

室內空氣品質改善技術指引

一般住家篇

(初稿)

中華民國九十五年十二月版

前言

大多數人每天處在室內環境中的時間極長，住家室內品質不佳除了會影響居住者心情，對居住者身體健康的影響有時更大過於室外空氣，尤其對嬰兒、幼童、老年人、懷孕婦女、有氣喘及過敏病症者的影響不容忽視。本手冊基於保護人體身心健康為出發點，針對一般住家環境提供室內空氣品質問題發生之原因及改善方法，希望使用者可以透過本手冊認識室內空氣品質，解決室內空氣品質不佳問題，擁有更舒適的居住環境。

認識室內空氣品質

室內空氣品質問題有時無法透過嗅覺或視覺來發現，以下介紹一般住家室內空氣品質問題發生的原因及常見的室內空氣污染源以幫助一般住家了解其室內空氣品質狀況進而尋求改善方法。

✓ 造成家中室內空氣品質不佳的原因？

造成室內空氣品質問題主要為污染源排出氣體或粉塵、微粒，不當的通風代表無足夠之新鮮空氣進入室內也無法將室內污染空氣抽往室外來稀釋室內污染空氣。高溫高濕也可造成室內污染物濃度的升高。

家中室內空氣污染源包括燃燒排放源(燃油、燃氣、燃煤、香菸之使用)、建材及室內裝修、潮濕地毯、人造板材使用、家中清潔用品(例如洗潔劑或室內空氣清新劑)、個人護理用品、不當生活習慣、中央空調或除濕系統；或是來自室外的氬氣、殺蟲劑、以及室外空氣污染物。居家應注意各類污染源可能排放之材料或產品，排放源如室內建材、裝潢或居家清潔用品較易持續排放出污染物，有些排放源和室內活動種類有關例如抽菸、使用功能不良之空調系統、使用含有溶劑之產品、使用殺蟲劑…等等則是在使用期間排放導致室內空氣品質不良。

室內通風不足時會導致污染物累積造成健康危害，通風方式分為自然通風及機械通風，自然通風即利用室內外溫度差別引致室外空氣由門、窗、牆壁空隙等隨風向自然流進室內，機械通風包含混合式通風，將新鮮空氣與室內既存空氣混合，以達污染物稀釋目的；此方式為最

普及之室內通風法。另有置換式通風，即將受污染的空氣排出室外，並導入新鮮空氣至室內以取代受污染空氣(僅安裝排氣裝置，如：抽風機)。

✓ 常見 IAQ 污染物

● 一氧化碳(CO)

任何涉及燃燒之器具皆可能造成一氧化碳之產生，為無色無味之氣體，高濃度暴露有致死危險，住宅中應注意此類器具之使用(如瓦斯熱水器、瓦斯爐)，並經常保持室內通風。

● 二手菸

二手煙是由香煙、煙斗或雪茄燃燒時飄出來或吸煙者抽煙時呼出的一種混合煙霧。除了尼古丁、焦油、一氧化碳外其中包含的化學成分有 40 種以上已被研究證實為致癌物質，數十種物質則為刺激物質。二手煙中所含的粒子尤其危險，因為在停止吸煙後，這些粒子仍能停留在空氣中數小時，可被其他非吸煙人士吸進體內，亦可能和氮氣的衰變產物混合一起，對人體健康造成更大的傷害，對孩童之健康影響尤其顯著。光靠室內通風無法徹底改善二手菸危害，室內應禁止吸煙，吸煙者應避免在人前(尤其孩童)吸煙。

● 揮發性有機物

揮發性有機物(VOCs, Volatile organic compounds)為許多種揮發性有機化合物之總稱，室內之揮發性有機物大約包含 50-300 種不同化合物。室內主要的 VOCs 來源包括建築材料、裝潢、家具或地毯黏著劑、清潔用品、吸煙、以及室外空氣進入室內之 VOCs。平均室內 VOCs 濃度可為室外之 10 倍。特別注意油漆或溶劑產品之使用期間對於 VOCs 的長期高濃度暴露，應遵守產品使用建議並且保持使用範圍室內的通風良好，工作進行最好在室外，或是室內工作一段期間便至通風處呼吸新鮮空氣。使用完畢請妥善收藏至通風櫥或室外。

