

## UV 光設備小百科—40

UV 光洗淨設備是利用低壓水銀燈管所發出強烈紫外線光譜中的

254 nm 波長能量直接消滅基板上有機物（切斷生物分子 DNA 鍵）殺菌的效果；

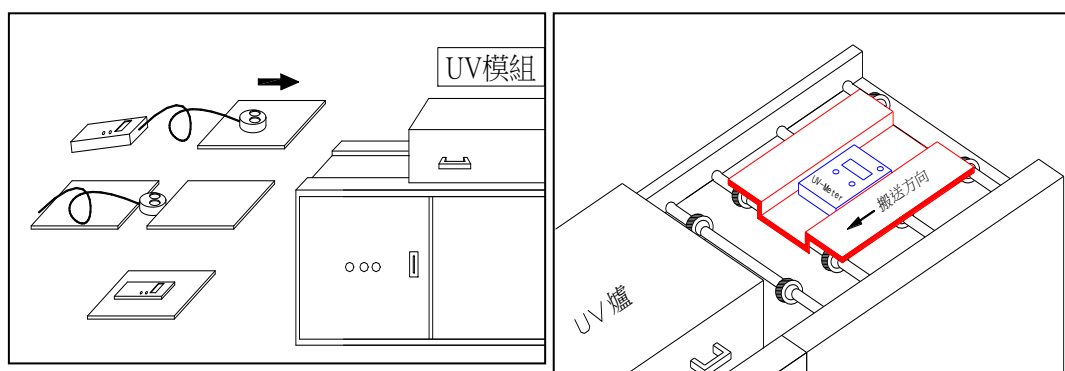
185 nm 波長能量與 O<sub>2</sub> 反應產生有強氧化力的 O<sub>3</sub> 臭氧，因此能提升基板的清潔度與貼合力。

所以 UV/O<sub>3</sub> 光洗淨機洗淨能力的評量標準除了對處理過的基板實施「水滴接觸角測定法、濡性試劑、抗拉力試驗…」等清潔度的驗證方式外，最直接的檢測方式就是：

### 1. 使用測量 254 nm 波長的紫外線照度計（測量 UV 機台光量、累積光量用）

mW / cm<sup>2</sup> (1/1000 瓦特) → UV 光量強度

mJ / cm<sup>2</sup> (1/1000 焦耳) → UV 積算光量



積算光量 mJ 強弱與洗淨效果成正比，一般 LCD 素玻璃約需在 400~800 mJ 之間（UV 照射量在 600mJ 以上時水滴接觸角即可達 5 度以下）

### 2. O<sub>3</sub> 濃度計 PPM（測量 UV 機台內產生的臭氧濃度值用）

影響洗淨效果、速度的因素除了 UV 照射能量強弱外，處理時的 O<sub>3</sub> 濃度與基板溫度都有相當依存性（O<sub>3</sub> 濃度愈高，處理油性髒污膜的氧化及分解速度與效能進行的愈快）

（基板溫度較高時，UV 與基板產生的化學反應變化速度愈快）

因為 UV/O<sub>3</sub> 光洗淨機在點燈的狀態下，在反應爐內會依製程條件持續大量產生高濃度 O<sub>3</sub> 臭氧（20~100 ppm），正常情況下會被嚴格隔絕在反應爐內，不致於外洩，但也有可能因為使用的隔絕材或裝置因高溫或 UV 破壞導致老化變形、封閉不完全、氣流閘堵塞、排氣減弱、UV 機內氣壓正負壓力設定錯誤…造成 O<sub>3</sub> 臭氧外洩的工安意外，危害操作者的安全；所以使用者有必要了解臭氧的特性！

### O<sub>3</sub> 臭氧是什麼？

臭氧又名超氧或強氧，分子符號 O<sub>3</sub>，英文名稱 OZONE；其濃度高時呈淡藍色，最早為西元 1785 年，德人凡馬隆（Van Marum）於雷雨後，發現空氣特別清新，而且具有獨特草鮮味，而知其存在。至西元 1840 年，德人謝恩賓（Schor Bein）以希臘字「OZEIN」將其命名為「OZONE」具有新鮮空氣的意思。

稀薄的臭氧反而會給人以清晰的感覺。雷雨後，空氣中就瀰漫著少量的臭氧，因此它能淨化空氣，使空氣清新。在松林裏，有許多松樹脂，很容易被氧化放出臭氧。因此，有的療養院就常常設在松林裡。

臭氧之性質比氧(O<sub>2</sub>)活潑，比重為氧氣的 1.7 倍，氧化能力僅次於氟，殺菌力為氯的 3000

倍。臭氧能於短時間內將空氣及水中的浮游細菌消滅，並能中和、分解各種有毒物質，去除一切惡臭，並能漂白澄清水中污染雜質。

### O3 臭氧的安全管理

空氣中正常的臭氧量為 0.01~0.04ppm，因臭氧具有極強淨化殺菌之作用，使得自然界中的細菌霉菌，無法異常繁殖因而保持平衡狀態。人類經常暴露在低濃度的**臭氧**中，然人開始受刺激的最低濃度為 0.05ppm，故對健康並沒有明顯的**傷害**，但濃度高過 0.05ppm 的極限，**臭氧**的臭味不但會引起不愉快的感覺，且會刺激眼睛、鼻子、呼吸道以及肺部的粘膜。**臭氧**的濃度高過 25ppm 時，對人體**傷害**很大，實驗室指出，將人暴露在濃度 50ppm 中 60 分鐘可能會致命。

