

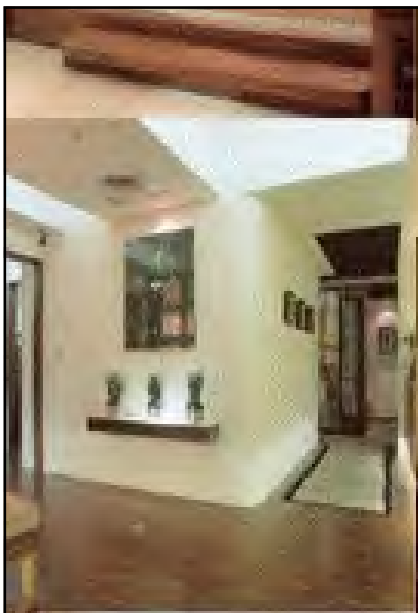
# 室內空氣品質：常見污染/ 法規說明/維護管理

國立台北科技大學  
環境工程與管理研究所  
曾昭衡 副教授

病態大樓症候群?  
室內空氣很糟嗎?



剛裝潢好的房子  
讓您不敢深呼吸?







某些地方老是讓  
您過敏打噴涕？



# 有毒的空氣真會 讓人少活幾年？



- DEADLY BUSINESS asbestos disease victims
- <http://www.hazards.org/asbestos/>
- graphic illustrating asbestos exposure
- <http://www.ohiotoxicmold.com/asbestos.htm>

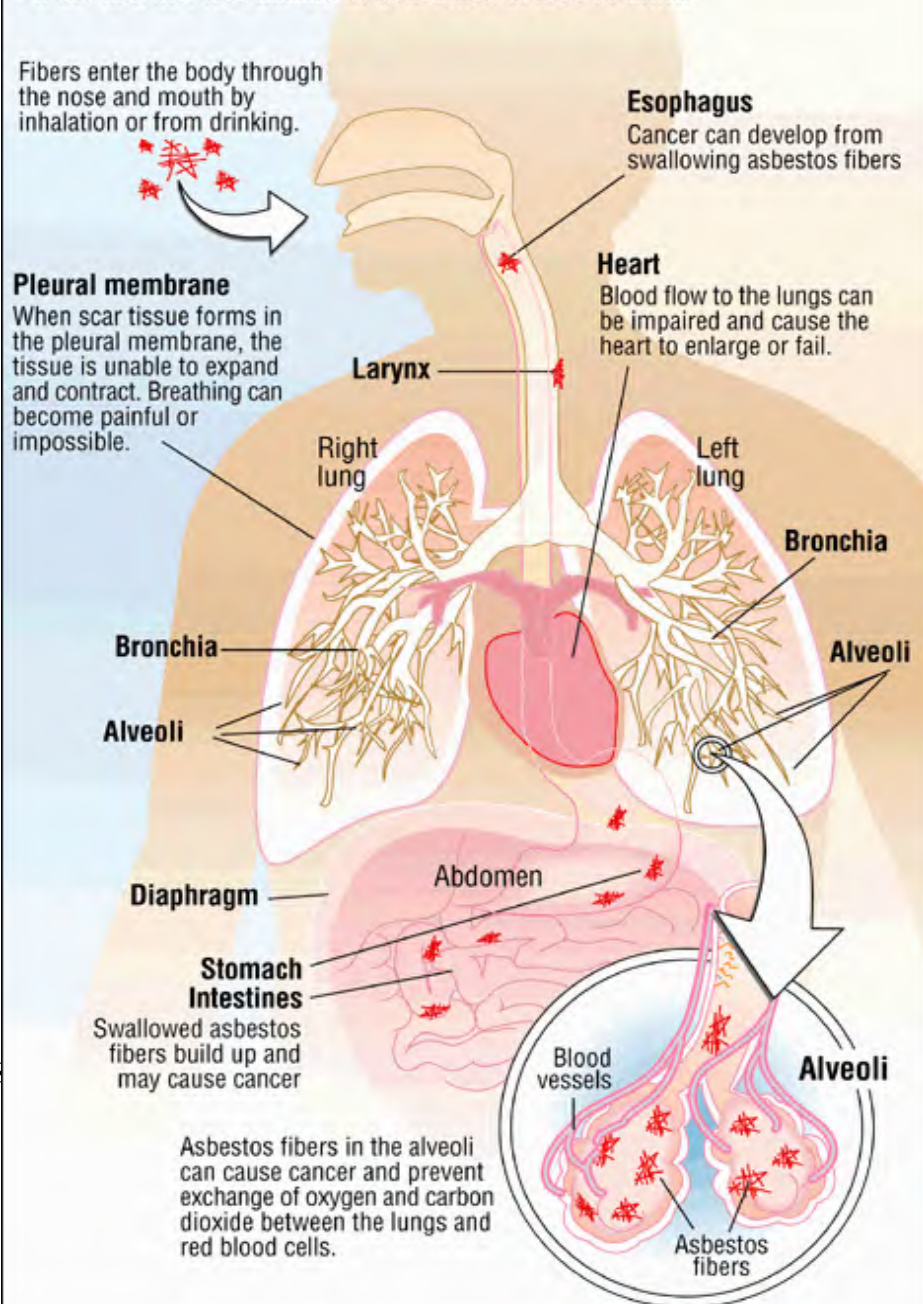
■ Exposure to asbestos is not an automatic death sentence. Many factors determine health effects and how severe they will be.

**Factors include:** How many fibers entered the body • How long the exposure • If the material was inhaled or consumed in food or drink.

Fibers enter the body through the nose and mouth by inhalation or from drinking.

## Pleural membrane

When scar tissue forms in the pleural membrane, the tissue is unable to expand and contract. Breathing can become painful or impossible.



# 室內空氣品質 (Indoor Air Quality, IAQ)



- 健康的成人每天約吃1~2公斤食物、喝2公升水，每分鐘卻需13公升空氣(每天約13.6公斤)。
- 不吃飯可活五個星期，不喝水可活五天，只要五分鐘沒空氣就活不了。
- 每人每天約90%的時間處於室內環境，室內空氣品質不良時，易造成不舒服、不健康、降低工作品質及效率→即為「病態大樓症候群」。



國立臺北科技大學

# 常見污染及改善方法



# 一氧化碳

## 一氧化碳CO

- 毒性強，與血紅素結合影響血液運載氧氣。影響知覺、暈眩、昏睡，噁心、氣喘、胸口侷促及神智不清等。濃度高時引致死亡。
- 燃燒時不完全產生。吸煙、瓦斯熱水器、車輛廢氣及煮食。
- 2006/1/31亞歷山大健身中心一氧化碳意外，十人送醫，一人不治。
- 台灣每年CO中毒死亡/受傷(不含自殺) 22/131人(2003)、33/251人(2004)(內政部消防署)





# 住宅一氧化碳中毒

熱水器、冷氣機都設在陽台，  
但陽台的氣密窗密封，現場幾近密閉空間，CO隨冷氣機循環系統回抽入屋內



**跨年夜 一氧化碳殺人  
學生公寓 2死3傷**

十多分鐘內室內就聚滿一氧化碳，中毒從嘔吐至昏迷死亡只要一至二分鐘。



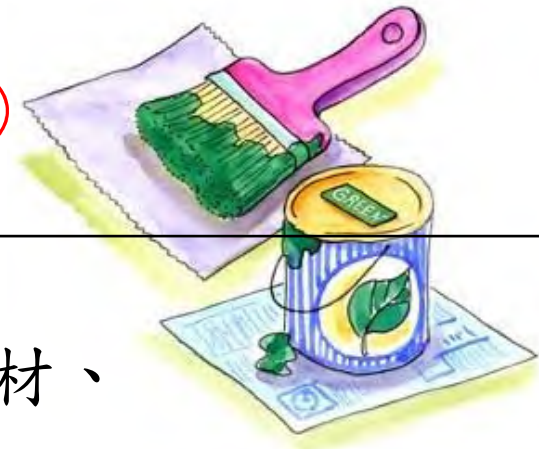
# 揮發性有機物

## 揮發性有機物 Volatile Organic Compounds, VOCs

■ 多數VOC物種具臭味，少數物種具毒性、致癌性或致突變性(如苯類，含氯類)。

■ 溶劑油品揮發、紙錢拜香燃燒、油煙、吸煙、辦公事務機、裝潢板材、黏著劑及塗料、一般消費品。

■ 燃燒金紙、銀紙，全部皆測出6~14種不同化學物質，全部都含苯、甲苯及乙苯(消基會, 2005/8)。拜香皆測出甲苯及乙苯，更含苯、1,3-丁二烯，可能引發血癌和淋巴腺癌等。(消基會, 2005/5)





