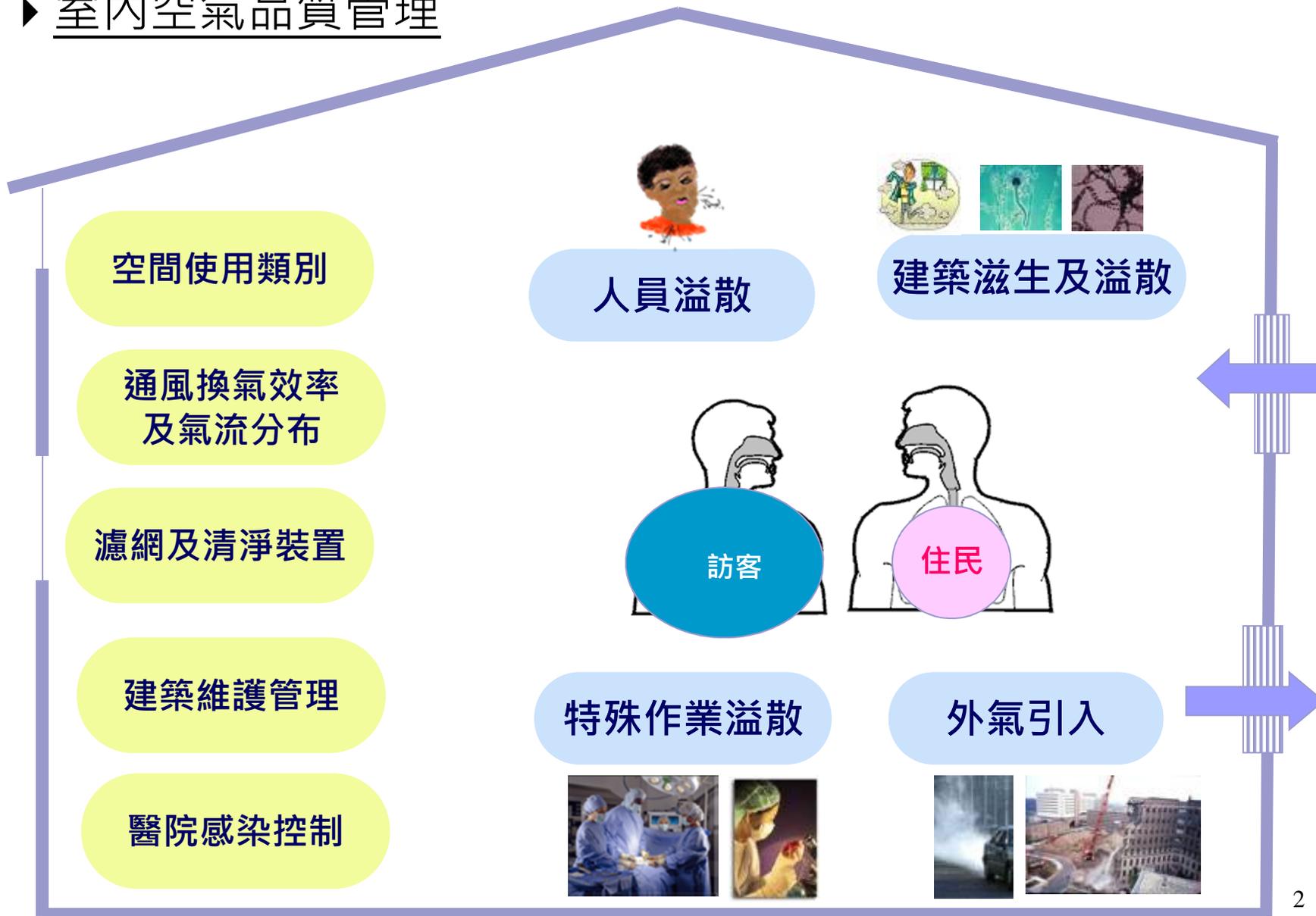


室內空氣品質管理重 點與改善對策

國立台北科技大學
環境工程與管理研究所
曾昭衡 副教授

室內空氣品質管理

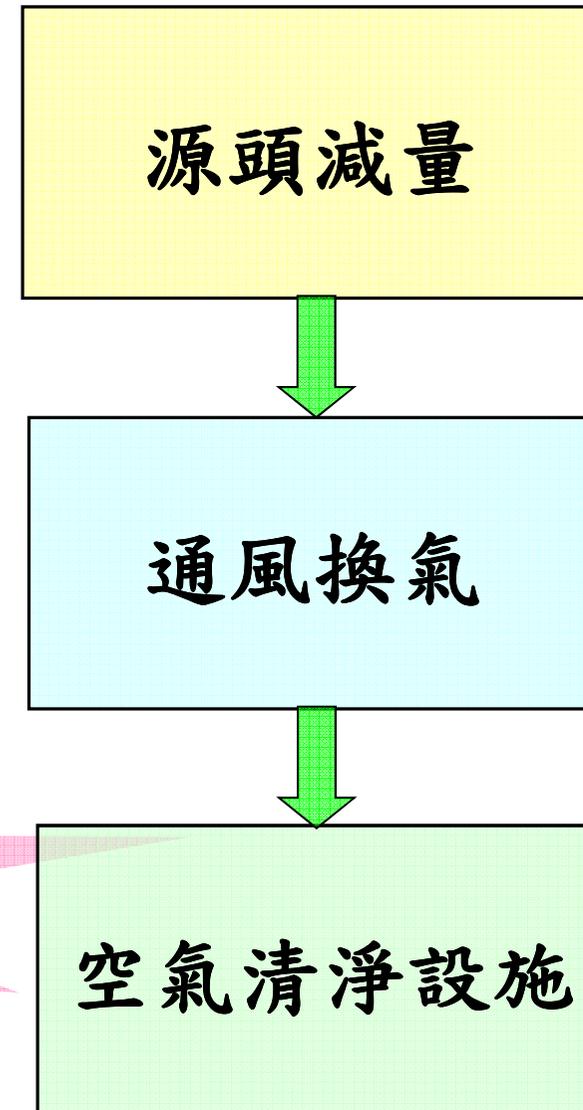


室內空氣污染控制方法

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

1.1.2 建築(內)設計

1.1.3 建材:綠建材

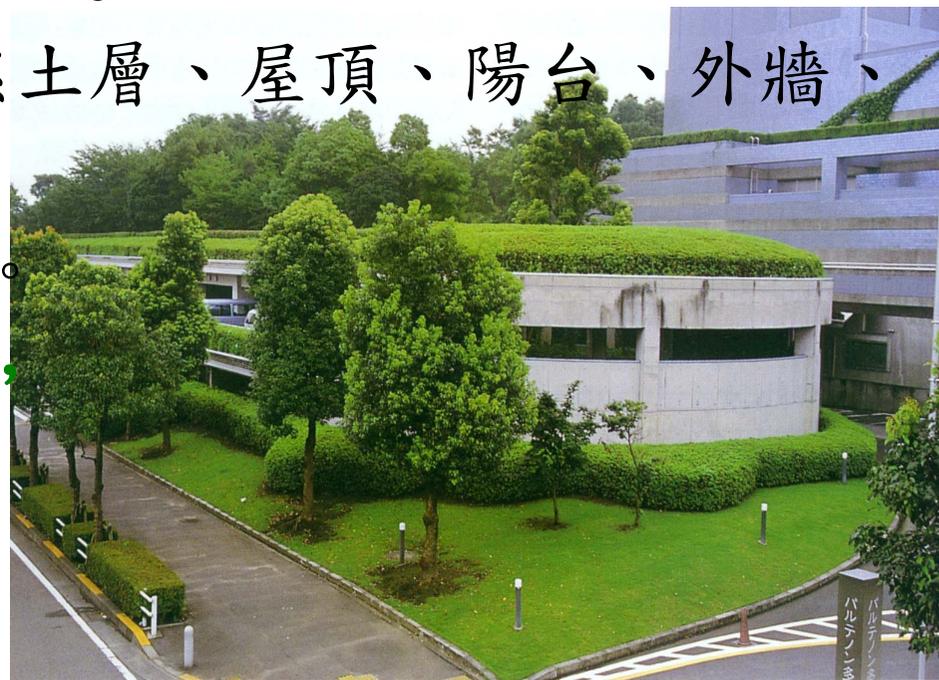
1.2 空調設計

1.3 裝潢設計--綠建材標章



1.1.1 建築(外)環境設計

- 社區、建築選址於空氣乾淨處
- 建築座向考慮陽光與風向及周遭之空氣污染源
- 社區妥善規劃周遭之道路及交通流線，創造行人徒步、自行車與捷運連結的環境(減少車輛污染)
- 建築棟距適當，使空氣流通
- **綠化:** 利用基地內的自然土層、屋頂、陽台、外牆、人工土地盤上之覆土層，栽種各種植物。美化環境，吸收二氧化碳，產生氧氣，淨化空氣。