美國食物與藥劑管理局在 1972 年 6 月 15 日提出一法令來限制任何會產生**臭氧**的器具，濃度要在 0.05ppm 以下，高過於 0.05ppm 以上之器具列為禁止使用。電子式空氣清淨機所產生之**臭氧**，其濃度通常很低，大多數的人都不會察覺出，距離使人有不舒服感覺的濃度還很遠。且一般室外的天然**臭氧**的濃度會更高。

目前世界各國有關臭氧 O3 濃度的環境基準，日本產業學會的容許濃度為(0.1ppm)，美國也是(0.1ppm)，俄羅斯則為(0.05ppm)。在這濃度容許範圍內，臭氧 O3 對人體幫助大於害處。而人體對臭氧 O3 能夠感覺到的異味濃度大約為(0.01~0.025ppm)，臭氧 O3 會與空氣中的各種物質反應而消失，所以很快地異味就會煙消雲散。當聞到略帶草鮮味的臭氧 O3 濃度時，表示空間中能與臭氧 O3 反應之空氣中的物質全都不存在了，僅有臭氧 O3 些許在空間中時，我們才會聞到略帶草鮮味。請以加強排氣讓空氣流通或關掉 UV LAMP。

表：O3 臭氧濃度與特性

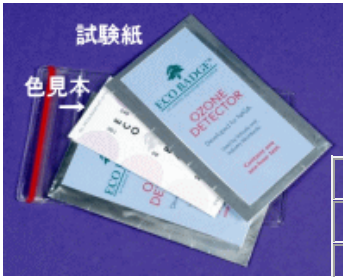
濃度 (ppm)	特性 (效果和有害性)
<b>0.01~0.05</b>	超過此濃度時，會有臭味。依每個人的嗅覺能靈敏度而感受到。
<b>0.1</b>	是工作時間 1 日 8 小時、一週 40 小時的容許值，臭氧會對鼻子或喉嚨刺激。
<b>0.3</b>	15 分鐘以下短間曝露的容許值。
<b>0.5</b>	健康的人在臨時的短時間內 (1 小時內) 作業時，在此濃度以下較不用擔心。 2 小時連續曝露會引起頭痛、胸痛、氣管乾燥和咳嗽。
<b>0.5~1.0</b>	若要確實達到室內殺菌或驅蟑的效果，需要此濃度以上的臭氧。
<b>10</b>	幾十分鐘就可能造成呼吸困難、肺水腫、昏睡狀態，小動物 2 星期以內死亡。
<b>40</b>	和 FORMALIN (福馬林) 有相同的殺菌效果，應用於無菌病房的消毒。 人類持續 1 小時呼吸有生命危機。

- 1). American Conference of Governmental Industrial Hygienist ; Ozone, Documentation Review revised, 453, 1987, CAS ; 10028-15-6
- 2). 特開昭 62-215509, 名稱：蟑螂的驅除方法, 許可人：大木茂雄
- 3). 正岡 徹, "大阪成人病中心的無菌病室", 20(1), 15-21, 1979

為了使它能在安全的情況下產生效果，適當的臭氣 gass 濃度管理是很重要的

【必要時使用 O3 臭氧濃度計監控】

試舉幾種較普遍的氣體式 O3 監測 Sensor 儀器：



1. O3 濃度試紙

1 袋 2 片裝試驗紙。

4,000 (税込¥4,200送料別)

O3 濃度的評價	良	普通	不健康	較不健康的	危險	
O3 濃度 ppb	0-60	61-124	125-164	165-204	205-404	
	40	80	120	160	200	240



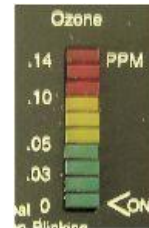
2. O3 濃度測定器 EZ-1X

測定範圍：0 - 0.14 [ppm]

尺寸：60 x 35 x 85 mm；重 155g

測定原理：高感度 HMOS(金屬酸化膜半導體)

參考價：NT:31,000.-



3. O3 濃度測定器 A-21ZX

測定範圍：0 - 10 [ppm]

尺寸：50 x 100 x 25 mm；重 170g

測定原理：高感度 HMOS(金屬酸化膜半導體)

參考價：NT:70,000.-



4. 低濃度臭氧 O3 偵測器

廠牌：日本荏原實業株式會社

型號：AET-O3OP

尺寸：84 (W) x 40 (D) x 240 (H) mm；重 500g

測定原理：半導體薄膜式

測定範圍：0 - 1 [ppm]

使用方式：置於 UV 機台旁工安檢測、警示 O3 是否超過安全規範用。

參考價：NT:145,000.-



5. 高濃度大範圍臭氧 O3 偵測器：用於判定機台內正確 O3 濃度以設定實驗條件或製程條件用。

廠牌：日本荏原實業株式會社

型號：PG-620M

尺寸：約 200 (W) x 400 (D) x 400 (H) mm

測定原理：紫外線吸取式

測定範圍：0~200、500、1000[ppm]

使用方式：將採樣管置入 UV 爐內，用內藏泵抽取 O3 氣體來測定的裝置。

參考價：NT:300,000.-

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](mailto:senlight@ms46.hinet.net)

