

濾網濾材空氣清淨機選購與使用指南

林昆平／臺南分局技正

洪啟智／臺南分局技士

林建志／臺南分局技士

一、前言

「濾網濾材空氣清淨機」不同於離子結合污濁空氣的清淨機機種，是利用機內抽風扇將室內微塵與菌體帶回機體內部，再以各種功能性濾網來淨化空氣，由於各式濾網除污專一性，使此類機種較離子包覆機種有較多方面的除污能力，例如對有毒氣體如甲醛與臭味分子的去除，離子型空氣清淨機較無此方面能力，因此，濾網濾材是此類機種的賣點，但濾網濾材有時效性，更換需負外經費，故此類機種較適合非常講究居室空氣品質的消費者來使用。至於居室有毒氣體指的是：(1)耐火耐燃裝潢材質所使用的石綿、纖維板、合板等揚起微塵物(2)接合劑、溶劑、化妝品等所散發的有機物(3)點燃香菸、芳香劑、精油等所散播的氨氣(4)絕緣塑膠、傢俱塗漆等所散發的甲醛等，處理這些有害氣體，必需藉助各式濾材如靜電濾網、HEPA濾網、活性炭濾網、光觸媒濾網、甲醛濾網(MDS濾網、CPZ濾網)等，單就這些專業名詞就讓消費者搞不清楚狀況，因此介紹這些濾網除污功能是本文要講的重點，只有具備這些知識，消費者才有能力選購適合自己居家的空氣清淨機機種。

二、濾網種類與功能

(1)除微塵的濾網

圖1顯示高電壓靜電集塵濾網構造與原理，當清淨機內部抽風扇運作時，室內污濁空氣吸入經第一層前置濾網將較大微粒子過濾，再利用離子化區的高壓電極裝置將通過的次小微粒離子化而帶負電，下一階段就是利用收集區的帶正電荷集塵板吸附這些次微粒子，此時處理過後的空氣可能只剩下菌體、有害氣體等未被清除，例如其後再裝置活性炭網就可除臭味，靜電集塵濾網因體積較大、臭氣

產生、清洗不方便等缺點，近來已被高效率濾網HEPA (High Efficiency Particulate Air filter)所取代。圖2 HEPA濾網是由不規則玻璃纖維嚴密交織而成，以多層皺褶來擴大吸附的面積來移除粒徑在0.3um以上微粒，並讓空氣輕易通過，其過濾效率依粉塵計數法可高達99.97%以上，且因無電擊裝置沒有臭氧問題，HEPA濾網的特點是空氣可以通過，但細小的微粒卻無法通過，不但已是國際公認高效過濾材料，也廣泛運用在手術室、動物實驗室、晶體實驗室和航空等高潔淨場所。

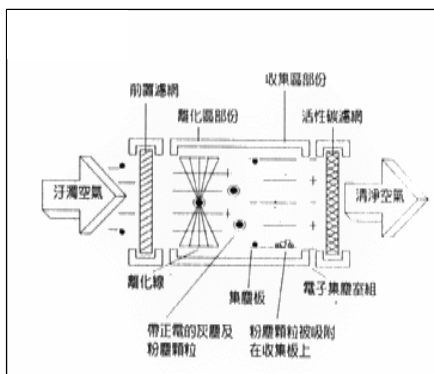


圖 1 靜電集塵濾網結構與原理



圖 2 HEPA 濾網結構

(2)除異味與有害氣體的濾網

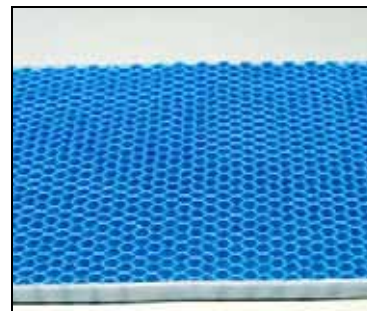
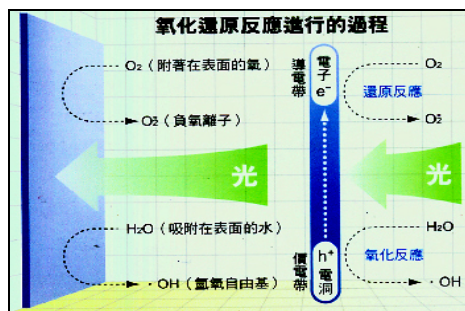
圖3顯示活性炭濾網，是將活性炭粉末灑黏在不織布或尼龍濾網上製成，活性炭因具極小毛細孔(約150~20,000納米)，可將通過之空氣內的異味分子與化學分子限縮在毛細孔內無法再擴散，故具去除氣體異味與有害氣體能力，當活性炭毛細孔吸附飽和後也會失去作用，此時必需更新濾網。