● 甲醛

空氣中的甲醛來源主要包括：用作護牆板、天花板等裝飾材料的各類羧醛樹脂膠人造板，比如合板、細木板、纖維板和刨花板等；含有甲醛成分並有可能向外界散發的裝飾材料，比如貼牆布，貼牆紙，油

漆和塗料管；有可能散發甲醛的室內陳列及生活用品，比如傢俱、化纖地毯和泡沫塑料等；燃燒後會散發甲醛的某些材料，比如香煙及一些有機材料；芳香劑、殺蚊液也可能含有甲醛成分。甲醛會刺激眼睛及呼吸道，長期暴露並可能導致氣喘病症或癌症的發生。居家應注意選用適當的清潔用品、建材塗料並注意新房子或新車使用時之通風。

● 生物污染物

塵蹣(Dustmite)是一種蜘蛛綱的八足動物，體積非常小，約100微米~400微米，一般肉眼很難辨識出來，為造成居住者過敏之重要原因之一。任何粗糙的表面，由其是毛毯、地毯、床墊、枕頭、沙發及絨毛玩具皆易生長繁殖，只要在相對濕度60-85%/溫度約20°C~30°C的環境下，靠著人體、狗貓等表皮脫屑即可大量繁殖。經常除濕、保持室內乾燥；避免使用地毯、毛毯、絨毛玩具、飼養寵物；儘量在通風處使用噴霧式的香水，噴髮膠以及殺蟲劑；定期以55°C的熱水清洗被單及枕套；孩童在室內時勿使用吸塵器清理房間。

微生物如真菌或細菌也為室內空氣品質問題之一，長時間暴露易產生鼻子或呼吸道過敏，嚴重時造成皮膚過敏、疲倦昏沉、頭痛等反應。主要來自室外，受到室內空氣濕度、溫度影響夏秋兩季濃度較高。加強通風可改善室內過潮發霉等問題。

● 氡

天然氡氣為一放射性氣體，散發出自泥土、岩石或用花崗岩製造的混凝土等建築材料，從牆壁、地板、或經由地面上的裂縫或空隙進入建築物的地庫、地面層或較高層單位，與甲醛及揮發性有機物不同的是氡氣不具刺激性或異味、引致流鼻水或呼吸不適。通風不足的建築物，氡氣會滯留及積聚。在台灣的北投溫泉區、花崗岩建材建築物、金門的花崗岩地形區，都可能存在有放射性氡元素存在。這些地區建築物都要非常注意通風問題，因為放射性氡是引起肺癌的致癌因子之一。

✓ 住家自我檢視

家中室內空氣品質之問題，可經過以下幾個方向來確認：

1. 健康狀況-尤其是剛搬進新家、房屋剛整修、換新家具、除蟲

之後出現如鼻子過敏、眼睛刺激、喉嚨不適等徵狀，

2. 檢視可能造成污染之源頭
3. 檢討室內活動類型
4. 注意可能通風不足之指標-例如濕氣重、聞到異味、發現空調系統灰塵累積、發霉情形...

若健康危害很明顯、室內通風不良嚴重或是已經確定污染物種類，可與環保單位聯繫或聘請合格檢測公司幫助您量測污染物濃度來確認問題並進一步改善。

下面提供住家自我檢視表，幫助您確認室內空氣是否健康！

	是	否
1. 當你從室外回到屋內時是否常覺得住宅內很悶、聞到一股味道、空氣不流通?		
2. 烹煮食物後室內之油煙味很久都不散?		
3. 冬天是否玻璃上有水氣並且久久不退?		
4. 家裡是否有黴菌滋生處?		
5. 若使用瓦斯熱水器是否經常聞到瓦斯味?		
6. 家人是否在家中經常有以下症狀，出門後獲得改善：		
(1) 頭痛		
(2) 眼睛癢、易流淚、感覺灼熱		
(3) 頭暈或昏沉		
(3) 呼吸困難		
(4) 鼻塞		
(5) 喉嚨乾痛		
(6) 疲倦		