# 電器VOC

- 所有插電會熱的電器，多少都會產生VOC。
- 消費者投訴購買博X燈產品，孩子抱怨有臭味，使用半小時後，味道臭到受不了，並出現頭暈、頭痛、噁心等症狀。也有網友指出，剛開燈時沒臭味，約十分鐘後開始有燒塑膠味，開越久臭味越濃。

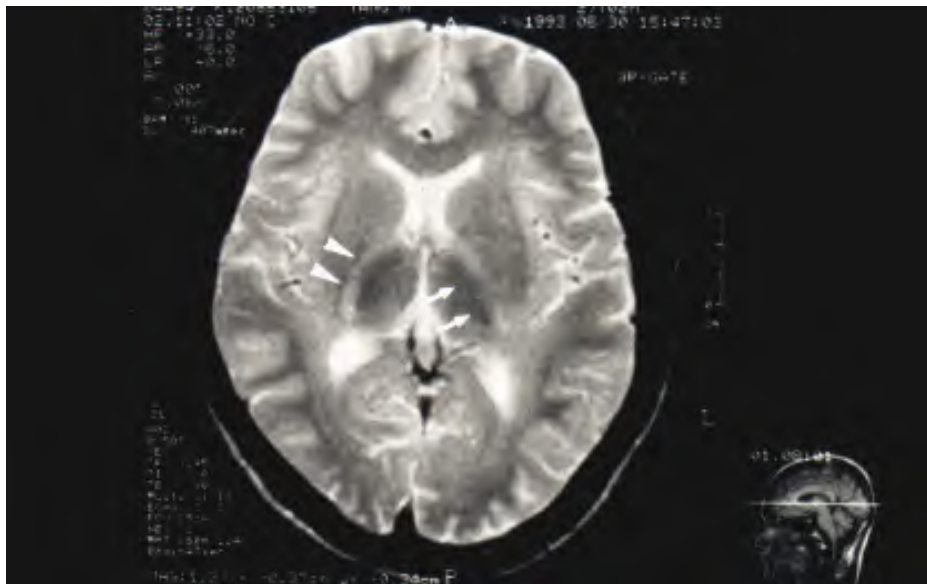


# 學校VOC

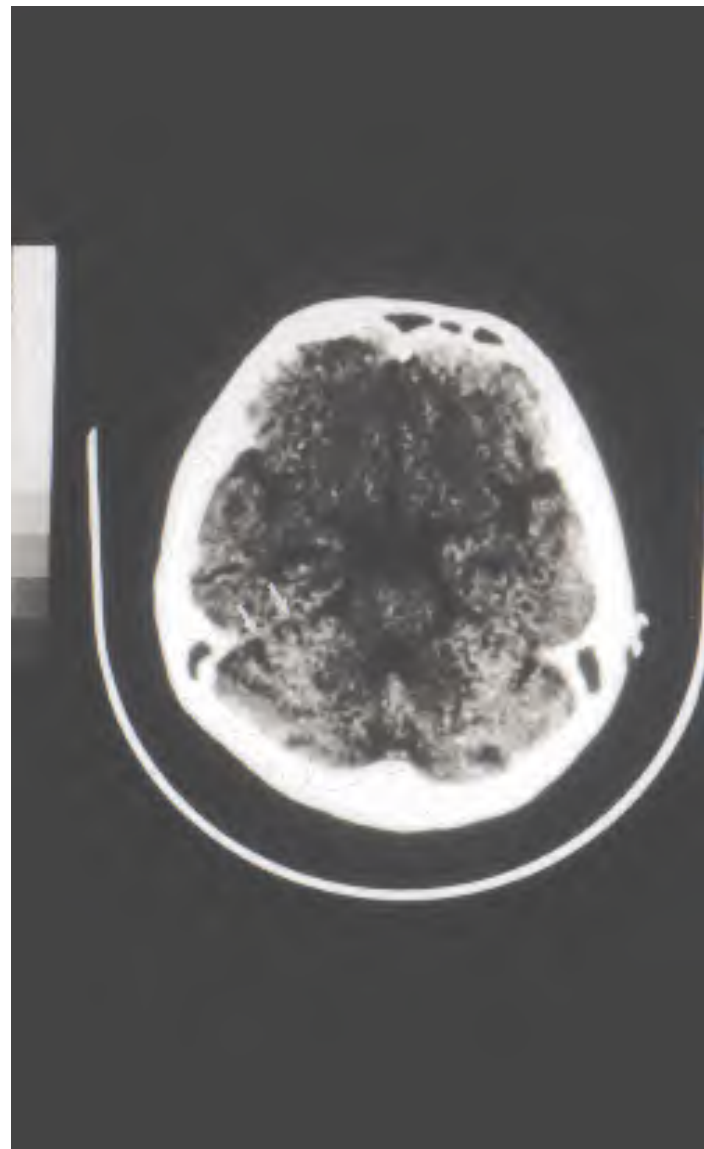
- 日本的元加賀小學，2003/4學校改建、重新裝修後，嶄新的校舍竟變成「令人致病的教室」，教室空氣充滿裝潢與殺菌的化學物質。
- 許多孩童的不適嚴重到必須請假，迫使校方不得不決定全校大搬遷，移到別處上學。
- 另某校改建，禮堂的室內空氣被驗出比官方標準高出30倍的甲苯(致癌的有機溶劑)
- 日本「生活與自治」月刊169號  
<http://forum.yam.org.tw/women/backinfo/recreation/bulletin/pu19103.htm>  
主婦聯盟會訊第191期 (2003年12月)黃月嬌,讓孩子免於污染的環境



# 甲苯

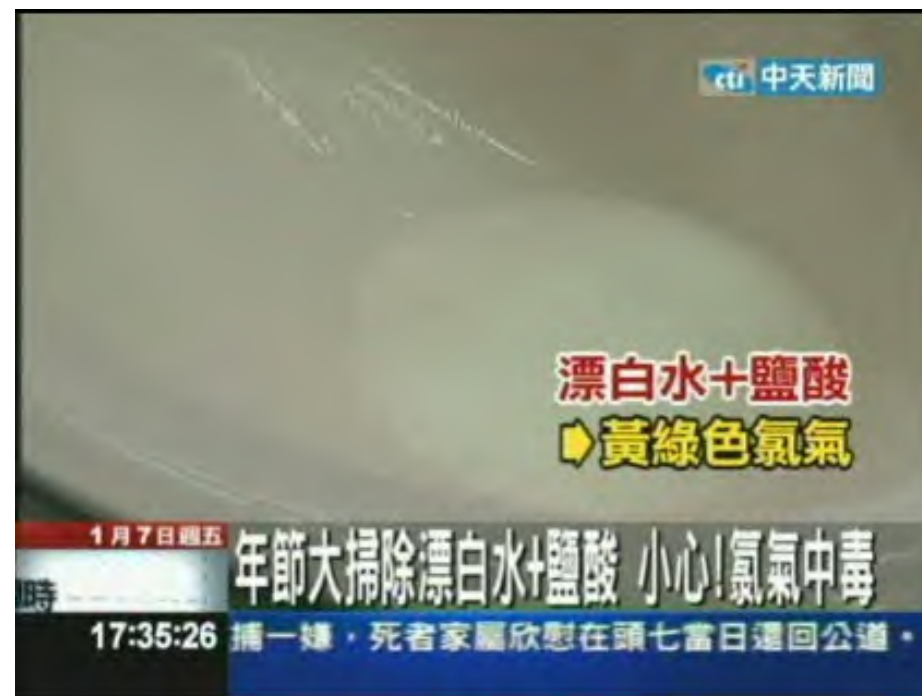


- ↑甲苯大量吸食後，引起之大腦基底核病變
- →甲苯大量吸食後，引起之大小腦萎縮
- [http://ivy2.epa.gov.tw/justice/picture/h\\_pict.htm](http://ivy2.epa.gov.tw/justice/picture/h_pict.htm)



# 氯氣中毒意外

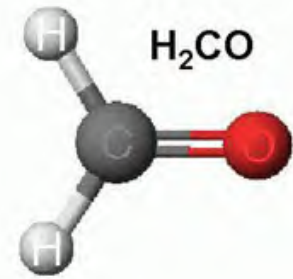
- 2005/7/10嘉義縣民雄鄉鉅洋健康世界氯氣中毒意外，救生員添加漂白水次氯酸鈉溶液時，錯倒至鹽酸桶裡，導致兩溶液混合產生有毒氯氣
- 救生員趕緊跑向櫃檯報備、沿途大喊「快跑」，緊急疏散泳客。
- 4、50名泳客倉皇逃生，泳客與員工23人因吸入氯氣，咽喉輕微灼傷或嗆傷。出現呼吸困難、喉嚨疼痛、咳嗽等症狀，3位小朋友較嚴重，出現肺軟水、嘔吐現象。







# 甲醛




## 甲醛 Formaldehyde, HCHO

- 致癌、致畸: 長期接觸可引起鼻腔、口腔、鼻咽、咽喉、皮膚和消化道的癌症
- 裝潢板材或黏著劑、油漆塗料、塑膠、夾板之逸散。拜香、蚊香、香煙等燃燒產物。
- 立法院中興大樓立委辦公室的甲醛濃度最高終身致癌風險機率為一般可接受風險值的912倍。(蘇慧貞, 2005/10)



請保持通風乾燥...