圖 3 活性炭濾網結構

(3)除菌除臭的濾網

需藉由自由基如 O_2^- 、 OH^- ，因這些自由基會對細菌的細胞膜進行破壞，對於病毒蛋白質則有凝固並抑制其活性，而自由基對於破壞臭味分子也有分解能力。什麼東西可產生自由基呢？光觸媒二氧化鈦 TiO_2 就是這種材質，經由光照後會釋放正負電荷載子，正載子具強大氧化能力，負載子則有超強還原能力，當空氣通過塗 TiO_2 的濾網時空氣中的氧 O_2 會被負載子催化成 O_2^- ；空氣中的濕氣 H_2O 會被正載子催化成 OH^- ，使用光觸媒若能加裝UV紫外線燈直接照射，會使整個分解反應加速。有關光觸媒濾網的製造都是將 TiO_2 塗佈、燒鍍及包覆於濾網上作成，由於材質光照後逐漸轉化，須定期更換，圖4顯示光觸媒原理與濾網實體。



(a)塗層對通過的空氣進行氧化還原
圖 4 光觸媒原理與濾網實體

(b)光觸媒濾網實體

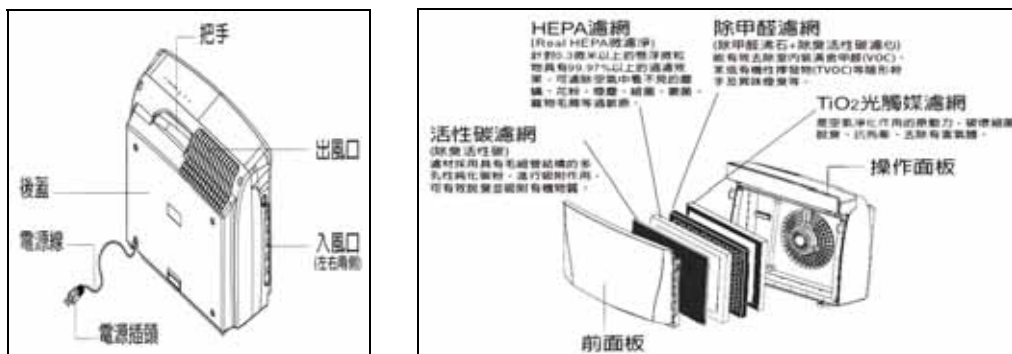
(4)除甲醛的濾網

甲醛 (HCHO) 是一種無色易溶的刺激性氣體，其水溶液又叫作"福馬林"，甲醛主要來自民生消費用品、裝潢板材的甲醛樹脂、黏著劑、辦公事務機、各種牆壁油漆、塑膠品、夾板、樹脂保暖材料及拜香、蚊香、香煙等燃燒產物，由於國人有過度裝修習慣，室內甲醛含量有偏高疑慮，重點是它為一致癌物且為有毒氣體，環保署還在94年12月30日提出室內空氣標準建議值。要降低居室甲醛濃度，除採用低甲醛含量和不含甲醛的室內建築和裝修材料，也盡量不使用含甲醛的油漆及塗料，而使用芳香劑與殺蚊液時，要保持室內空氣流通。要去除甲醛，前述活性碳與光觸媒濾網或多或少有點效果，但成效仍然不佳，這裏要介紹的是

沸石濾材，「沸石」是一種鋁矽酸鹽礦物，其晶體結構在顯微鏡底下有許多空腔和連接空腔通道，孔隙比起活性碳更小，恰可被應用在篩選更小的分子，搭配活性碳使用，去除有害氣體更具效果，甲醛濾網通常是將沸石粉末塗佈於濾網上，再包覆活性碳片製成。