1.1.2 建築(內)設計

- 注意室內流場，減少隔板/隔間設計，以利空氣流通。
- 開窗位置考慮周遭之空氣污染源
- 讓空氣對流的窗戶，房門與窗戶呈對角線;
- 浴室在房子兩側非中間
- 燃燒設備(熱水器、鍋爐)不能設在密閉空間
- 高污染空間(影印室, 吸菸室, 廚房, 垃圾間)集中設置，並設獨立空調，安裝獨立換氣及過濾設施。
- 每個單獨空間儘可能有一扇窗，以利新鮮空氣自然通風。避免密閉隔間，既危險又不通風

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

2.4 綠色消費: **環保標章**產品
、避免有毒物質。



2.3 行為改變

- 藉由改變行為「減低排放」或「減低暴露」
- 限制個人操作可產生污染物器材的時間
- 重新安排活動，如在辦公以外的時段進行裝潢或消毒、除蟲工作
- 重新安置較容易受影響的人員，使遠離令他們出現病徵或空氣不佳的範圍
- 設立禁菸區、戶外吸菸區
- 禁止在車庫熱車及惰轉
- 群眾人數尖峰時(展場賣場)，應依公共場所空間大小限制進出人數/改變動線疏導人潮局部集中。
- 宣導教育消費者/顧客配合