# 抽檢合板甲醛超標 吸多恐致癌

 更新日期:2010/10/11 17:01



您知道家中裝潢用的合板，有可能釋出甲醛危害身體健康嗎，

消基會 11日召開記者會，抽驗12件市售合板，有1件合板的甲醛釋出量，超出國家標準值的7倍，消基會表

示，如果身體吸食過多甲醛，就可能導致癌症。



# 甲醛致癌課桌

- 2009/12/15 台北市5所國小新課桌椅使用中國的高壓木板，含致癌甲醛
- 甲醛釋出量高達85.1 mg/L，超過標檢局普通合板標準1.5 mg/L近57倍。要求廠商全數更換983套課桌椅



## 97教育部環保小組室內空氣品質計畫

- 發現幼稚園之教室皆甲醛偏高，
- 幼稚園幾乎都有鋪設木地板或做室內裝修，裝修材料逸散甲醛，多塑膠類材料，其含量較其他一般教室還高
- 可使用低逸散建材代替。
- 與國中小教室相較之下，幼稚園上課幾乎固定於一教室內上課，而教室內儲放、暫放、必備的設備也高過一般國中小教室，污染源也較多，造成幼稚園甲醛, TVOC數值偏高。



## 懸浮微粒

**懸浮微粒,  $PM_{10}$  (小於10微米),  $PM_{2.5}$  (小於2.5微米)**

- 粗微粒來自道路揚塵、飛灰、花粉、營建施工、人的活動等。細微粒來自燃燒源及車輛廢氣。
- 微量毒性污染物、重金屬等，常附著在燃燒生成的微粒表面，微粒愈小飄得愈高愈遠也愈深入室內，也更易通過呼吸道的攔截。
- 室內尚有生物性微粒：塵蟎、微生物、黴菌(真菌)、細菌、含流感, SARS等病毒的飛沫。為致病原及致過敏原。
- 台北市25家醫院 39個測試地點中，有9個地點空氣中總細菌數超過參考標準。(消基會, 2005/5)



# 懸浮微粒PM

- 成人在室內的呼吸量平均為  $0.63 \text{ m}^3/\text{hr} * 24 \text{ hr}/\text{day} * 365 \text{ day}/\text{yr} * \text{較糟的室內懸浮微粒PM}_{10}\text{濃度 } 100 \mu\text{g}/\text{m}^3 * 10^{-6} \text{ g}/\mu\text{g} \div \text{懸浮物密度(近似空氣密度)} 0.001205 \text{ g}/\text{cm}^3 = 458 \text{ cc}$  的灰塵



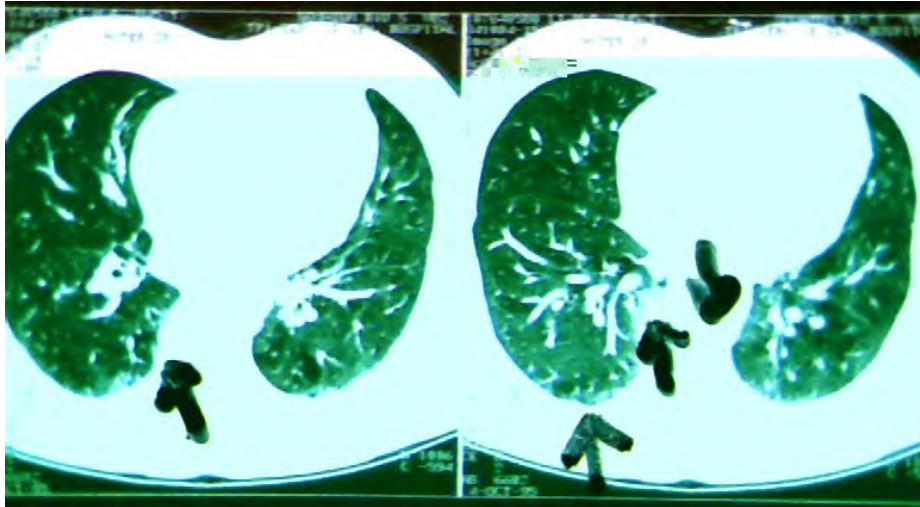
- 意思是：在糟糕的室內待一年，等於您得把一大杯500 cc的灰塵，從**鼻子**吸進去!!!

# 油煙

- 一般家庭炒菜之油煙，含有多量致癌的PAHs。
- 餐飲業：中式 > 西式 > 日式 > 速食店
- 炒菜油煙大部分排煙高度低。
- 鼻咽癌、慢性肺部疾病、新生兒低體重與此密切相關。  
油煙是亞洲不吸煙婦女得肺癌的主因之一。
- **油煙重點：全面收集，有效處理，高處排放。**
- 若沒有裝設有效油煙濾除設備，污染環境，危害健康。



# 石綿



- ↑人體遭石棉污染：肺部高解析度電腦斷層攝影HRCT
- →肺部X光顯示下雙側肺紋增加。
- [http://ivy2.epa.gov.tw/justice/picture/h\\_pict.htm](http://ivy2.epa.gov.tw/justice/picture/h_pict.htm)



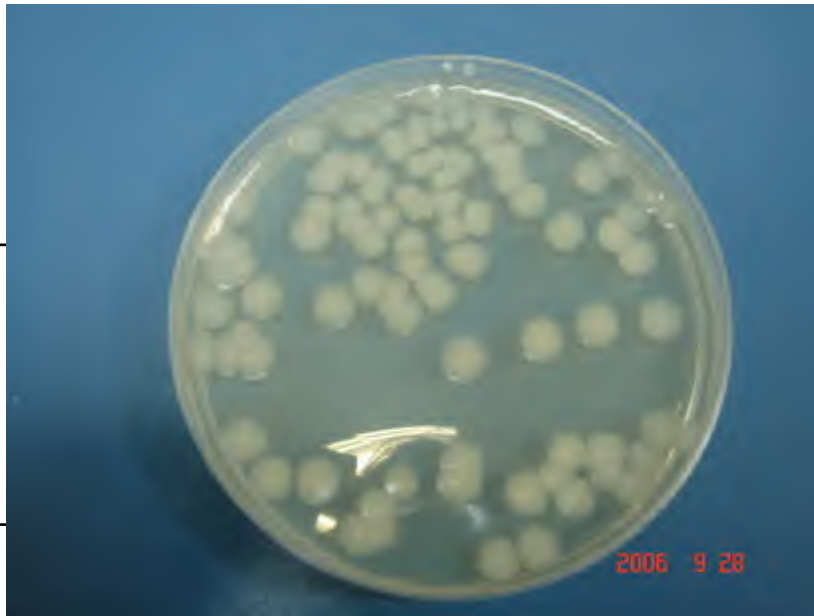




# 真菌、細菌

## 真菌、細菌bio-aerosol

- 真菌(黴菌, 霉)、細菌(流感, 退伍軍人菌...)、塵蟎、及塵灰等。都是致病原及致過敏原。



# 牆面漏水，產生壁癌



# 天花板漏水水漬





# 中邪？

- 2011/3/22高雄一對夫妻在家與女兒觀看鬼片，隔天三人眼睛莫名紅腫、化膿及充滿血絲等症狀，與片中情節相似，以為是中邪；還去廟裡拜拜，但是症狀都沒改善
- 前往眼科求診，才發現是因為家中潮濕、寢具超過三個多月未更換，孳生塵蟎等過敏原，才引發過敏性結膜炎



# 退伍軍人症

- 退伍軍人菌廣泛存在於自然界與人為水體中，尤其在停滯的溫水中生長更佳，被細菌污染的空調冷卻水塔，經水霧進入空調系統，造成流行，由空氣傳染，潛伏期二至十天。
- 抵抗力較差的人可能致命。
- 1997年衛生署調查車站、飯店、美容美髮院、游泳池、電影院、KTV及醫院等八大場所，水塔空調超過三成檢出退伍軍人菌，醫院檢出率高達47%。
- 2005/9加拿大多倫多一養老院有70多人感染神祕的呼吸道疾病，一個月內死亡17人。後來確認是退伍軍人症。