三、結構與運作原理

圖5顯示濾網濾材空氣清淨機結構，通常機台內部有風扇系統進行室內空氣的抽送，一旦室內污濁空氣進入清淨機內，就會開始被各種功能性濾網所過濾清除，重新釋放的空氣變得清新，週而復始循環達成清淨室內空氣的目的，有關各種功能性濾網原理在第二節已介紹得很清楚，當然濾網型空氣清淨機不是每種濾網都會裝置，選購時需留意其說明內容，再考慮居家環境要求，才不會買到不適用的機種。



(a)外觀圖



(b)內部拆解圖

圖5 濾網濾材空氣清淨機結構

四、選購技巧

濾網型空氣清淨機列屬標準檢驗局強制性應施檢驗商品範圍，商品分類號列為8421.39.10.00.8，公告品名為「電動空氣過濾器或電動空氣清潔器（限檢驗300V以下,非屬醫事法所稱醫療器材者）」，其適用之檢驗標準為CNS 3765、IEC 60335-2-65、CNS 13783-1，檢驗方式採「驗證登錄」或「型式認可逐批檢驗」雙軌並行制，無論國內產製或自國外進口前，須先取得本局認可之指定實驗室所出具之型式試驗報告，再向本局申請驗證登錄證書或型式認可證書，其中若採取

標準與檢驗

「型式認可逐批檢驗」方式者，於取得型式認可證書後，尚需向本局報請檢驗，符合檢驗規定後，於商品本體上標貼「商品安全標章」（或）始得出廠陳列銷售。故消費者購買產品時應檢視本體上是否有安全標章，若有疑義可至標準檢驗局「商品檢驗業務申辦服務系統」網站(網址http://civil.bsmi.gov.tw/bsmi_pqn/index.jsp)查詢真偽，或撥打該局免付費服務電話：0800-007-123詢問。

選購時應注意事項：

- (1)檢視產品包裝是否標示產品電源規格(如電壓、功率或電流)、型號、廠商名稱、地址等，尤其本體上需貼有或印製「商品安全標章」。
- (2)選購時要檢查是否附有產品使用說明書及保證書，讓消費者瞭解使用方法、保養維護方法、使用應注意事項及保固期限等。

五、使用及其他注意事項

- (1)請不要損壞電源線及電源插頭：不要割傷、加工、強力彎曲、拉扯、上壓重物或用尼龍綁帶及鐵絲捆綁。損壞後繼續使用可能導致觸電、短路、引起火災。須修理電源線及插頭時，請與購買此產品的經銷商洽詢。
- (2)避免電源線破損或加工：放置重物、加熱、拉扯所產生的破損，是火災及觸電發生的原因。請勿將電源線靠近會產生熱能的設備，電源線外皮融化或損壞，可能引起會災或觸電的危險，更不可於電源線旁放置紙張等易燃物。
- (3)確實插好插頭：插頭若沒插牢，有可能由於發熱導致火災。請不要使用損壞的插頭或插口鬆弛的插座。
- (4)手潮濕時請勿拔取插頭，可能因而導電。
- (5)勿使用規定外的電壓，可能引起產品發熱，造成火災及觸電。
- (6)勿使用損壞的電源線：使用損壞的電源線可能導致電源短路或引起火災。
- (7)與暖爐或燃燒器同時使用時，請保持通風良好，因可能造成一氧化碳中毒的危險。。
- (8)不要自行修理：有可能導致火災或觸電，如需維修，請與購買經銷商洽詢。
- (9)異常時(有燒焦味)，請停機後將電源插頭拔下，由於發熱等原因可能導致火災、觸電，如需維修，請與購買經銷商洽詢。
- (10)使用時不要超出電源插座及配線器具的額定電流：如果使用過多分支線超過