2.3 行為改變：禁菸none smoking

- TW立法院2009/1/23通過菸害防制法修正草案
TOBACCO HAZARDS PREVENTION ACT，全面擴大禁菸範圍，落實國際菸草框架公約
- 餐廳與旅館業等室內場所全面禁菸，不得設吸菸室，禁菸場所還擴及歌劇院、電影院、KTV、網咖等室內娛樂消費場所，政府機關與國營事業場所全面禁菸，**三人以上工作場所**也要禁菸。
- 交通系統禁菸由遊覽車、計程車與捷運等密閉運輸系統，擴及車站與旅客等候室。
- 禁菸範圍也擴及私人職場，三人以上工作場所納入禁菸範圍，室內公共場所幾乎全面禁菸
- 違反規定者可處NT\$2000~10000罰鍰。

吸菸區 smoking area

- 吸菸區（室）之設置應符合下列規定：
 - 一、吸菸區(室)應有明顯之標示。
 - 二、吸菸區(室)之面積不得大於各該場所室內、室外面積二分之一，且室內吸菸室不得設於必經之處。
 - 三、室內吸菸室應有獨立之空調或通風系統，且與禁菸場所完全區隔。
- ***門口室外及外氣入風口5 m內也應標為禁菸區
- 注意電梯間、廁所菸灰缸、

leak a smoke—even if it's behind closed doors—the second-hand stuff funnels through the ventilation system to the rest of the office.

吸煙區 smoke area

Exterminators

It doesn't help that exterminators spray pesticides that may contain carcinogens over your workspace.

What fresh air?

Believe it or not, many fresh air vents are located over loading docks and parking garages, sucking in carbon monoxide and other contaminants.

Hidden Dangers: Glossary

VACs Heating, ventilation, and air-conditioning systems. Often they circulate contaminated air.

DOCs Volatile organic chemicals. They're emitted by furnishings, cleaning products, and equipment.

CS Multiple chemical sensitivity. Sufferers are hypersensitive to chemicals.

CCP Carbonless copy paper. Found on credit-card and bank receipts. It contains known and probable carcinogens.

Copy machines

They also emit ozone. What's worse, they are not always next to vents, so their emissions stay trapped in the office air.

The office bathroom—the modern mold machine

Who hasn't seen a clogged toilet? Flooded bathrooms can create molds.

The stack effect

Co-workers who smoke may think they are doing you a favor by taking it outside. But experts say this can be even worse. When you open the revolving door, the building sucks in the second-hand smoke like a chimney.

Renovations

Working in a building—especially those with sealed windows—can cause workers to inhale paint fumes, construction dust, and odors from new furnishings that can irritate skin, eyes, and airways.

ILLUSTRATION BY: ROGER KENNY & ROBERT DODD/ENR

3.通風換氣

3.1 自然換氣/自然通風

3.2 強制換氣/機械通風(空調)

3.3 局部換氣

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



3.1 自然換氣/自然通風法:

