光敏油墨等用途之理想光源。

D. 紫外線燈管為大功率燈管，大部份工作電壓 要求在 380V 左右。

E. 醫療用的紫外線燈管，波峰集中在 UVA 波段 $365.0\text{-}400$ 之間，採用 GE-254 玻璃製作，UVB 波段 320.0nm 以下之幅射強度，低於百分之七以下，保證不灼傷皮膚。



我們都瞭解，最便宜、最方便的消毒殺菌方式是太陽光，實際上，我們只是運用太陽光源中之紫外線作為殺菌工具。紫外線一直被人們普遍採用，因為它不但方便、便宜、無污染且無殘留物，其惟一缺點是在良好的天氣環境下才能取得。

自 1801 年紫外線被發現以來，經過近二百年的研究、發展、實驗，現在對紫外線之運用已極為普遍。紫外線是一種肉眼看不見的光波，存在於光譜紫外線端的外側，故稱之為紫外線。它是一種光波，依據不同的波長範圍，被劃分為 A、B、C 三種波段，其中的 C 波段紫外線波長在 $240\sim 260\text{nm}$ 之間，為最有效之殺菌波段，波段中之波長最強點是 253.7nm 。

紫外線主要作用於微生物的核酸、脫氧核糖核酸(DNA)、核糖核酸(RNA)等，導致其被破壞，對蛋白質及其他生命物質亦產生一定之作用力。太陽光是最大的紫外線幅射源，但是經由電離層、臭氧層等之隔離後，剩下能到達地面的，主要是 A、B 波段，能殺菌的 C 波段則非常微量，科學家為了能便利又容易的獲得充足的紫外線，人造的紫外線幅射源《紫外線殺菌器》於是被發明，可以更有

效、更集中的達到殺菌的目的。

紫外線殺菌器的優點

經過了近二百年的研究與發展，雖然有許多的消毒殺菌方式被發現：有化學消毒法、物理消毒法等等方法可選擇，但對於大面積、大空間的物體表面殺菌及空氣消毒，紫外線仍是被優先考慮的，因紫外線消毒法有其無可替代的特殊優點，因此被廣泛的應用。

1. **有效之殺菌能力**：包含細菌、真菌、立克次體、病毒及藻類等都有良好的殺菌效果。
2. **無副作用**：對被消毒的物體無腐蝕性、無污染、無殘留。
3. **使用方便**：隨取隨用，關閉電源，紫外線消失無蹤。
4. **應用範圍廣**：生化研究、製藥工業、食品工業、環保工業、醫院、診所、物體表面、立體空間的消毒殺菌都可以使用。
5. **價格低廉**：不論是設備費或使用費而言，相對的都是比較低廉的。

紫外線殺菌燈的種類

近年來，各種新型的人造紫外線殺菌燈不斷的問世，其中有熱陰極低壓汞蒸氣放電燈、陰極低壓汞蒸氣放電燈、冷陰極低壓汞蒸氣放電燈。熱陰極低壓汞蒸氣放電燈，以外型可分為直型管、H型管、U型管等。在功率上也有高低之分。為了不同的需要，又可分為低臭氧(無臭氧)、臭氧、高臭氧等三種。隨著各種新型設計的紫外線燈管的不斷發展，紫外線殺菌燈的應用也不斷的擴大，除常見的物體表面消毒、空氣消毒外，新的紫外線消毒殺菌器也不斷的被研製成功。現在用於飲水的消毒、污水消毒、空氣淨化殺菌器、理髮工具消毒、醫療用品消毒、餐飲用具消毒、票證消毒等等不勝枚舉，可見應用之廣。