- 額定電流，有可能因發熱導致火災。
- (11)不要將手指、棒類或異物插進出風口或入風口：如果不慎異物掉入，請先排除異物後再使用；由於裡面的風扇高速旋轉，可能導致觸電或傷害。
 - (12)不要用拔下電源插頭的方式來關機，有可能因發熱導致火災或觸電。
 - (13)拔下電源插頭時，請握住電源插頭拔下，請勿強拉電源線，如果拉扯電源線有可能損壞電源線，導致觸電、短路、火災。
 - (14)請放在平穩且堅固的地面使用，以防止異音發生。
 - (15)勿讓動物或植物就近直接吹風，可能使動植物本身帶菌體，透過出風口擴散二次污染。
 - (16)切勿擅自拆開或改裝空氣清淨機
 - (17)不要在壁櫥等狹窄空間使用，由於通風不良可能導致發熱起火。
 - (18)不要在有可燃性氣體洩漏的地方使用，有可能因此導致火災。
 - (19)請勿在浴室等潮溼或水源附近地方使用，亦不可將花瓶之類的盛水器置放於機台上方，有可能導致觸電及故障。
 - (20)勿直接用水沖洗本體，有可能導致使用時漏電。
 - (21)不要攀爬或靠近機器上，有可能因此滑落、跌倒、受傷。
 - (22)清潔機器時，先拔除電源插頭，否則可能觸電。
 - (23)不要在出風口或入風口置放布或用被子蓋起來，通風不良可能導致發熱起火。
 - (24)雷雨期間或長時間不用，為安全起見應將電源插頭拔離，避免雷擊波侵入造成機器損壞。
 - (25)請將電源插頭拔出，用乾布定期擦拭插頭上的灰塵，灰塵可能導致絕緣不良，引起火災。
 - (26)安裝時，請依指原廠指示組裝，務必使用製造商所指定的配件/附件。
 - (27)更換元件時，勿使用非原廠零組件，避免機台壽命縮短，或發生電氣異常影響安全。
 - (28)電源線應定期檢查，避免被寵物、老鼠咬壞。
 - (29)勿在噴灑有藥品或殺蟲劑的環境使用，以免造成機台變質。

六、清潔保養注意事項

- (1)使用一段時間後，應定期清洗集塵濾網或 HEPA 濾網；另活性碳網、光觸媒網、除甲醛濾網因材質屬耗材，需定期更換新品，以免失去空氣淨化功能。若所處環境之空氣品質較差，則可每週清潔乙次，機殼其他部分積塵可用乾布擦拭。
- (2)應定期清潔電源插頭，如果電源插頭上有灰塵，濕氣可能會破壞插頭絕緣部份，而導致火災事故。
- (3)對電器維護保養之前，務必確保切斷電源。
- (4)清洗本機外殼時，應用濕布(或加少量清潔劑)抹擦，勿用具腐蝕性的清洗劑或溶劑類清洗，並嚴禁用水直接沖洗機身。

附記 空氣品質的重要性

根據美國環境保護局(E.P.A)調查資料顯示，現代式建築物室內的空氣污染程度比室外高出5倍，由於文明進步，人們大量使用汽車、冷氣、電腦、電化設備、抽煙、化學衣物、地毯……等，造成空氣中產生許多肉眼看不見的污染粒子，如灰塵、煙霧、油煙、黴菌、殺蟲劑、細菌、花粉、爐灰等，常導致頭痛、噁心鼻炎、氣管炎、哮喘、精神不安、失眠、皮膚過敏...等，而調查顯示台灣只有六成左右民眾瞭解室內空氣汙染嚴重性，這包括：

- 1.浮微粒子：過敏、呼吸器官病變、肺部病變。
- 2.植物孢子、花粉：過敏性疾病如流淚、皮膚過敏、流鼻水、鼻塞……等。
- 3.塵璜：氣喘、呼吸器官過敏及病變或肺部病變。
- 4.細菌、霉菌及濾過性病毒：眼睛過敏、皮膚過敏、呼吸器官病變或其他器官病變。
- 5.清潔液、油漆及其他溶劑揮發之有機化合物氣體：眼睛刺激、皮膚過敏、呼吸器官病變、肺部病變或其他器官病變。
- 6.香煙煙霧：眼睛刺激、呼吸器官病變。
- 7.石綿細粉：眼睛過敏、皮膚過敏、呼吸器官病變。