若以上任何一個答案為是，則您的住家可能已發生室內空氣品質之問題。請參考本手冊找出相關問題以進一步改善，本手冊並提供相關專業協助之資訊供您參考。

✓ 國內室內空氣品質建議值

下表列出國內對於室內空氣品質之建議值供民眾參考。此室內空氣品質建議值之意義為：建築物之基本設計（包括建材與空調系統），

在無重大污染源存在時，正常人數使用情況下之室內空氣品質建議值。

環保署室內空氣品質建議值

項目	建議值			單位
	8 小時值	第 1 類	600	
二氧化碳(CO ₂)	8 小時值	第 1 類	600	ppm(體積濃度百萬分之一)
		第 2 類	1000	
一氧化碳(CO)	8 小時值	第 1 類	2	ppm(體積濃度百萬分之一)
		第 2 類	9	
甲醛(HCHO)	1 小時值		0.1	ppm(體積濃度百萬分之一)
總揮發性有機化合物(TVOC)	1 小時值		3	ppm(體積濃度百萬分之一)
細菌(Bacteria)	最高值	第 1 類	500	CFU/m ³ (菌落數/立方公尺)
		第 2 類	1000	
真菌(Fungi)	最高值	第 2 類	1000	CFU/m ³ (菌落數/立方公尺)
粒徑小於等於 10 微米(μm)之懸浮微粒(PM ₁₀)	24 小時值	第 1 類	60	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ (微克/立方公尺)
		第 2 類	150	
粒徑小於等於 2.5 微米(μm)之懸浮微粒(PM _{2.5})	24 小時值		100	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ (微克/立方公尺)
臭氧(O ₃)	8 小時值	第 1 類	0.03	ppm(體積濃度百萬分之一)
		第 2 類	0.05	
溫度(Temperature)	1 小時值	第 1 類	15 至 28	°C(攝氏)

此建議值之各項意義如下：

- (1) 1 小時值：指 1 小時內各測值之算術平均值或 1 小時累計取樣之測值。
- (2) 8 小時值：指連續 8 個小時各測值之算術平均值或 8 小時累計取樣測值。
- (3) 24 小時值：指連續 24 小時各測值之算術平均值或 24 小時累計取樣測值。
- (4) 最高值：依檢測方法所規範取樣方法之取樣分析值。

此建議值所稱第 1 類及第 2 類適用場所如下：

- (1) 第 1 類：指對室內空氣品質有特別需求場所，包括學校及教育場所、兒童遊樂場所、醫療場所、老人或殘障照護場所等。
- (2) 第 2 類：指一般大眾聚集的公共場所及辦公大樓，包括營業商場、交易市場、展覽場所、辦公大樓、地下街、大眾運輸工具及車站等室內場所。

預防及改善措施

三種可改善室內空氣品質之基本措施：控制源頭、改善通風、空氣清淨。改善室內空氣品質的第一步即為污染源頭控制。例如：室內禁

止吸煙、室內瓦斯爐或火爐之適當使用及維護。源頭無法有效控制時則需改善或加強室內通風來降低室內空氣污染物並改善室內溫溼度。有時建築物設計不良，自然通風無法有效提供室內足夠新鮮空氣時則需使用空調系統強制通風換氣，例如：浴室或廚房使用通風扇。另外有些空氣污染物可靠空氣清淨機來移除(但還是要以源頭控制及通風為優先)，空氣清淨機以可消除空氣中的微粒大小或氣體種類分類，包括：

- 機械式空氣清淨機：這些裝置將空氣抽進大功率或中功率的纖維或金屬過濾網，透過不同大小的細孔過濾微粒。
- 靜電集塵器：這些集塵器使用高壓電極或電線，令外來空氣微粒吸附在金屬板上。
- 電離器或負離子產生器：它們在室內放出的負離子令空氣中的塵埃產生負電荷，結果塵埃黏附在電離器附近的物料，例如地毯及牆壁等地方。
- 光催化空氣清淨機：由光催化劑（例如納米氧化鈦）、紫外光源及風扇組成，透過風扇讓空氣經過催化劑表面。光催化劑吸收了紫外光線，在催化劑表面引起氧化及還原反應。這些化學反應將有機污染物通常轉化為二氧化碳及水份。測試報告指出這些產品可消除香煙釋出的有毒物質，例如甲醛及苯。

需特別注意空氣清淨裝置在釋出大量污染物及通風不足的環境下並不能發揮作用，只能作為附加空氣淨化方法。由於並非所有空氣都會通過空氣過濾器，因此不能完全除去室內的空氣污染物。獨立使用空氣清淨裝置並不能有效消除某些種類的污染物。不含活性碳或鋁氧土等特別媒介的空氣清淨機，並不可消除氣體污染物或臭味。至於花粉、屋塵過敏原及一些霉菌，除非懸浮在空氣中，否則使用空氣清淨機亦不能除去。以下提供選購時應考慮之因素：