# 臭氧

## 臭氧Ozone, O<sub>3</sub>

- 具強氧化力，刺激呼吸系統，引起咳嗽、氣喘、頭痛、肺功能降低，呼吸道發炎，減低肺對傳染病及毒素的抵抗力，嚴重時肺水腫。
- 室內的臭氧來自影印機、臭氧空氣清淨機。臭氧雖可殺菌，但直接吸入會傷害健康。
- 用臭氧消毒空氣較危險，人不可在室內。電器用品在臭氧中，零件會遭氧化破壞。(消基會, 2003/3)
- 臭氧機出風口旁的盆栽綠葉都枯黃



**林口長庚醫院臨床毒物科林杰樑: 高濃度臭氧會造成下呼吸道發炎，且可持續十八小時，長期暴露在臭氧中會導致肺部纖維化，造成慢性支氣管炎及肺部阻塞等疾病，甚至呼吸困難、胸悶等永久無法恢復的病徵**

### 各種臭氧濃度對人體影響

臭氧濃度	人體影響
0.02ppm	5分鐘內多數人會察覺，嗆鼻、喉嚨不舒服。
0.2ppm	肺功能減弱，胸部有緊縮感，眼睛紅腫不適。
0.2~0.5ppm	接觸3~6小時後，視力減弱。
0.3~1.0ppm	1小時內呼吸緊促，氣喘現象惡化。
1~2ppm	2小時內頭痛、胸痛，肺活量減少，慢性中毒。
5~10ppm	全身疼痛、麻痺，肺氣腫。
15~20ppm	小動物2小時內死亡。
50ppm以上	人1小時內死亡。



若在車上使用臭氧機，應將空調設定為進氣功能。  
田裕華攝

註：以上數值為多份研究報告彙整。

### 環保署室內臭氧濃度建議值

- 第1類場所** 對室內空氣品質有特別需求處，如學校、兒童遊樂場所、醫療院所、老人或殘障照護場所。
- 第2類場所** 一般公共場所及辦公大樓，如營業商場、交易市場、展覽場所、辦公大樓、地下街、大眾運輸工具及車站。

連續監測8小時的平均濃度

0.03ppm

0.05ppm

蘋果日報 2006年05月15日

資料來源：工研院工業安全衛生技術發展中心、林口長庚醫院臨床毒物科主任林杰樑、環保署空氣品質保護及噪音管制處



# 裝設臭氧殺菌機且於上課時開啟





# 二氧化碳

## 二氧化碳CO<sub>2</sub>

- 來自呼吸中呼出，燃燒。
- 無毒，但高濃度時令人睏倦，暈眩。
- 二氧化碳是室內空氣污染的簡易指標。濃度高代表通風不良，若有其他空氣污染時，污染可能累積。



# 門窗緊閉未開啟



中央通風系統循環，  
令室內空氣污染物(微  
塵、細菌、化學物質  
等)不能排出而累積於  
室內，影響健康。





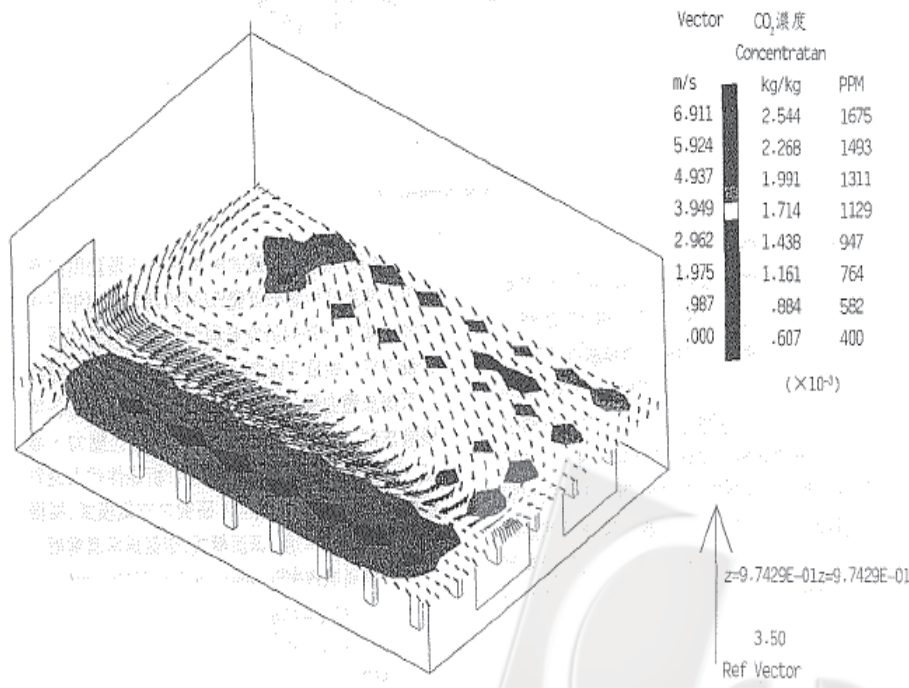
只要把空調轉到氣體交換，多引入新鮮空氣，就能避免污染，雖然電費增加，但健康可被改善。





# 幼稚園教室之污染空氣擴散分析

- 冷氣機不換氣時，前門開啟自然通風，但平均CO<sub>2</sub>仍高達1105ppm；以冷氣機引入全外氣，加上門口自然通風，可使教室CO<sub>2</sub>達到784ppm。
- 冷氣機不引入外氣僅靠門口自然通風，濃度仍達不到規範，故空調系統換氣仍有必要。



	門口自然換氣 冷氣機不換氣	門口自然換氣且 冷氣機引入全外氣
冷氣機風量	621CFM	621CFM
冷氣機引入外氣量	---	全外氣621CFM
前門自然換氣量	583.4CFM	583.4CFM
總換氣量CFM	583.4CFM	1204.4CFM
冷氣機出風平均CO <sub>2</sub> 濃度	1073PPM	400PPM
冷氣回風平均CO <sub>2</sub> 濃度PPM	1099PPM	782PPM
離開門口之空氣平均CO <sub>2</sub> 濃度	1113PPM	765PPM
進入門口之空氣平均CO <sub>2</sub> 濃度	400PPM	400PPM
居住區平均CO <sub>2</sub> 濃度 C <sub>oc</sub>	1105PPM	784PPM
進入室內之空氣平均CO <sub>2</sub> 濃 C <sub>in</sub>	747PPM	400PPM
離開室內之空氣平均CO <sub>2</sub> 濃 C <sub>ex</sub>	1106PPM	773.8PPM
通風效率 EvVentilation Efficiency	1.003	0.9734

# 7大室內污染源

1. 室外污染空氣: 交通廢氣、營建工地、加油站、停車場...
2. 室內燃燒源: 熱水器/鍋爐、油煙、香煙、拜香...
3. 家具及建材: 油漆、溶劑、木料、傢俱、織品染料、石綿...
4. 電子電器: 事務機(雷射印表機及影印機)、家電、臭氧機...

# 室內燃燒香煙





# 7大室內污染源

5. 消費性產品: 清潔產品(蠟、清潔劑、殺蟲劑、消毒劑、乾洗劑)、芳香產品(空氣清香劑、精油)、文具、...
6. 生物污染物: 細菌、真菌、塵蟎...
7. 通風不良: 二氧化碳、臭味

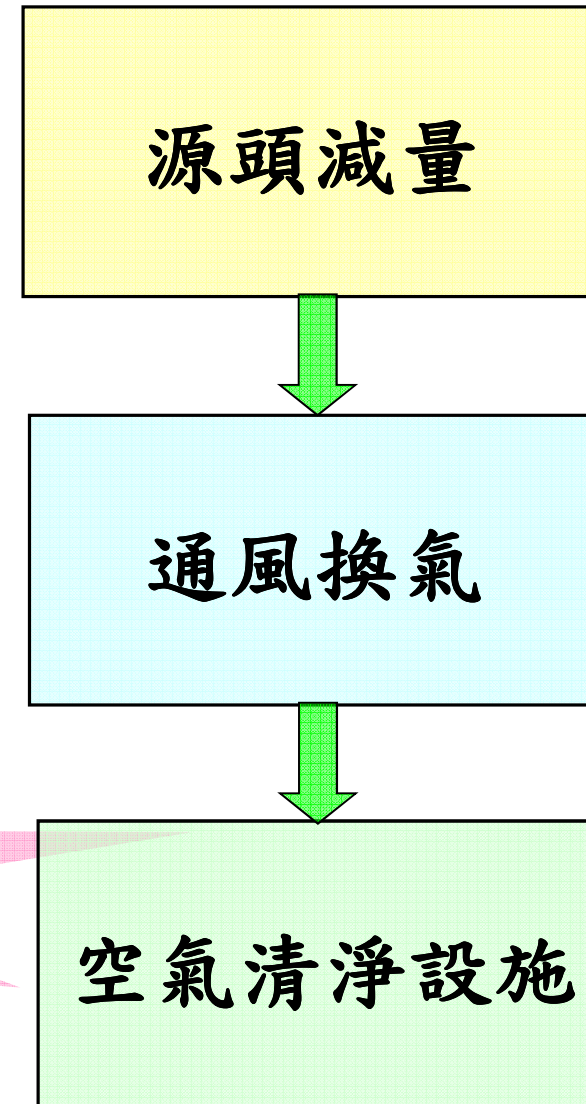
**各類型場所皆有其污染特徵**

# 室內空氣污染控制方法

依優先順序為：

1. 建築裝潢設計
2. 源頭減量管制
3. 加強通風換氣
4. 空氣清淨設施

設計、管理、矯正



# 1. 建築/裝潢設計

## 1.1 建築環境設計

1.1.1 建築(外)環境設計: 選址、座向、棟距、  
交通流線、綠化...