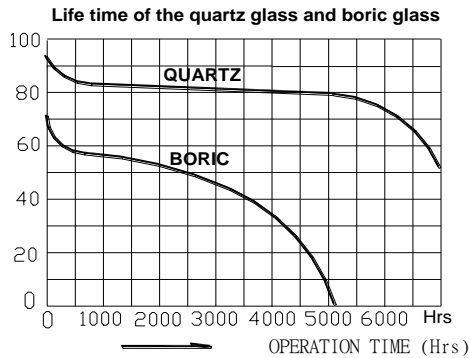
紫外線殺菌燈的應用

目前使用紫外線消毒殺菌燈，最普遍存在的問題是，對燈管照副強度之衰退未被使用者所重視，認為燈只要亮著，就一定具有殺菌能力。對於燈管的好壞、優劣，都以一般使用日光燈的觀念來評估，以目視其可見光芒的強弱，及可見光芒之游離度來判定好壞。這樣的方法，極易被誤解，而將未具有消毒殺菌能力之燈管繼續使用，當然也將未被澈底消毒殺菌之物品，誤認為已完成消毒殺菌，而加以使用。因而導致感染、中毒、致病之結果，而找不到致病之原因，豈不因小失大。到底燈管的好壞要如何判定？要如何使用？以下幾項重點，敬請列入參考：

1. 依據消毒殺菌技術標準的指導，每一種微生物都有其特定紫外線殺滅、死亡劑量標準，其劑量是照射強度與照射時間的乘積 { $K(\text{殺菌劑量})=I(\text{照射強度})t(\text{照射時間})$ }。從公式得知，高強度短時間與低強度長時間之照射其效果是相同的。一般的使用者，對燈管用了幾年？照射強度有多少？是否仍然有殺菌能力？無法作複查檢測，完全無法掌握。對於欲消毒而未被完全消毒之產品，照樣生產、銷售、使用而不管其帶菌狀況，實在是承擔著極大的風險。
- 2.

材料與特性：

- ◎純石英玻璃管其透紫率達>90%，1,000 小時光衰率<20%，
幅射強度>70uw/c m²以上。幅射度強，壽命超過 5,000Hrs。



- ◎高硼砂玻璃管透紫率為<60%，衰退率 500 小時<20%，
幅射強度<70uw/c m²以下。幅射度低，壽命低於 5,000Hrs。

燈管應用：

- ◎紫外線的殺菌量劑單位 K=焦耳/平方米 J/M²。1(J)焦耳=1(WS) 瓦特秒。K = I t /d。(K)殺菌量劑，(I)照射強度，(t)照射時間，(d)光照距離。
- ◎紫外線強度低於<40-UW/ CM²時，雖延長其照射時間亦不能達到滿意的效果，因為細菌有復健能力，一定要用高強度一次撲滅。
- ◎◎ 紫外線於水中殺死大腸桿菌所需之照射強度比空氣中大 3-30 倍，
- ◎◎ 取決於水之透明度及幅射線可透入水中之距離，及所殺滅細菌之種類。
- ◎◎ 每一種細菌能耐受紫外線能量都不相同

使用注意！！

1.臭氧燈管之使用，務請要特別小心。

在濃度達到 >0.3 PPM時(mg/m³)，之環境中工作八小時，對身體造成傷害。

2.請勿長時間直視點亮中之燈管。

紫外線對人體有一定之傷害力，約 5MJ /CM²之最低量劑就能引起眼睛結膜炎。

3.紫外線之傷害，非立即反應，空窗期約要

6-8 小時後才會發作。

紫外線殺菌燈管特性概述

一、概述

吾人眾知，日曬在傳統上是最方便、最便宜的消毒方法，古人不知，我們是利用太陽光中之紫外線作為殺菌工具。紫外線殺菌不但方便、便宜、無污染、無殘留物、無副作用。自古以來，即被人們所普遍採用。但是其唯一的缺點是須要靠天氣，遇到陰天或下雨。則不易取得。

紫外線被發現於1801年，自1877年英國科學家利用紫外線照射，可殺滅枯草桿菌、芽苞菌的實驗發表後，証明了紫外線的殺菌能力。在1901年由Strebel證實。Luckiesh 進一步闡明了殺菌作用的波長特性。根據其結論，殺菌作用之特性與細菌種類無關，而其波長在250~270NM附近的紫外線殺菌作用最強。經過了二百多年的研究、發展、實驗，目前對紫外線之運用已非常普遍。

紫外線是超出紫色光譜以外之一種看不見之光線，存在於光譜紫色線端的外側，故稱之為紫外線。它仍是光波地一種，根據不同的波長，被劃分為三段。A波·B波·C波·其中C波段紫外線波長在240--260NM之間，為最有效之殺菌波段。波段中最強點之波長是260NM。