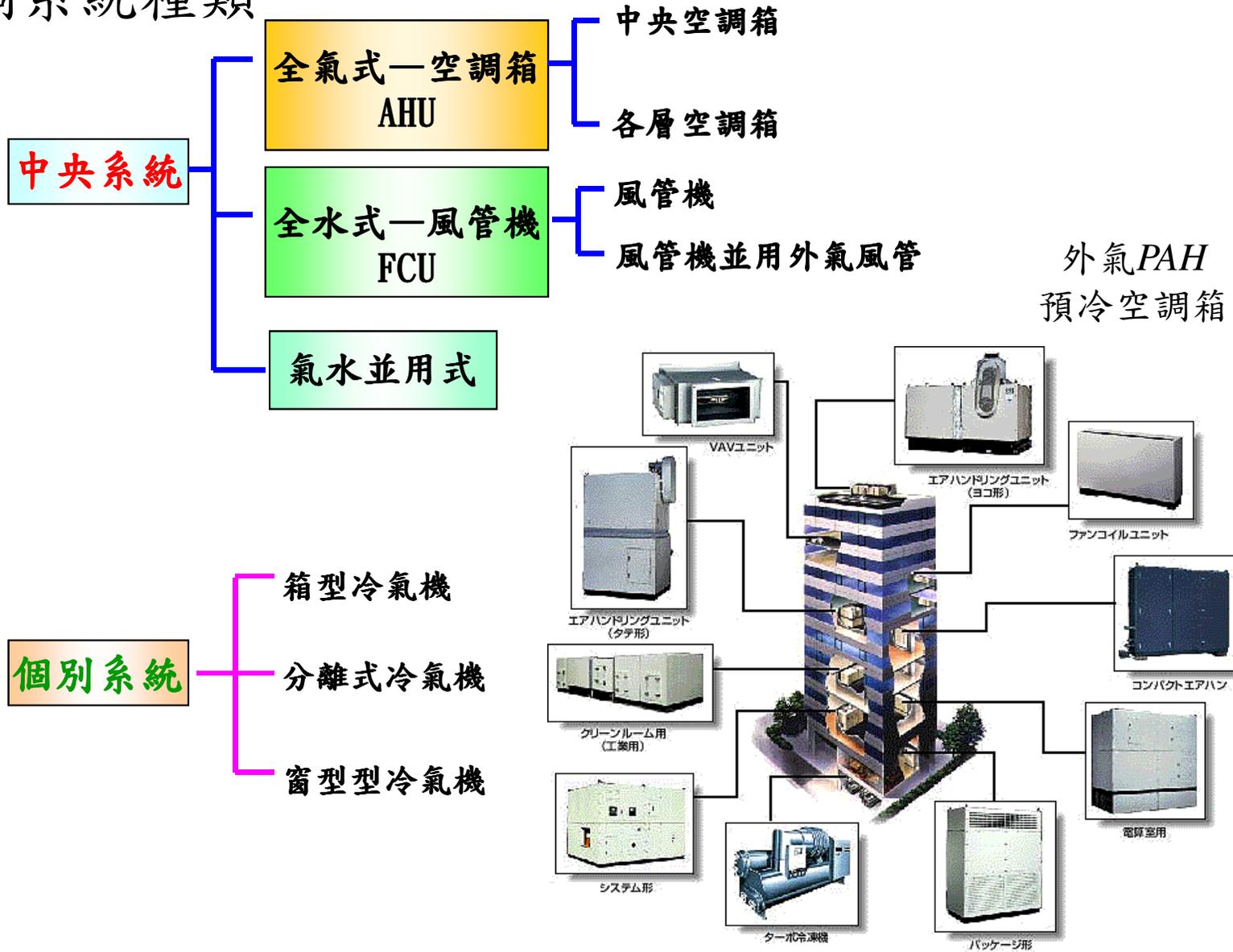
- 利用窗戶、門及其他通氣孔來換氣。
- 最經濟環保之方式。
- 不過
 - 會增加室內空調能源消耗
 - 在空氣品質太差，或因阻隔而空氣不易流動之房間，仍需藉強制換氣來改善。
- 若中央空調有帶入足夠新鮮空氣，是可以不用開窗。

3.2 強制換氣/機械通風法

- 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。
 - 如冷氣機、中央空調、廁所的抽風機
 - 但若換氣次數太高，電費也相對提高。
- 除了通風換氣之量值大小外，與通風換氣之分佈情形有關的空氣交換效率，亦是影響室內空氣品質良窳之關鍵因素。

