

實驗室消毒滅菌設備之使用與管理建議

1. 高溫高壓蒸氣滅菌器（以下簡稱滅菌器）

- 1.1 乾淨物品之滅菌條件：(一)攝氏 134 度，滅菌時間保持 3 分鐘以上；(二)攝氏 126 度，滅菌時間保持 10 分鐘以上；(三)攝氏 121 度，滅菌時間保持 15 分鐘以上。
- 1.2 感染性廢棄物之滅菌條件：(一)攝氏 121 度以上、每平方公分大於 1.06 公斤的飽和蒸氣下，持續加熱 60 分鐘以上；(二)攝氏 135 度以上、每平方公分大於 2.18 公斤的飽和蒸氣下，持續加熱 45 分鐘以上。
- 1.3 使用及管理事項
 - 1.3.1 由專人管理儀器，並備有標準操作手冊。首次操作者需經正確指導後方可操作、使用。標準操作手冊應置於滅菌器附近，手冊內容宜包括簡易故障排除與緊急處理方法。
 - 1.3.2 由受過良好訓練之人員負責滅菌器之操作及日常維護。週期保養應由有具備資格人員定期檢查滅菌器胴體、櫃門之密封性以及所有儀錶及控制器。
 - 1.3.3 滅菌時，滅菌器內盛裝之廢棄物容量建議不超過滅菌器之裝載鍋內總容積的 80%，且廢棄物頂部與鍋壁距 7.6 公分（3 英吋）以上。欲進行高壓滅菌之物品，宜使用具有良好熱滲透性且可排出空氣之容器盛裝；廢棄物盛裝宜鬆散，勿以外力擠壓或壓縮廢棄物之體積，以利飽和蒸氣可以均勻作用於廢棄物。
 - 1.3.4 穿牆式滅菌器應有互鎖裝置，以防止雙向鍋門同時被打開。
 - 1.3.5 每次使用前應實施檢點，使用後填寫操作紀錄表。如發現異常情形，應馬上報修並張貼故障告示。
 - 1.3.6 滅菌器運作期間應有連續之溫度及壓力紀錄。
 - 1.3.7 建立每年定期檢查及維修紀錄制度，並應有定期之確效測試。定期檢查項目請參照「勞工安全衛生組織管理及自動檢查辦法」相關規定，檢查紀錄並應保存三年。

2. 紫外線消毒

- 2.1 紫外線的殺菌作用與其波長有關，紫外線波長於 240-280nm 時具有殺菌作用（以 260nm 最強）。紫外線可透過改變細菌 DNA 之分子構型，干擾細菌 DNA 的複製與轉錄，造成細菌的死亡或變異，進而達到殺菌的效果。
- 2.2 紫外線穿透力差，只適用於室內空氣不耐熱物品表面的消毒。
- 2.3 紫外線消毒燈要求
 - 2.3.1 應定期監測消毒紫外線的輻照強度，當輻照強度低到要求值以下時，應及時更換。紫外線燈生產單位應提供實際使用壽命，紫外燈

之使用壽命，為新燈的強度降低到 $70\mu\text{W}/\text{cm}^2$ 的時間（功率 $\geq 30\text{W}$ ）；或降低到原來新燈強度 70%（功率 $< 30\text{W}$ ）的時間，不低於 1000 小時。

2.3.2 紫外線消毒燈使用方法

2.3.2.1 在室內無人狀態下，採用紫外線燈懸吊式或移動式直接照射消毒。燈管吊裝高度距離地面 1.8 公尺至 2.2 公尺。安裝紫外線燈的數量為平均 $1.5\text{W}/\text{m}^3$ ，照射時間至少 30 分鐘以上。