紫外線主要作用於微生物的核酸、脫氧核糖核酸(DNA)、核糖核酸(RNA)等，導致其被破壞，對蛋白質等其他生命物質亦產生一定之作用力。

太陽光是最大的紫外線幅射源，但是經由電離層、臭氧層等之隔離後，剩下而能到達地面的，主要是A波·B波，能殺菌的C波則微乎其微。科學家為了能便利有又容易的獲得充份的紫外線，人造的紫外線幅射源『紫外線殺菌燈』被發明。能更有效、更集中的達到殺滅細菌的目的。

二、紫外線殺菌的優點

通過了二百多年的研究、發展。雖然有許多的消毒殺菌方法被發明；有化學消毒法、物理消毒法等等方法可選擇，但對大面積、大空間的物體表面殺菌及空氣消毒，紫外線仍然是首先被考慮的。因為紫外線消毒法其無可取代的特殊優點，所以被廣泛的採用。主要優點：

1. 殺細菌面廣泛--含細菌、真菌、病菌、立克次體、霉菌體、肝炎病毒等都有良好地殺滅效果。
- 2.無副作用 --- 對被消毒的物體，無損害、無腐蝕、無污染、無殘留。
- 3.使用方便 --- 隨取隨用，關閉電源，紫外線消失無蹤。
- 4.應用範圍廣--- 生化研究、製藥工業、食品工業、環保工業、醫院、診所、物體表面、立體空間的消毒殺菌，都可使用。
- 5.價格低廉 -- 不論設備費或使用費用而言，相對的都是比較低廉。

三、紫外線殺菌燈種類

近幾年來，新型人工紫外線之殺菌燈不斷問世，其中有熱陰極低壓汞蒸氣放電燈、陰極低壓汞蒸氣放電燈、冷陰極高壓汞蒸氣放電燈等。熱陰極低壓汞蒸氣放電燈，以外型可分為直型管、H管型、U型管等。為了不同的須要，又可分為低臭氧(無臭氧)、臭氧、高臭氧等三種。在功率上除

了常用的30W、20W、15W、8W外，高的可達1000W，低的只有1W。隨著各種新型的紫外線燈管的不斷發明，紫外線殺菌燈的應用也不斷的擴大，除常見地物體表面消毒、空氣消毒外，新的紫外線消毒殺菌器械也不停的被研製成功。現在用於飲用水消毒、污水消毒、空氣淨化器殺菌、理髮工具消毒、醫用工具消毒、餐飲具消毒、票證消毒等等不勝枚舉。可見運用之廣。

甚而悄悄地進入家庭，有廚房消毒殺菌器、冰箱消毒殺菌器、烘碗機消毒殺菌器，將在近日陸續的被推出。

四、紫外線殺菌燈之應用

但是，當前使用紫外線消毒殺菌燈，普遍存在的問題是，對燈管照幅強度之衰退，未被使用者所重視。認為燈只要亮著，就一定具有殺菌能力。對於燈管的好壞、優劣，都以一般日光燈的使用方法來評估。以目視其可見光芒之強弱，及可見光芒之游離度來判定好壞。這樣的方法，極易被誤導，而將未具有消毒殺菌能力之燈管，仍然被繼續使用著，當然也將未被澈底消毒殺菌之物品，誤認為已完成消毒殺菌，而加以使用。導至感染、中毒、致病之結果，而找不到致病之原因，豈不因小失大。到底甚麼才是良好地燈管？燈管要如何使用呢？

有下面幾項重點，請列入考慮：

4-1、根據消毒技術標準之指導，每種微生物都有其特定紫外線殺滅、死亡量劑標準。紫外線的殺菌量劑單位是 J/M^2 。(1J=1WS)。是照射強度與照射時間之乘積 $K = I t$ 。(K)殺菌量劑，(I)照射強度，(t)照射時間。從公式可知，高強度短時間與低強度長時間之照射其效果相同。然而，當紫外線照射強度低於 $40uw/cm^2$ 時，則再延長其照射時間亦不能達到滿意的效果。這中間存在著微生物的損傷修復問題。因而一般被照物體表面之照射強度必須大於 $70uw/cm^2$ 以上。