(三) 機械通風理論

□ 空調系統種類



全水式一風管機FCU系統有積水或漏水現象



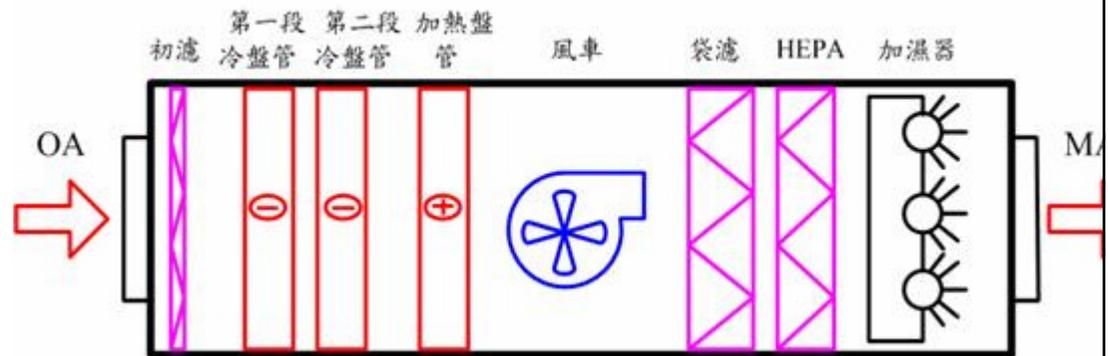
天花板有霉漬



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
- 噴霧加濕器
- 風扇



氣體混合箱



空調過濾裝置

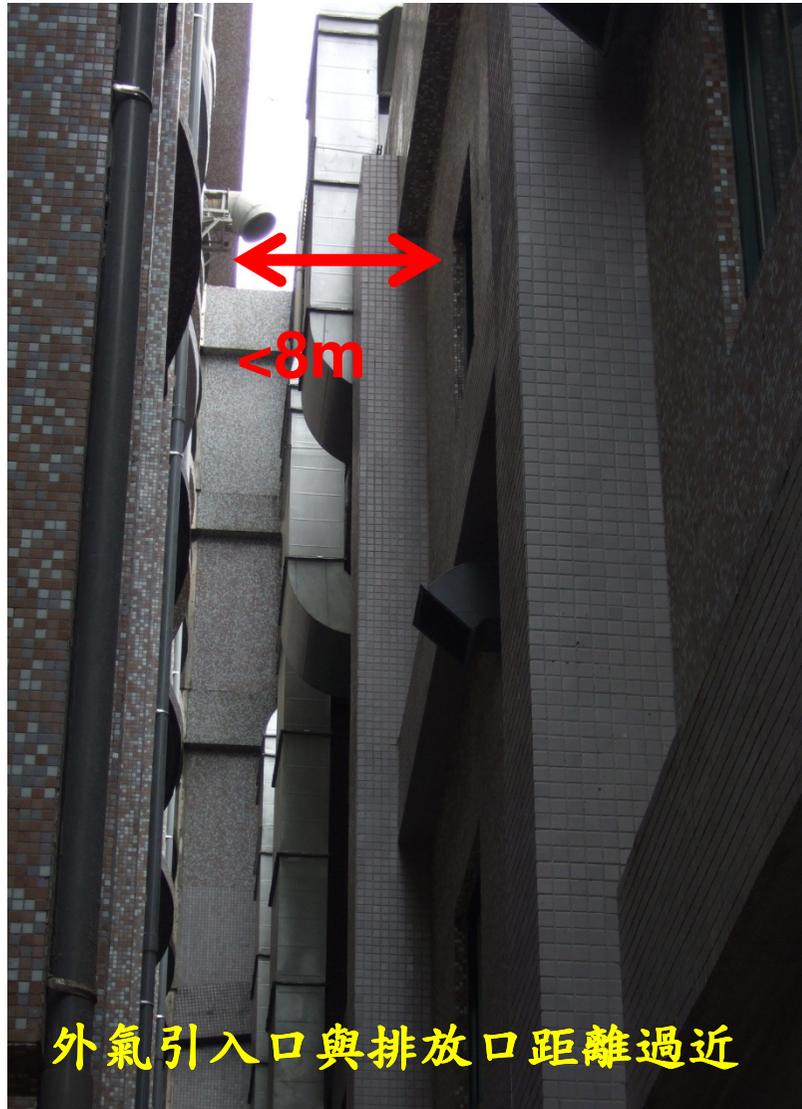


室內空調系統是否有以下狀況？

- 引入之新鮮外氣受污染



戶外空氣進氣口



表S01空調系統查核紀錄表

- 其他空調相關措施查核重點
 - 風量查核
 - 廁所排氣裝置
 - 地下停車場或車庫
 - 其他



無通風設備之廁所



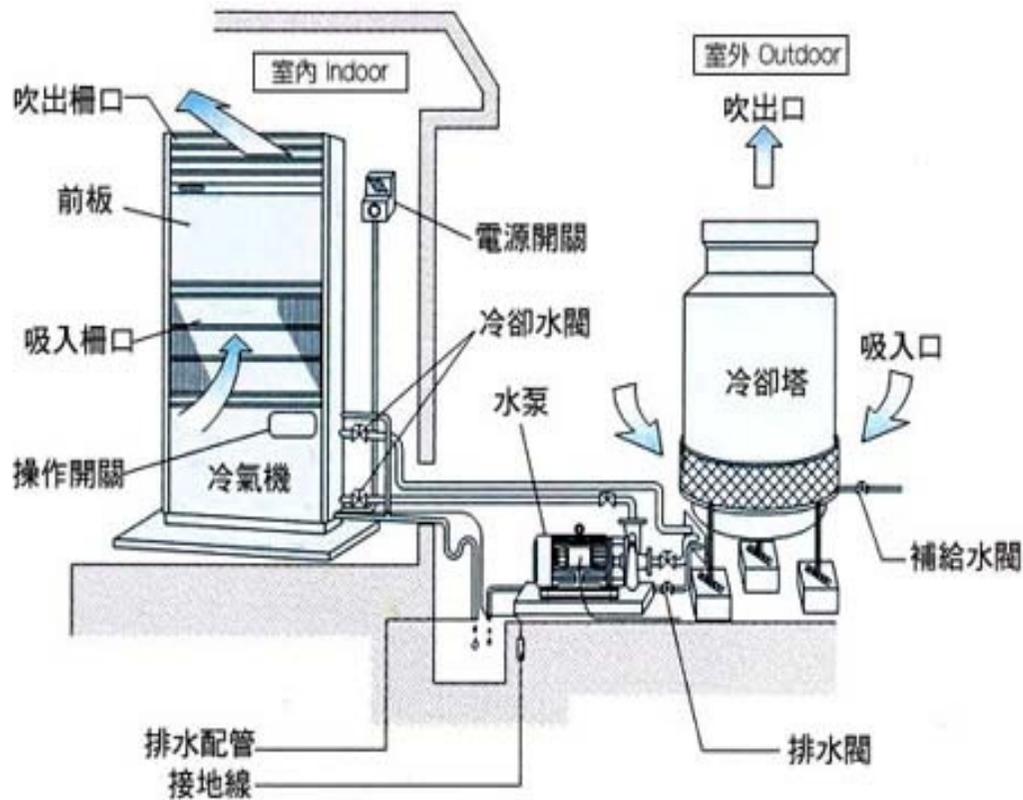
車庫



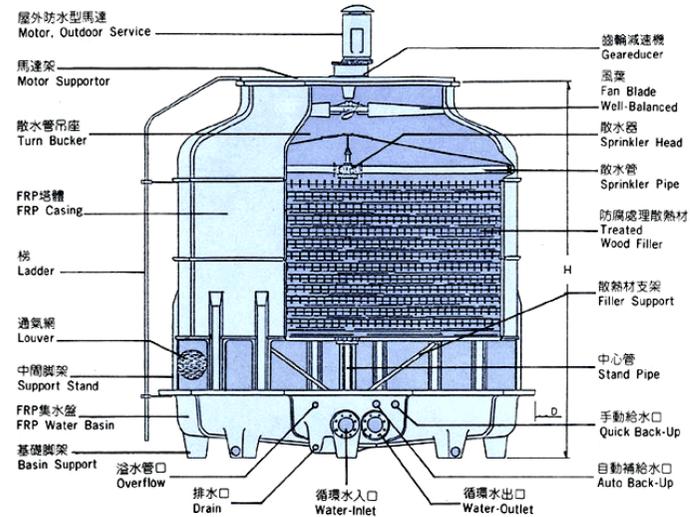
室內停車場

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

3.3 局部換氣法

- 針對污染源位置，設置小型抽風設備，必要時處理後排放
- 「吸、抽」比「吹」的效果好
- 高污染空間：影印室、設計圖室、浴室...等。
- 高污染場所：實驗室、診所、寵物店、美容美髮、乾洗店、沖印店、餐廳...等。
- 油煙
 - **收集**。
 - **處理**：裝設水洗設備，靜電油煙器。
 - **排放**：排氣口伸展到所在建築物(排氣範圍20米半徑內任何鄰近或相連建築物)最高點之上至少3米高度。且遠離空調入風口。

3.5 空調清潔

- 出入風口設置濾網，定期清潔/更換空調濾網
- 保持通風系統清潔：以人工或機器清潔風管
- 若微生物透過空調氣體傳送，辦公大樓的空調系統定期消毒



RESIDENTIAL DUCTS



BEFORE



AFTER



BEFORE



AFTER

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

