

2016 生活分享



漫談甲醛對人體的傷害及除去之方法

文/員林地政 王惠齡

在室溫下，甲醛(CH₂O)為無色、具特殊氣味且刺鼻的易燃性氣體。甲醛又稱作蟻醛(methanal)、氧化亞甲基(methylene oxide)、甲基醛(oxymethylene)、羰基甲烷(oxomethane)。甲醛是最常見的室內空氣污毒物，出現於日常用品，如垃圾袋、消毒劑、藥品、化妝品及建築裝潢材料(例如:纖維板、三夾板、保麗龍等)，甲醛於工業上常用之狀態為水溶液—福馬林。

甲醛對皮膚及黏膜有刺激性作用，接觸過甲醛的皮膚可能出現過敏現象；咽喉、眼睛及鼻腔，可能出現水腫、發炎、灼熱、發癢、潰爛及喉嚨痛，嚴重者會導致肝炎、肺炎及腎臟損害，甚至引起鼻咽癌等嚴重病變。甲醛若在空氣中的濃度超過 0.1 mg/m³，會導致眼睛和黏膜細胞的傷害。動物實驗顯示暴露在大劑量的甲醛中會使得鼻子與喉嚨致癌的機率增加，然而在大部份的建築內甲醛含量濃度不足以產生致癌性。

2016 生活分享



甲醛一般會從源頭慢慢釋出，新製產品在最初數月內所釋出的甲醛量最高，一段時間後，釋出的甲醛量便會漸漸降低。

甲醛去除方法：

一、強力通風：

可以有效降低甲醛濃度，但只有在室外溫濕度、空氣品質及噪音可以接受的情況下才能執行，不一定能讓甲醛降至安全量，而且一旦停止通風甲醛濃度就會開始增加。

二、光電漿：

空氣中的 O_2 分子和 H_2O 分子經過特殊波長的奈米光管照射，分解成具有高氧化性光電漿的電漿氣流，這些帶有大量電子鍵的光電漿電漿氣流具有破壞有機分子的能力，能夠迅速中和空氣中的揮發性甲醛、甲苯、VOC (Volatile organic compound 易揮發有機物質) 等氣體分子，使之分解成為水和二氧化碳，該技術本身不會產生任何其他有害物質。由於中和甲醛分子而形成的水分子可以繼續經過奈米光管再次作用，通過這樣的鏈式反應將污染物徹底分解。

三、光觸媒：

把建材或含甲醛的基材表面塗噴光觸媒，光觸媒經紫外線照射後

2016 生活分享

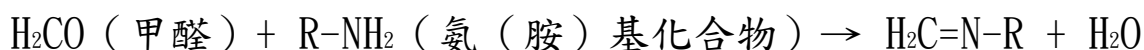


表面的氫氧離子會被電洞氧化成"氫氧自由基"，而氫氧自由基會從其他的有機物（甲醛及各種揮發性有機物）搶走電子，而被搶走電子的有機物會因為失去鍵結能力而降解成為更小的分子，如二氧化碳、水。相對甲醛去除劑，這樣的分解不會產生後續的有害有機化合物，所以可以避免二次污染。光觸媒對於無法經常被很強的日光照射處（如櫥櫃內部），幾乎沒有效果。晚上關燈睡覺時，甲醛量可能會上升。基於室內空間容積比板材體積大得多，而甲醛釋放速度普遍不會太快，所以除極端情況外，關燈睡覺的 8 小時中，室內甲醛濃度通常會維持於安全水平。這方法為現今最有效方案，同樣原理普遍用於空氣清新淨機。

四、甲醛清除劑：

為應對政府對甲醛污染的管制，市面上有廠商販售甲醛捕捉劑及類似產品。它們大部分是應用含有氨（胺）基之化合物；結構為 R-NH₂。

氨（胺）基化合物和甲醛作用時的化學反應：



2016 生活分享



氨(胺)基之化合物雖多帶有些微的氨味，但對於甲醛的清除效率高，故在市面上廣泛流通售賣。但是隨著化學反應的耗損，必須長期重添。另外其複合而成的化合物亦可能有毒。

五、臭氧：

有效濃度的臭氧亦有毒，但是臭氧可以在短時間內分解，在確定有一段時間沒有人畜存在、人畜進入前一段時間可以關閉的情況下，可以開啟臭氧產生器，減少甲醛累積量。

六、種植植物：

美國太空總署研究植物吸收密閉空間內甲醛之能力進行 (Wolverton andWolverton, 1993)，Wolverton (1996) 證實許多植物能有效移除室內的甲醛。人體無法代謝甲醛，但植物卻可以達成這項工作。Schmitz等人 (2000) 將黃金葛與垂榕置於濃度為 $500 \mu\text{g}\cdot\text{m}^3$ 經 ^{14}C 標定的甲醛環境 5 小時後，兩植物於光照環境吸收甲醛量明顯高於黑暗環境吸收甲醛量。以 27 種室內植物葉圓片 (4cm^2) 為材料，測試其葉片吸收甲醛後的代謝情形；結果顯示甲醛經由植體內酵素代

2016 生活分享



謝後，可轉為胺基酸、醣類及有機酸。推測進入葉片的甲醛會藉由甲醛脫氫酶（Formaldehyde dehydrogenase, FDH）的催化轉換成甲酸，之後再經由甲酸脫氫酶（Formate dehydrogenase, FTDH）作用產生二氧化碳，此二氧化碳隨後進入光合作用之卡爾文循環（Calvin cycle）中。

臺大園藝系花卉研究室將20種常見室內植物，移入含1 ppm甲醛濃度之密閉熏氣箱（ 0.128 m^3 ），置於光強度 $80 \mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 下，測試植物於 0900至1700 HR對甲醛之移除能力。結果顯示參試之20種室內植物皆可吸收甲醛，於試驗開始2至3小時（0900-1200 HR）內最高單盆甲醛移除能力，其中以波士頓腎蕨(圖1)、白鶴芋(圖2)、心葉蔓綠絨(圖3)，於第1小時移除能力較高，可移除熏氣箱中超過一半之甲醛濃度；而黃金葛和山蘇（*Asplenium nidus* L.）則能移除熏氣箱內40%之甲醛（圖4）。提高光強度可明顯增加植物移除甲醛效率，如黃金葛、蔓綠絨與合果芋等觀葉植物，其甲醛移除效率皆約於光強度 $80 \mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 時達到飽和。

2016 生活分享



圖 1 波士頓腎蕨



圖2 白鶴芋



圖 3 心葉蔓綠絨



圖 4 山蘇和黃金葛

2016 生活分享



參考文章：

1. <https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E7%94%B2%E9%86%9B> 維基百科
2. <http://www.commonhealth.com.tw/article/article.action?nid=69972>
3. 行政院環境保護署-淨化室內空氣之植物應用及管理手冊

圖片取自：

(圖1)

<http://kplant.biodiv.tw/Filices/%E8%95%A8%E9%A1%9E/%E6%B3%A2%E5%A3%AB%E9%A0%93%E8%85%8E%E8%95%A8/%E6%B3%A2%E5%A3%AB%E9%A0%93%E8%85%8E%E8%95%A8.htm>

(圖2)

http://www.bst.nutn.edu.tw/chi/public_html/plant/flower2/room.html

(圖3)

http://w2.kjes.tp.edu.tw/~web_adm//plant/html/main4.htm

(圖4) 行政院環境保護署-淨化室內空氣之植物應用及管理手冊