1.1.2 建築(內)設計: 室內流場、隔間、開窗、  
污染源...; 綠建築標章

1.1.3 建材: 綠建材; 禁用石綿

1.2 空調設計: 通風、足夠新鮮外氣

1.3 裝潢設計: 綠建材標章



## 2. 源頭減量

2.1 移除: 移除污染源, 以較無危害性的物質替代

2.2 修改:

- **修改污染源**, 藉設計或修改軟硬體來減低排放

- **集中污染源**於使用獨立空調或加強通風處

2.3 行為改變: 藉由改變行為「減低排放」或「減低暴露」

2.4 綠色消費: **環保標章**產品  
、避免有毒物質。





## 3.通風換氣

- 3.1 自然換氣/自然通風:利用窗戶、門及其他通氣孔來換氣。
- 3.2 強制換氣/機械通風:藉空調設備將污染物抽出而換氣，用新鮮空氣稀釋室內污染空氣。
- 3.3 局部換氣:針對污染源設置小型抽風設備，必要時處理後排放。「吸/抽」比「吹」效果好
- 3.4 正壓/負壓換氣:有污染的房間用負壓量(排氣)，其他房間用正壓(供氣)
- 3.5 空調清潔,冷卻水塔清洗消毒



## 4. 空氣清淨設施

■ 由空氣清淨機循環過濾清除空氣中的**甲醛、一氧化碳、揮發性有機物及懸浮微粒**。

- 1) 過濾集塵型(定期更換濾網)
- 2) 活性炭吸附型(定期更換濾材)
- 3) 光觸媒型
- 4) 負離子型
- 5) 臭氧型(避免有人在時使用)
- 6) 紫外線殺菌型(避免直射)
- 7) 複合型
- 8) 化學藥品蒸薰(小心劑量)



圖 3.1 活性炭空氣清淨機



圖 3.2 臭氧空氣清淨機



圖 3.3 負離子空氣清淨機



圖 3.4 光觸媒 A 空氣清淨機

# 紫外線燈UV harm

- 有位女老師，下課後開紫外線燈殺菌，但還繼續待在教室裡開會，開完會覺得眼睛不舒服，雙眼頻頻流淚、紅腫，看醫生才知道角膜已經潰瘍多處破皮，
- 眼睛會吸收紫外線，最好避開紫外線燈，否則角膜反覆破損，可能會罹患乾眼症，嚴重可能需要換角膜。
- 不要待在殺菌燈開的地方





# 法規說明及維護管理



# 國內室內空氣法規

- 2005/9行政院消費者保護委員會決議，由環保署擔任室內空氣品質主管機關。
- 2005/12/30環保署公告「**室內空氣品質建議值**」二類管制對象、9項目空氣污染物質+溫度。
- 2008/10/9「**室內空氣品質管理法**」草案經行政院會通過，送請立法院審查。
- **2011/11/8立法院三讀通過**，2011/11/23總統公告「**室內空氣品質管理法**」。
- 2012/11/23公告相關子法，**正式施行**
- **2014公告列管場所...**

# 相關法規

- 室內空氣品質標準
- 室內空氣品質檢驗測定管理辦法
- 室內空氣品質維護管理專責人員設置管理辦法
- 室內空氣品質管理法施行細則
- 違反室內空氣品質管理法罰鍰額度裁罰準則



# 維護管理專責人員設置管理辦法

- 公告之場所，需設置經訓練取得合格證書之專責人員，
- 依室內空氣品質維護管理計畫執行管理維護
- 環訓所委託辦理室內空氣品質管理專責人員培訓課程
- 專責人員訓練單位:於北、中、南三區分別委託4家、3家、3家訓練機構開辦專責人員訓練班，以便利民眾參訓
- 開班訊息<https://record.niet.gov.tw/>

# 專責人員之職掌與權利義務

- 一、應符合環保署規定之資格，並經訓練取得合格證書。必要時須接受環保署舉辦之專責人員在職訓練。
- 二、於該公告場所執行室內空氣品質維護管理計畫。
- 三、協助公告場所訂定、檢討、修正及更正室內空氣品質維護管理計畫並進行申報作業。
- 四、監督公告場所室內空氣品質維護設備或措施之正常運作，並向場所所有人、管理人或使用人提供有關室內空氣品質改善及管理之建議。
- 五、協助公告場所所有人、管理人或使用人，訂定室內空氣品質檢測計畫，監督室內空氣品質定期檢驗測定之進行，並作成紀錄存查。
- 六、協助公告場所所有人、管理人或使用人公布室內空氣品質檢驗測定及自動監測結果。
- 七、處理該場所室內空氣品質相關之申訴及抱怨案件。
- 八、其他有關公告場所室內空氣品質維護管理相關事宜。

# 我國室內空氣品質標準,2012/11/23公告

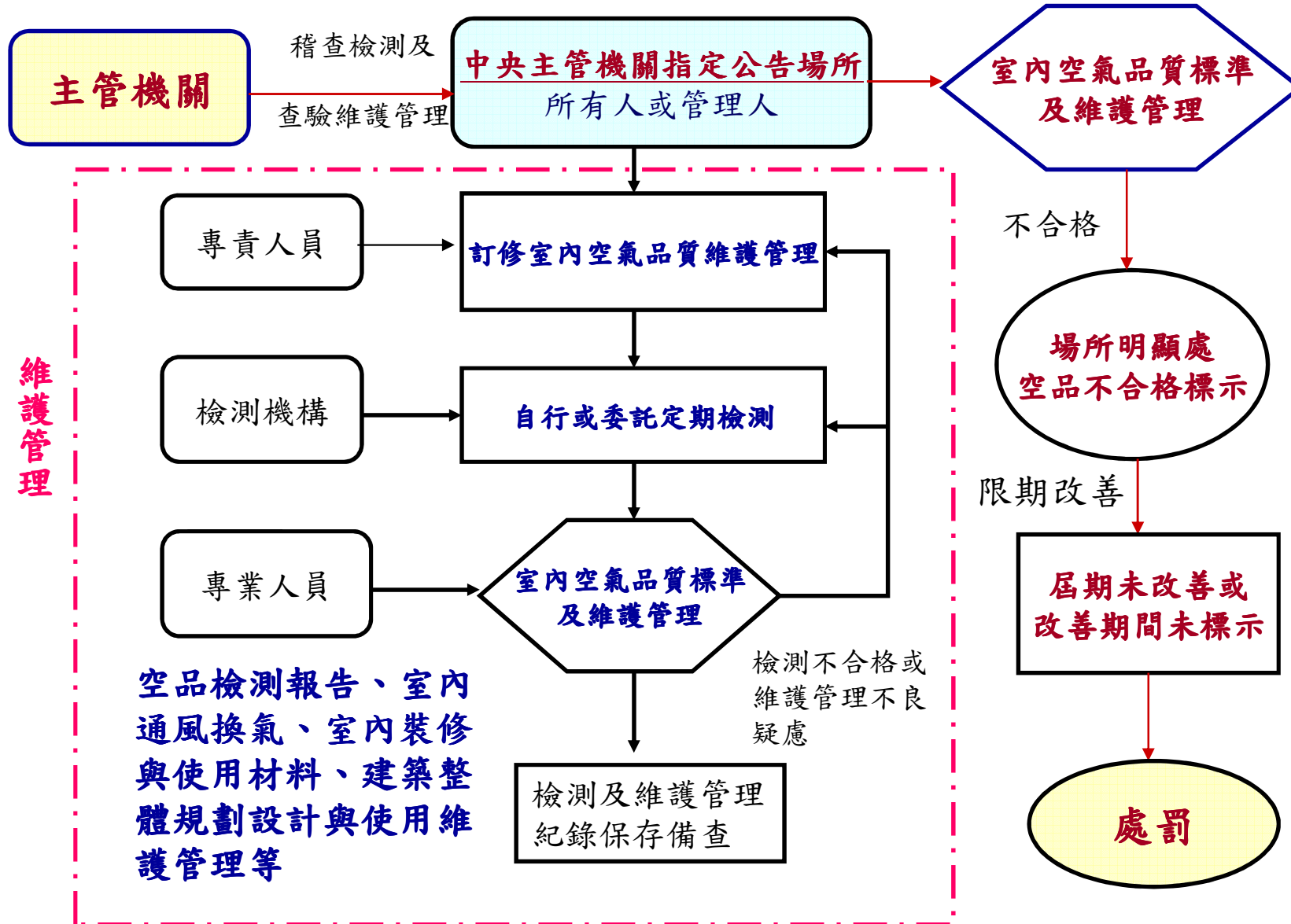
項目	室內標準值		單位
一氧化碳 (CO)	8小時值	9	ppm
二氧化碳 (CO <sub>2</sub> )	8小時值	1000	ppm
甲醛 (HCHO)	1小時值	0.08	ppm
總揮發性有機化合物 (TVOC)：十二種揮發性有機物之總和	1小時值	0.56	ppm
細菌(Bacteria)	最高值	1500	CFU/m <sup>3</sup>
真菌(Fungi)	最高值	<b>1000 (但真菌濃度室內外比值 ≤ 1.3者，不在此限)</b>	CFU/m <sup>3</sup>
粒徑 ≤ 10微米 μm 之懸浮微粒 (PM <sub>10</sub> )	24小時值	75	μg/m <sup>3</sup>
粒徑 ≤ 2.5微米 μm 之懸浮微粒 (PM <sub>2.5</sub> )	24小時值	35	μg/m <sup>3</sup>
臭氧 (O <sub>3</sub> )	8小時值	0.06	ppm