其他注意事項

- 消基會於2005.01隨機抽測15款市售空氣清淨機暢銷機型，就有**六款懸浮微粒**去除率**不到35%**，九款VOC甲苯去除率**不到20%**，有些標榜光觸媒功能的知名品牌也名列其中。
- 目前並未訂有普遍接受的清淨機性能標準。
- 跟機械通風及空調系統一樣，空氣清淨機亦需要定期保養和清潔，否則可能本身成為污染源，把飽和媒介所收集的污染物排放出來。
- 大量污染須先開窗通風，不要單靠空氣清淨機，否則可能縮短濾網及空氣清淨機效果及壽命。

其他注意事項

- 要選坪數符合的空氣清淨機
- 依據污染物及場所類型選空氣清淨機型。如托兒所主要擔心真菌、細菌及其他過敏原，故可有高效濾網HEPA功能機型。
- 所有空氣清淨機都不能去除CO₂
- 室內外空氣流通是供應充足氧氣，減少二氧化碳的唯一方法，特別是人多時。
 - 每天至少開窗30分鐘讓新鮮空氣流入。
 - 中央空調須提高外氣供應率。

室內空氣淨化植栽

室內空氣淨化植栽

- 某些植物可吸收污染物，其他植物也會被污染傷害。
- 植栽吸收CO₂釋出氧氣。但光線弱處及夜間，則和人一樣吸收氧氣釋出CO₂
- 植栽有綠化及賞心悅目的效果
- 一般的花卉生長需要照射陽光、常澆水，花期結束就凋謝，照顧不易。而室內植物多半以觀賞葉為主，屬多年生，靠插枝法就能存活，不需大量日照，一周澆一次水，不用花費太多心力照顧，又能淨化空氣。
- 土壤不要澆太濕；定期清洗底下水盤不要積水，就不會生黴菌、招蚊蟲。室內空間不大、空氣不流通時，最好不要擺放盆栽。

淨化室內空氣植物手冊

- 環保署淨化室內空氣植物手冊: 臺大園藝系花卉研究室針對國內常用50種室內植物
- 落塵PM: 非洲堇、鐵十字秋海棠、薜荔、大岩桐、盆菊與波士頓腎蕨等，有絨毛或凹凸不平表面的葉片可吸附塵埃。但需定期清理葉片
- CO₂: 非洲堇、皺葉椒草、大岩桐、薜荔、嫣紅蔓、馬拉巴栗、長壽花、盆菊、黛粉葉、觀音蓮、山蘇花、鹿角蕨、與冷水花等植物。
- 甲醛、苯/二甲苯: 黛粉葉、印度橡膠樹、波士頓腎蕨、山蘇花、常春藤、中斑吊蘭、非洲菊等。