一般用 $1.5MW/M^2$ 之幅照強度，在20度C，RH=50%時，照射物件表面，這時的殺菌能力是太陽的60倍，照射大腸桿菌約一分鐘，就能使細菌減少到1/1000，對沙門氏菌所做的實驗得出，以 $15.8J/M^2$ 的照射的殺菌率是64%，以 $47.41J/M^2$ 照射的殺菌率是98%，以 $94.8J/M^2$ 照射的殺菌率是99%。

一般的使用者，對燈管用了幾年？幅照強度有多少？是否仍然有殺菌能力？無法作復查檢測？不易完全掌握。對於欲消毒而未被完全消毒之產品，照樣生產、銷售、使用，而不顧其帶菌狀況，實在是承擔著極大的風險。

4-2、照射量劑與滅菌率

微生物名稱	所需能量 J/m^2
病毒	7.5
傷寒菌	21.4
大腸桿菌	36.0
破傷風菌	49.0
結核菌	100.0
芽胞桿菌	403.0
青菌	130-440
酵母菌	440-1320
藻類	3600-6000

4-3、水中之照射強度，紫外線應用於水中時，殺死大腸桿菌所需要之照射強度要比乾燥空氣中大3-30倍，主要取決於水之透明度及輻射可透入水中之距離，以及所殺的微生物種類。

☆ 殺死90%細菌的最小之量劑要求：

生動物	酵母		水藻		原
	孢子				
	20~60J/M ²	3600~6000J/M ²	600~1000J/M ²	50~1100J	

☆ 不同水質之透明度與輻射深度

蒸餾水之穿透深度	3
米	
一般飲用水之穿透深度	12 公分
葡萄酒果汁之穿透深度	2.5 MM
牛奶 血清糖漿中之深度	0.5 MM

4-4、燈管材質與壽命有相當的關係，早期之紫外線燈管都是以天然石英(QUARTZ)為材料之純玻璃管所製造，目前因成本關係，與用途不同，也有用高硼砂(BORAX)玻璃管代替的。其特性及效果，有相當的差異。以天然水晶為原料製造之純石英管，與以高硼砂為原料之高硼砂玻璃管，兩者效果相差許多，價位也相差數倍，但是卻可視使用之地方，作不同的選擇。

A、純石英管其透紫率達>80%，1000小時衰退率<20%，輻射強度>70uw/cm²以上。輻射度強，壽命超過6000Hrs。

B、高硼砂玻璃管透紫率為<70%，衰退率200小時<30%，輻射強度<70uw/cm²以下。輻射度較低，壽命約2000Hrs。

根據以上的數據可知，對消毒是否完全及使用壽命，都不是考慮重點之設備外，大部分都應考慮使用石英製的紫外線燈管。

4-5、在安裝上應注意燈管之懸吊高度，高度直接影響照射強度，一般之使用燈管懸吊高度應低於<2.5米，最好介於1.5米--2.5米之間，太高或太低都影響殺菌效果。

4-6、使用於空氣潔淨設備時，在設計上，不能只考慮輻射面積之照度而忽略了有效空間及範圍的問題，一般之計算應以每立方米/一瓦之平均功率之照幅強度，來求取應配合之燈管功率及數量，太小或太大都不適中。

4-7、紫外線之穿透率，並不如想像中之高，任何紙片、鉛玻璃、塑膠都能大幅減低輻射強度。因此燈管上之灰塵、油漬都直接影響透紫率。所以新燈管在使用前，應用沾以75%之酒精之紗布擦拭，清除油漬、手汗、及灰塵。使用中之燈管，亦應定期擦拭清潔，以免影響透紫率及照幅強度。

4-8、紫外線既然對細菌有殺傷力，對人體同樣有一定之傷害，人體最易受傷之部位是眼睛之眼結膜，引起結膜炎之最低量劑約5MJ/CM²。因此最好在任何時候都不要用眼睛，直視點亮中之燈管，以避免受傷，萬一必須要看時，應用普通玻璃(戴眼鏡)或透光塑膠片，作為防護面罩。千萬勿錯用石英玻璃，因為紫外線對普通玻璃幾乎95%無法透過，有一定之保護作用。一旦受傷，不必驚慌，面部灼傷，幾天後表皮脫落，不藥而愈。眼睛受傷，會紅腫、流淚、刺痛，約三、四天才能痊愈。不論如何，一遇到傷害，請務必立即至醫生處求診。