# 第一批規範場所

- 國內第一批適用《室內空氣品質管理法》規範的場所名單出爐，首批應符合法規的場所約五百家，包括24家醫學中心、台鐵、高鐵、台北捷運站、航空站等大型交通場站、大型百貨、連鎖量販等。
- 環保署會依場所不同訂出不同的管制項目，被管制場所會採「分區管制」，如醫學中心只管「領藥處」與「掛號處」、交通場所管「候車處」等。被公告的場所除室內空氣品質須符合標準，也要設置空氣品質專責維護人員、並定期執行場所巡檢。
- 環保署輔導這些場所改善，正式公告一段緩衝期後開始稽查，未來不合格及在限期內未改善，可處5~25萬元罰鍰。
- **老人安養機構**:老人福利機構所在場所之各幢棟建築物室內空間，以其中提供老人日常活動場所區域為限,管制CO<sub>2</sub>, CO, 甲醛, 細菌, PM10; **幼兒園**:日常活動場所



# 室內空氣品質法與維護管理之關連



# 室內空氣品質管理

- 污染源辨識
- 維護管理：
  - 維護管理專責人員
  - 維護管理計畫
- 檢驗測定&自動監測
- 污染源診斷 (專家輔導診斷)
- 改善控制：
  - 源頭減量: 建築裝潢, 綠建築/綠建材
  - 通風換氣: 空調系統
  - 空氣淨化

# 室內空氣品質維護管理計畫相關規定

## ▶ 室內空氣品質管理法

條 文	說 明
<p>第八條 公告場所所有人、管理人或使用人應訂定室內空氣品質維護管理計畫，據以執行，公告場所之室內使用變更致影響其室內空氣品質時，該計畫內容應立即檢討修正。</p>	<p>一、公告場所應就其場所訂定室內空氣品質維護管理計畫，落實建築物良好使用及場所內空調通風設施之管理，以維護公告場所空氣品質。</p> <p>二、室內空氣品質維護管理計畫之內容，將留待本法施行細則定之。</p>

## 室內空氣品質維護管理計畫目的

- 依場所特性，訂定室內空氣品質維護管理計畫，平日據以執行，藉由書面及實務管理之相互配合，以達室內空氣品質自我管理之目的。
- **室內空氣品質維護管理計畫**提供場所釐清污染來源以進行室內空氣品質維護管理之用，其目的：
  - 由場所『自主』推動維護管理
  - 協助瞭解場所之現況與特性，以釐清污染來源
  - 針對污染成因，並提擬優先改善計畫
  - 藉推動維護管理制度，以減少檢測支出及需求