附錄一 市售50種常見室內植物淨化室內空氣能力總表

植物種類	單位葉面積 滯塵能力	二氧化碳 移除速率	移除VOC					
			甲醛	三 氯 乙 烯	氨	二 甲 苯	甲 苯	
鐵線蕨	★★★★★★	★★	√	不詳				
白馬粗肋草	★★★★	★★★★★	√	不詳				√
黑葉觀音蓮	★★★★★	★★★★★★★	不詳					
火鶴花	★★★	★★★	√	√	√	√	√	
金脈單藥花	★★★★★★	★★★★★★★	√	不詳				
臺灣山蘇花	★★	★★★★★★	√	不詳				
麗格秋海棠	★★★★★★★	★★★	√	不詳				
鐵十字秋海棠	★★★★★★★★★★	★★	不詳					
蝦蟆秋海棠	★★★★★★	★★★★★★	不詳					
孔雀竹芋	★★★★	★★★★★	√	√	√	不詳	√	
袖珍椰子	★★	★★★★★★★	√	√	√	√	√	
中斑吊蘭	★★	★★★★★★★	√	√	不詳	√	不詳	
娃娃朱蕉	★★★	★★★★★	不詳					
變葉木	★★	★★★★★★	√	√	不詳		√	
仙客來	★★★	★★★★	√	不詳		√	不詳	
秋石斛	★★★	★★	√	不詳		√	不詳	
盆菊	★★★★★★★	★★★★★★★	√	不詳	√	√	√	
噴雪黛粉葉	★★	★★★★★★★	√	√	不詳	√	√	
檸檬千年木	★★★★	★★★★★	√	√	不詳	√	√	
中斑香龍血樹	★	★★★★	√	√	√	√	√	
彩虹竹蕉	★★★★★★	★★	√	√	不詳	√	√	
萬年竹	★★	★	不詳					
黃金葛	★★★	★★★★★★	√	√	√	不詳	√	
聖誕紅	★★★★	★★★★★★★	√	不詳				

植物種類	單位葉面積 滯塵能力	二氧化碳 移除速率	移除VOC				
			甲醛	三 氯 乙 烯	氨	二 甲 苯	甲 苯
印度橡膠樹	★★★★★	★★★★★★★★★★	√	√	√	不詳	√
琴葉榕	★★★	★★★★★	√	不詳			
薜荔	★★★★★★★★★★	★★★★★★★★★★	不詳				
白網紋草	★★★★★★★★★★	★★★★★	不詳	√	不詳		√
非洲菊	★★★★★	★★★★★★★★★★	√	√	不詳		√
擎天鳳梨	★★	★★★★★★	不詳	√	不詳	√	√
常春藤	★★★★★	★★★★★★	√	√	不詳	√	√
繡球花	★★★★★	★★★★★★★★★★	不詳				
嫣紅蔓	★★★★★★★★★★	★★★★★★★★★★	不詳				
長壽花	★★★★★★★★★★	★★★★★	√	不詳		√	不詳
龜背芋	★★	★★★★★★★★★★	不詳				
波士頓腎蕨	★★★★★★	★★★★★★★★★★	√	√	不詳	√	不詳
馬拉巴栗	★★★★★★	★★★★★★★★★★	√	不詳		√	√
西瓜皮椒草	★★★★★	★★★★	不詳				
皺葉椒草	★★★★★★★★★★	★★★★★★★★★★	不詳				
心葉蔓綠絨	★★★	★★★★★★★★★★	√	√	不詳		√
冷水花	★★★★★	★★★★★★	不詳				
鹿角蕨	★★★★★	★★★★★★	不詳				
福祿桐	★	★★★★★	√	√	不詳		√
西洋杜鵑	★★★★★	★★★★★★★★★★	√	不詳	√	√	不詳
非洲堇	★★★★★★★★★★	★★★★★★★★★★	不詳				
澳洲鴨腳木	★	★★★★★★	√	不詳			
大岩桐	★★★★★★★★★★	★★★★	不詳				
白鶴芋	★★	★★★★★★★★★★	√	√	√	√	√
白蝴蝶合果芋	★★★★	★★★★★	√	√	不詳	√	√

第一批可能公告之場所

公告場所

- 依據室內空氣品質管理法第六條之規定「公私立場所經中央主管機關依其場所之公眾聚集量、進出量、室內空氣污染物危害風險程度及場所之特殊需求，予以綜合考量後，經逐批公告者，其室內場所為本法之公告場所」，為以下十一類：
 1. 高級中等以下學校及其他供兒童、少年教育或活動為主要目的之場所。
 2. 大專校院、圖書館、博物館、美術館、補習班及其他文化或社會教育機構。
 3. 醫療機構、護理機構、其他醫事機構及社會福利機構所在場所。
 4. 政府機關及公民營企業辦公場所。
 5. 鐵路運輸業、民用航空運輸業、大眾捷運系統運輸業及客運業等之搭乘空間及車（場）站。
 6. 金融機構、郵局及電信事業之營業場所。
 7. 供體育、運動或健身之場所。
 8. 教室、圖書室、實驗室、表演廳、禮堂、展覽室、會議廳（室）。
 9. 歌劇院、電影院、視聽歌唱業或資訊休閒業及其他供公眾休閒娛樂之場所。
 10. 旅館、商場、市場、餐飲店或其他供公眾消費之場所。
 11. 其他供公共使用之場所及大眾運輸工具。