4-9、使用單位應定期檢測，一般三至六個月，用253.7nm幅照計作一次照度檢測。每一年並應由安裝廠商作一次強度檢測，發現強度不夠之燈管，應立即更換。紫外線為非可見光，低壓放電燈中之青紫色光芒為汞蒸氣壓，雖然汞蒸氣壓的強度，與紫外線仍然有直接關聯，但是並不直接代

表紫外線之強度。因此不可以肉眼可見光波之青紫色光芒的強弱，來判斷紫外線之強度。其中尚有玻璃之光衰，及透紫率等系數。也就是說，紫外線之強度，不要用肉眼來判定。

4-10、紫外線照射之殺菌能力，為了降低細菌之(含霉菌)生存率，保持所需要一定強度的紫外線照射量劑，除了前述之條件外，還隨菌株、菌種、細菌的生長環境條件(濕度、溫度)的不同而不同。為了使生存率保持在0.1%，在常溫下，對各種細菌和霉菌所要求的照射量如下表所示，如果濕度過大，細菌的抵抗力就增強，在相對濕度接近100%時，表中之值要增加一倍。

五、含臭氧紫外線殺菌燈

石英玻璃管對紫外線之各波段都能透過，在低壓汞蒸氣放電燈中，汞蒸氣將產生185-nm波長之紫外線，此一波長之紫外線可將外界空氣中之O₂變成O₃(臭氧)，臭氧是非長活躍地分子，極易與其他份子起化學變化，造成再分解，轉換成氧，達到更新空氣，除臭殺菌之目的。添加特殊成份之石英玻璃管，可有效的控制185nm波長之紫外線逸出，達到控制臭氧多寡之目的。

因應不同場合之須要，因而有低臭氧(無臭氧)、臭氧、高臭氧等多種產品。一般在有人員活動之時間，或空間，不建議使用臭氧燈管，因為空氣中之臭氧被吸入人體後，將促進血紅蛋白的凝固，造成人體供氧不足，發生頭暈、噁心的感覺，影響健康。尤其經常要在濃度達到 >0.3 PPM時(mg/m³)，之環境中工作，將會造成比較嚴重的傷害。對附加臭氧燈管之使用務請要特別小心。

六、生產廠商

國內目前所知，尚無專業生產工廠，主要原因是石英玻璃管，完全須要進口，材料成本高。再者是石英玻璃的熔點非長的高，一般在1700C°左右，以低壓放電燈之燈絲上應含之電子幅射物質，耐溫只有1200C°，冷卻作業，一不小心極易損壞，工藝控制十分不易，損害壞率非常高，對於品質不要求之狀況下，此類燈管也會出貨的工廠很多。據了解許多的同業，都採購到這種燈管。智群光電公司所生產之燈管，絕無此一情況。

智群光電公司之殺菌燈管，除非客戶有特別要求以外，都以天然水晶為原料之石英玻璃管製造。其有臭氧、無臭氧之紫外線燈管。採用專用設備工具與方法，完全可防止燈絲之灼傷。每一支燈管都經過嚴格之品管，電氣特性穩定度高，外觀尺寸標準，一小時以上之枯化，供應品質良好之燈管，是為國人唯一專業生產殺菌燈管之公司。

智群光電公司在此懇請各位先進，多多給我們指導、支持與鼓勵，更歡迎選購我們的產品與舶來品比較，讓我們有機會研發更好的產品，回饋您的支持。歡迎您來樣定做。

附註:以上所引述之紫外線，都是以 UVC 波段為主，是 260nm 以下之超短光波。

智群光電股份有限公司 撰述

版權所有，請勿翻印

營業部專線：0910-828-675

TEL：06-2675405/06-3365721 (詳細資料備索,歡迎來電洽詢)

FAX：06-2681823 E-mail：senlight@ms46.hinet.net