- 當不清楚個別型號電子淨化機排出的物質時，必須加倍小心。除非在無人的環境下作清淨空氣，否則儘量避免使用臭氧機。
- 找尋適合自己用途的型號，例如需要消除某種氣體，便要挑選附有活性碳或沸石過濾網的型號。(該過濾網亦需定時更換)

- 清淨效能，例如若要隔除微塵，便要確保使用高效率微粒過濾網。
- 清新空氣量：裝置的整體效能視乎空氣的通過量而定。（注意循環風量覆蓋範圍）
- 價格：除了清淨機的價格外，亦要留意更換過濾網及維修成本。

其次，空氣淨化機的維修保養須根據製造商的指示進行，以確保發揮最佳功效，使其延長使用壽命。

✓ 以活動空間區分

- 客廳

盡量注意傢俱的選用，包含地毯以及牆壁油漆皆應注意。定期吸塵清潔，注意吸塵器之濾網更換及清潔，老舊之吸塵器效率低應注意灰塵是否真的有清除。

- 廚房

廚房之爐具應注意維護及使用安全，廚房內使用完畢應盡量保持水槽、地面乾燥，烹飪時盡量保持通風，並注意抽油煙機之清潔及維護。廚餘或垃圾應盡量放置於室外通風處，並時常丟棄勿堆積室內。可能危害健康之化學用品或清潔劑注意妥善存放。廚房內建議使用抽風扇（定期清潔）。

- 臥室

應注意床單、被褥、枕頭套、窗簾、孩童的絨毛玩具之清潔及更換。盡量避免使用樟腦丸。注意臥房內濕度，潮濕易引致蟲害或發霉等情形。臥房內若有書本也應注意避免灰塵堆積。

- 廁所

廁所內應該保持乾燥、通風，並注意潮濕的地毯或浴簾發霉情況。盡量使用天然之清香劑如肉桂、柚子皮。浴室應設置通風窗戶或通風扇（並注意定期清潔），注意一些個人用品或清潔用品應妥善存放，並注意使用說明及使用時通風。無害之清潔替代方案包括小蘇打或是醋的使用。

裝潢/整修須注意事項

您是否曾經因為「裝潢異味」造成身體不適如疲倦、刺眼或咳嗽？室內裝潢整修時往往增加居住者暴露在高濃度室內污染物的機會，例如常用於建築材料塗板、傢俱接縫黏劑的甲醛（福馬林），對皮膚及粘膜等的刺激強烈，容易引起呼吸道的傷害、皮膚過敏；使用有機溶劑如甲苯、二甲苯等過量時，會造成嘔吐感、頭痛、頭暈或刺眼等症狀。建議您應在裝修之前預先對可能的室內空氣污染物及室內通風有所了解及規劃，您可向裝修工人或建築師說明您對室內空氣品質的顧慮，並要求他們甚至簽訂合約要求配合維護甚至量測裝修期間室內空氣污染物濃度以確保室內空氣品質，對於建材及傢俱的使用也應該選擇低排放之產品。裝修期間應特別注意足夠之室內通風。

「綠建材標章」於 2004 年 7 月正式公告受理申請，其中健康綠建材即對人體健康不會造成危害的建材，為低逸散、低污染、低臭氣、低生理危害特性之建築材料。健康綠建材的評估以室內建材、裝修材料為主，控制由建材逸散出的「甲醛」及「揮發性有機物質」含量，民眾若在選購建材時可多加注意。請參考健康綠建材之網站提供更多訊息：



<http://www.cabc.org.tw/gbm/HTML/website/index.asp>

需要專業協助？

若您需要更進一步之訊息可與當地環保單位如環保局聯絡，也可參考環保署室內空氣品質網站 <http://www.indoorair.org.tw>。

Reference :

- Improve the Indoor Air Quality in Your Home, HK EPD
The Inside Story : A Guide to Indoor Air Quality, US EPA
<http://www.yourhealthyhome.ca/healthyhome.html>, Ontario Lung Association
<http://www.healthhouse.org/IAQ/index.asp>, American Lung Association
<http://www.montana.edu/wwwcxair/default.htm>, US EPA/Montana state university/USDA
http://www.greencouncil.org/tchi/publication/articles_detail.asp?id=2

[29](#), Green Concil 環保促進會