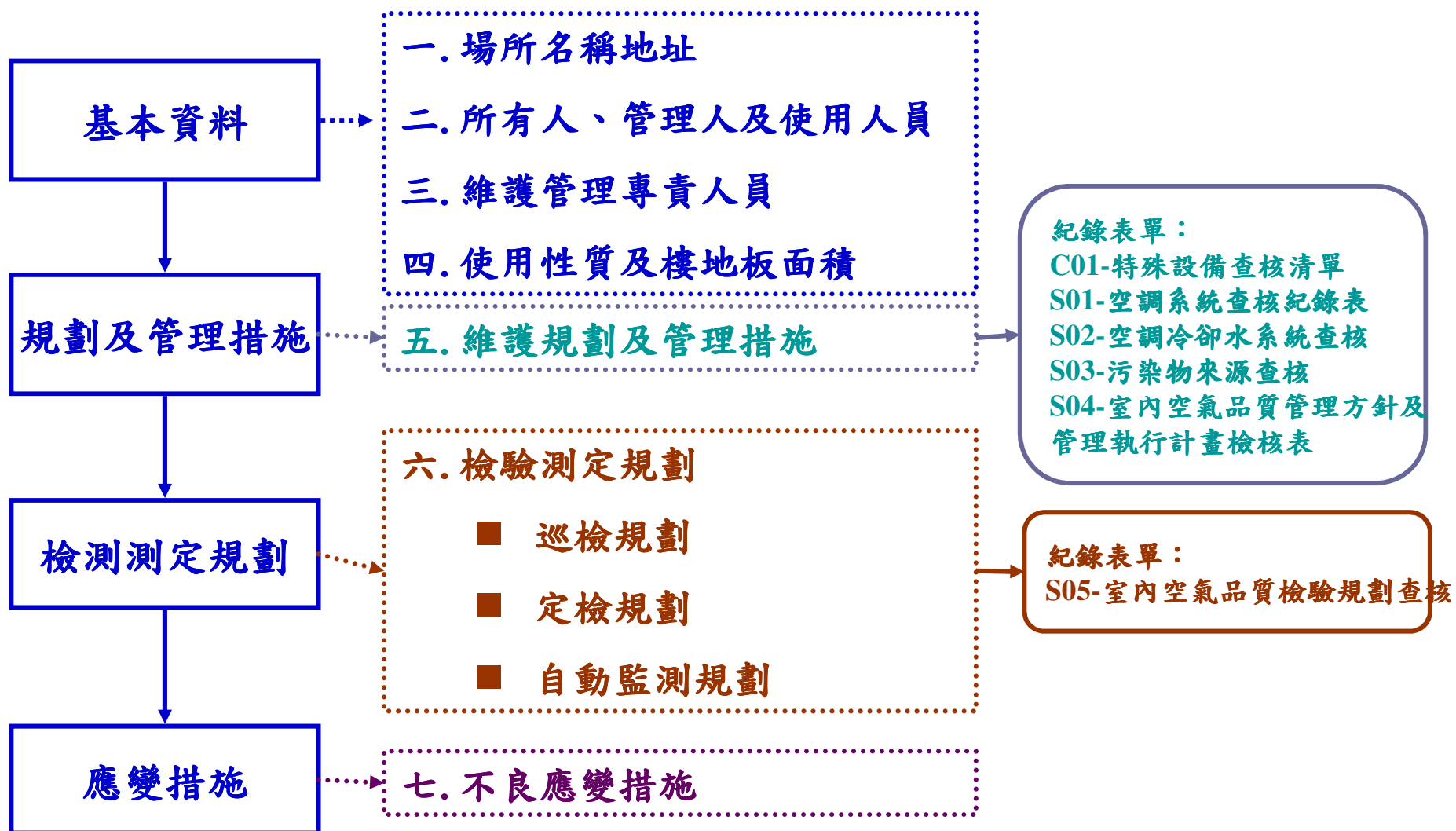


# 維護管理計畫架構

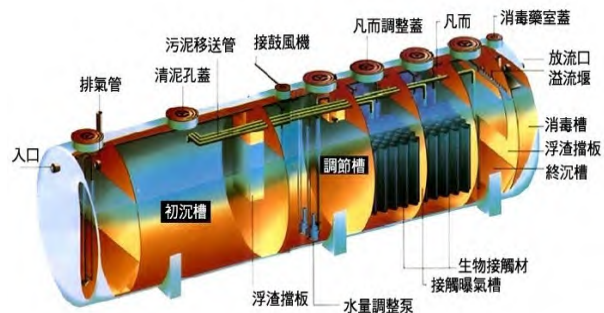
項目

填寫內容

對應表單



# 室內空氣品質相關特殊設備查核清單



預鑄式污水處理設備



鍋爐



高壓氣體設備



預鑄式污水處理設備

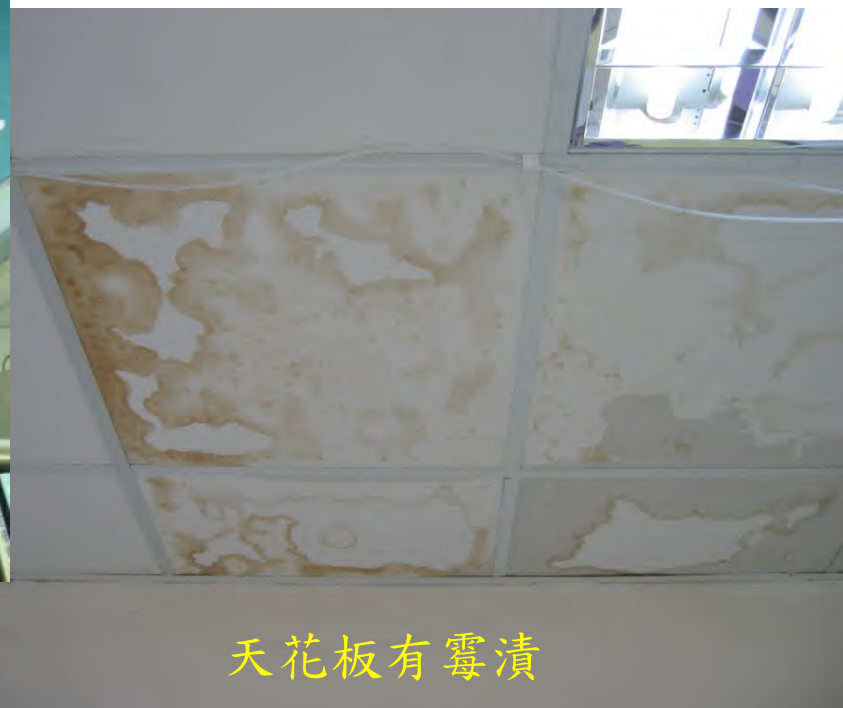


專責人員證書



高壓氣體設備-鋼瓶

# FCU系統周圍有漏水發霉現象



天花板有霉漬

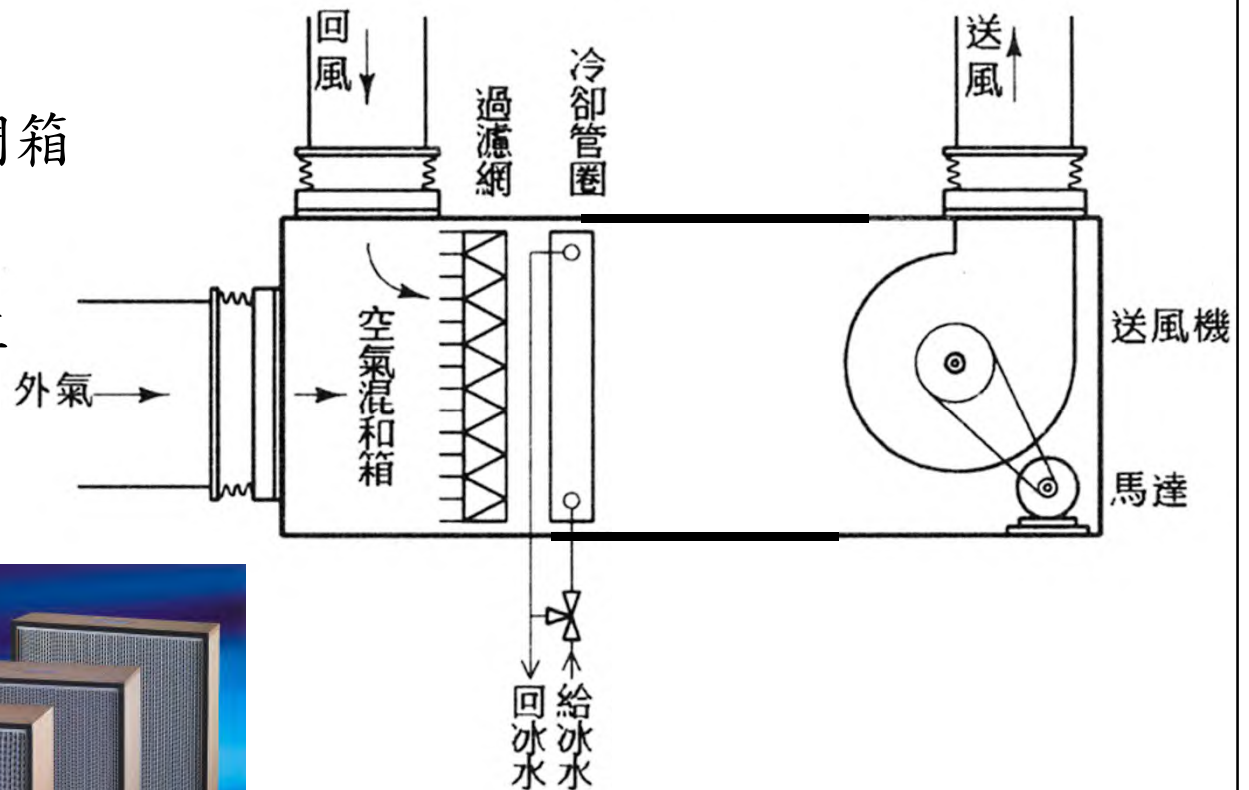




# 全氣式—空調箱 (AHU)

## □ AHU系統-查核重點

- 初級過濾設備
- 氣體混合箱及空調箱
- 氣流控制閥
- 空調箱內過濾裝置
- 風扇



空調過濾裝置

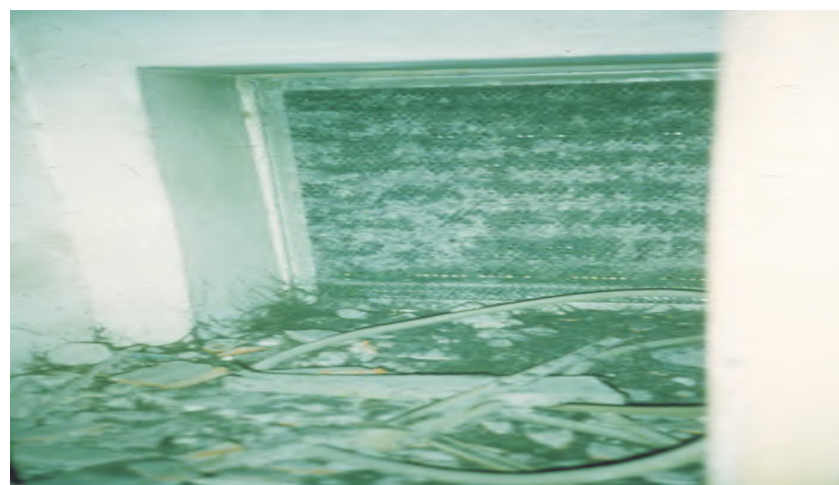


# 空調機房有堆積物或髒亂



# 室內空調系統是否有以下狀況？

- 引入之新鮮外氣受污染





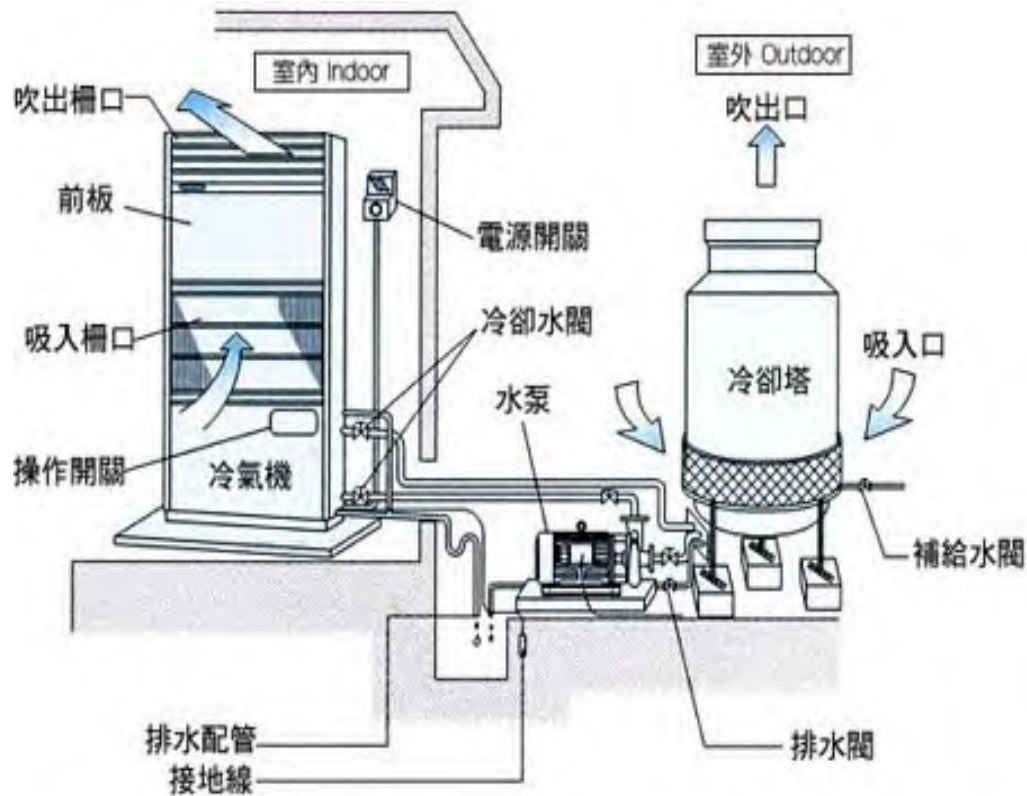
# 表S01空調系統查核紀錄表

## 戶外空氣進氣口

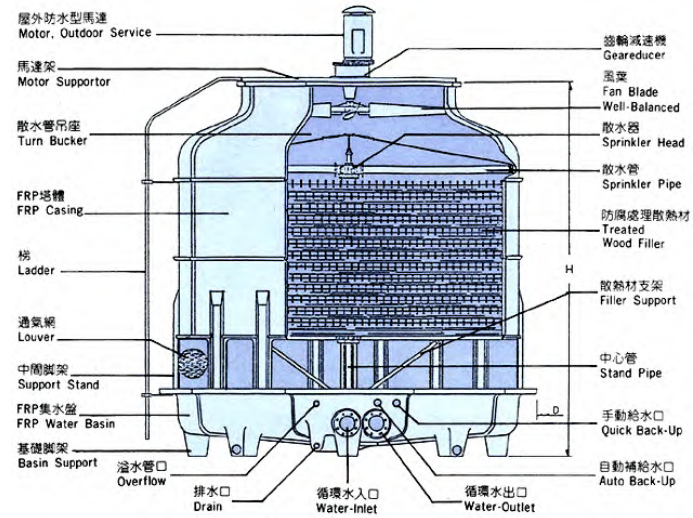


# 表S02空調水系統查核紀錄表

## 空調水系統



空調與冷卻水塔系統



冷卻水塔構造



冷卻水塔



# 冷卻水塔



防護網剝落



冷卻水塔漏水

# 場所周邊是否具有以下潛在污染源?(10m以內)





# 表S03污染物來源查核紀錄表

- 人為活動查核重點
  - 清潔維護管理
  - 保養維護行為
  - 事務機具
  - 空氣清淨機使用情形
  - 建築物隔間/空間家具



建築物隔間/空間家具



空氣清淨機



事務機具



清潔維護管理 68

# 學校常見問題

1. 廁所或廚房、餐飲區域與教室太近，有異味逸散情形；
2. 室內多為木製品，如桌椅、書櫃，木地板或地墊，新置時逸散甲醛及VOC；
3. 新鮮空氣(外氣)不足，室內CO<sub>2</sub>濃度過高；
4. 天花板出現漏水霉漬。

## 改善建議:

1. 廁所或廚房、餐飲區域應設有防制設備，並加裝排氣機移除油煙等異味。
2. 增加開窗面積或加設排風系統。
3. 適時開窗自然通風以降低CO<sub>2</sub>濃度。惟鄰近馬路側教室應避免於交通尖峰時段開窗
4. 更換漏水有霉漬之天花板，並找出漏水原因予以改善。



學校周遭多為交通要道，  
停放汽機車數量多



大多有燃燒行為，因廚房  
空間不大，通風效果較差



教室內人數較多換氣  
量不足



# 醫療院所

醫療院所主要問題:

1. 主機房或新鮮空氣引入口堆置雜物，導致新鮮空氣引入量不足;
2. 空調機房內之空調箱濾網骯髒;
3. 天花板之回風口配置過於緊密不利於換氣率及空氣混合;
4. 室內揮發性有機溶劑或藥劑逸散;
5. 天花板有霉斑;
6. 冷卻水塔清潔頻率過低或四周護網破裂脫落，有滋生細菌之虞;
7. 領藥處或門診區之CO<sub>2</sub>濃度過高。



改善建議

1. 保持空氣引入口處無障礙物，確認排氣、回風、與外氣引入風門正確開啟;