2.3.2.2 紫外線直接照射消毒空氣時，關閉門窗，保持消毒空間內環境清潔、乾燥。消毒空氣的適宜溫度為攝氏 20 度至 40 度，相對濕度低於 80%。

2.3.2.3 採用紫外線消毒物體表面時，應使消毒物品表面充分暴露於紫外線。應用於消毒紙張或織物等粗糙表面時，應適當延長照射時間，且兩面均應受到照射。

2.3.2.4 不應使紫外線光源直接照射到人；不應在易燃、易爆的場所使用。

2.3.2.5 紫外線強度計每年至少標定一次。

2.3.2.6 保持紫外線燈表面清潔，每週用酒精布巾擦拭一次，發現燈管表面有灰塵、油污等時，應隨時擦拭。

3. 甲醛之煙燻消毒

3.1 以甲醛（別名福馬林）加上高錳酸鉀(KMnO_4)產生甲醛氣體進行消毒。

3.2 使用於實驗室空間、BSC 及風管之消毒。

3.3 使用方法

3.3.1 於攝氏 21.1 度，相對溼度 70%下使用，每立方公尺以 40 毫升甲醛加 20 克之高錳酸鉀作煙燻處理 20 分鐘，煙燻過程應由受過專業訓練之人員進行。

3.3.2 甲醛氣體有腐蝕性及致癌，消毒區需完全密封，在現場做好所有防護措施；燻煙完畢經確認安全無虞後才准人員進入。

3.3.3 會傷害電子產品及紙張，要適當包裝保護。

4. 汽化過氧化氫（Vaporized Hydrogen Peroxide; VHP）之煙燻消毒

4.1 利用汽化過氧化氫生成器所產生過氧化氫導入實驗室內或入隔離箱內的局限空間內，達到滅菌效果。

4.2 無毒性方法，用於實驗室內、BSC、風管等密閉空間消毒。當消毒完成後，此生成器會分別移除過量的蒸氣及將過氧化氫經催化作用生成水和氧。

4.3 消毒區需密封，終產物為水，電子產品及紙張要適當包裝保護。

5. 二氧化氯(ClO_2)

- 5.1 為高效且快速的防腐劑、消毒劑及氧化劑。
- 5.2 利用二氧化氯強氧化能力，破壞微生物核酸雙鍵，殺滅所接觸的細菌病毒、芽孢和真菌等。
- 5.3 二氧化氯僅與還原性硫化物、二級或三級胺以及其他強還原性及反應活性之有機物作用。因此，在有機物較多之情況下，使用適量之二氧化氯比臭氧及氯更有效。
- 5.4 二氧化氯不會產生有毒的鹵烷之侵蝕性及致癌物質，對電子產品無傷害。
- 5.5 消毒區需密封，可應用於實驗室內、BSC、風管等密閉空間之消毒。

6. 環氧乙烷 (Ethylene Oxide; ETO)

- 6.1 ETO 為氣體與二氧化碳 (10% ETO+90% CO₂) 或惰性氣體混合使用，與細菌蛋白質結合，可殺死微生物細胞和芽孢。
- 6.2 能迅速穿透包裝甚至塑膠可用於密閉容器及不耐熱物質 (例如塑膠管、針筒) 等醫療器材之滅菌。
- 6.3 ETO 作用慢，室溫下處理時間為 4 至 12 小時。
- 6.4 ETO 具毒性及爆炸性，消毒後物品須放置於通風處一段時間，以除去殘餘的 ETO。

7. 臭氧 (Ozone)

- 7.1 臭氧具有極強的氧化性，滅菌比氯快 600-3000 倍，甚至於數秒內即可殺死細菌繁殖體和芽孢、病毒及真菌等，在臭氧的環境中 5 分鐘，其殺滅率可達到 99% 以上。
- 7.2 將臭氧排氣管掛在 1.7 公尺以上高度，20 至 30 分鐘，即可有效去除室內煙塵或裝飾材料的異味，降塵滅菌，增加空氣含氧量，清新空氣。
- 7.3 適用於大空間之滅菌，但對人畜有害，需有完善的防護措施。