2. 落實例行的濾網更換或清洗，增加維護之頻率以確保濾網之清潔;
3. 天花板之回風口重新配置，使其達到適當的空氣混合效率
4. 有機溶劑或藥劑應設有通用儲存櫃，並有獨立排氣裝置
5. 天花板霉斑可能為給水或空調管線之滲漏，應更換漏水有霉漬之天花板，並處理可能之管線滲漏問題;
6. 增加冷卻水塔清潔頻率，確實維護、投藥制菌，修補及更換護網;
7. 人潮擁擠區域增加新鮮空氣量，稀釋室內CO<sub>2</sub>濃度。

# 室內空氣品質檢驗測定

1. 巡查檢驗、管理人或使用人設置經認可之自動監測設：指以可直接判讀之巡檢式檢測儀器進行簡易量測室內空氣污染物濃度之巡查作業。
2. 定期檢測：公告場所應於規定之一定期限內辦理室內空氣污染物濃度量測，並定期公布檢驗測定結果。（由認證之檢測公司使用公告標準方法）
3. 連續監測：經環保署指定應設置自動監測設施之公告場所，其所有人施，應持續操作量測室內空氣污染物濃度，並即時顯示最新量測數值。

**\*\*巡檢式檢測儀器**：指具有量測室內空氣污染物濃度功能，可直接判讀及方便攜帶之檢測儀器。

室內空氣品質檢驗測定管理辦法, 第二條

# 定期檢測: 公告方法使用儀器



CO<sub>2</sub>/CO/O<sub>3</sub>



甲醛採樣與分析



PM<sub>10</sub>/PM<sub>2.5</sub>採樣



TVOC採樣與分析



細菌/真菌採樣

## 巡查檢驗:直讀/即時儀器

- 部分環檢所公告檢測方法只能於一固定位置，取得一段時間之平均值，或須回實驗室分析
- 而即時測量方法使用**巡檢式檢測儀器**(直讀式儀器)可移動檢測, 及取得污染物濃度變化趨勢，更利於判定室內污染來源及改善。
- 平時可運用直讀式儀器進行空氣品質檢測
- 細菌和真菌需採集樣品送至實驗室分析外，其他均有直讀儀器可供現場即時和連續偵測





# 自動監測設施

室內空氣品質檢驗測定管理辦法 第14條

■ 公告場所設置自動監測設施應量測之室內空氣污染物項目如下：

- 一、二氧化碳。
- 二、其他經中央主管機關指定者。





- 最新消息
  - 檔案下載
  - 教育訓練
  - 網站連結
  - 意見交流
  - 管理人員
- 
- News
  - Download
  - Training
  - Web Links
  - Contact Us
  - Manage

「法」於101年11月23日正式施行訂定發布5項配套法規      近期發現有自稱核可輔導人員向小型診所招攬檢測及改善室內空氣品質業務

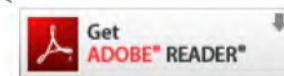


- 認識室內空氣品質
- 改善室內空氣品質小偏方
- 室內空氣品質管制推動現況
- 公告檢測方式
- 相關法規及規範



空氣品質保護及噪音管制處  
地址：台北市中正區秀山街4號14樓 電話：(02)2371-2121  
請利用IE瀏覽器來獲得最佳的瀏覽品質

中華民國102年2月26日 您是第22,130位進入本站的嘉賓



■ 相關表格及資訊 <http://iaq.epa.gov.tw/indoorair>

# 簡報完畢

國立台北科技大學  
室內環境品質研究中心  
<http://www.ntut.edu.tw/~wwwieqrc>