環保署第一批公告前輔導場所(草案)

場所類別	管制規模	管制區域
幼兒園	以宣導型輔導為主	日常活動場所
社會福利機構	老人安養機構	日常活動場所
醫療機關	醫學中心	領藥處、掛號處、候診區、交誼廳（不含餐廳）
政府機關	中央及地方政府機關	民眾申辦業務處（護照、健勞保等）及民眾洽公區（聯合服務中心）
交通運輸	鐵路運輸業(高鐵、台鐵) 民用航空運輸業 大眾捷運車站	售票處大廳及旅客等候休息區（不含月台）
圖書館	教育部主管 縣市政府主管	展覽室、自修室、期刊室、視聽室、兒童室、服務台區
大專院校	國立大學圖書館	
展覽室	台北、台中及高雄等地世界貿易中心之大型展覽室	展覽廳、服務台區
商場	連鎖量販店	購物區、門廳、消費民眾接待處、服務台
百貨公司	百貨公司	

場所(草案)目的事業主管機關

目的事業 主管機關	所轄場所類別	所轄場所範圍	優先列管對象
教育局	※高級中等以下學校及其他供兒童、少年教育或活動為主要目的之場所 ※大專校院、圖書館、博物館、美術館、補習班及其他文化或社會教育機構	高中、國中、國小、幼兒園、大專校院、補習班...等。	幼兒園
社會局	醫療機構、護理機構、其他醫事機構及社會福利機構所在場所	老人福利機構、兒少福利機構、婦女福利機構...等。	老人福利機構
衛生局	醫療機構、護理機構、其他醫事機構及社會福利機構所在場所	醫院、護理之家、診所、各衛生所...等。	醫學中心
交通局	※鐵路運輸業、民用航空運輸業、大眾捷運系統運輸業及客運業等之搭乘空間及車(場)站 ※其他供公共使用之場所及大眾運輸工具	高鐵、台鐵、捷運站、客運站、機場...等。	高鐵車站、台鐵車站、機場
文化局	※大專校院、圖書館、博物館、美術館、補習班及其他文化或社會教育機構 ※教室、圖書室、實驗室、表演廳、禮堂、展覽室、會議廳(室) ※歌劇院、電影院、視聽歌唱業或資訊休閒業及其他供公眾休閒娛樂之場所。	圖書館、博物館、美術館、文化中心、社教館、表演廳、禮堂、展覽室、歌劇院...等。	圖書館
工商發展局	※政府機關及公民營企業辦公場所 ※歌劇院、電影院、視聽歌唱業或資訊休閒業及其他供公眾休閒娛樂之場所之場所 ※旅館、商場、市場、餐飲店或其他供公眾消費之場所	電影院、KTV、網咖、遊樂場、旅館、商場、市場、大賣場、3C賣場、百貨公司、餐廳、飯店、咖啡廳...等。	連鎖大賣場、百貨公司
	銀行/證券業,宗教組織,美髮美容美體,運動服務業...		35

目的事業 主管機關	所轄場所類別	所轄場所範圍
客家事務局	大專校院、圖書館、博物館、美術館、補習班及其他文化或社會教育機構	客家文化館...等。
原住民行政局	大專校院、圖書館、博物館、美術館、補習班及其他文化或社會教育機構	復興鄉歷史文化館、 泰雅織布文物館 、 泰雅生活文物館 ...等。
地方稅務局	政府機關及公民營企業辦公場所	各地方稽徵所...等。
地政局	政府機關及公民營企業辦公場所	各地政事務所...等。
民政局	政府機關及公民營企業辦公場所	各戶政事務所...等。
觀光局	※ 旅館 、商場、市場、餐飲店或其他供公眾消費之場所 ※歌劇院、電影院、視聽歌唱業或資訊休閒業及其他供公眾休閒娛樂之場所	旅館、遊客服務中心...等
體育處	供 體育、運動或健身 之場所	運動場館、健身房、游泳池、運動中心...等。
藝文設施 管理中心(文化局)	※大專校院、圖書館、 博物館、美術館 、補習班及其他文化或社會教育機構 ※教室、圖書室、實驗室、 表演廳、禮堂、展覽室 、會議廳(室) ※ 歌劇院 、電影院、視聽歌唱業或資訊休閒業及其他供公眾休閒娛樂之場所。	桃園展演中心、中壢藝術館...等。
孔廟忠烈祠 聯合管理所(民政局)	大專校院、圖書館、博物館、美術館、補習班及其他文化或社會教育機構	孔廟、忠烈祠...等。
風景區管理所 (觀光局)	歌劇院、電影院、視聽歌唱業或資訊休閒業及其他供公眾休閒娛樂之場所	角板山行館...等。
公所	政府機關及公民營企業辦公場所	民眾洽公區...等。

辦公場所

辦公場所主要問題:

1. 空調系統未引入足夠之新鮮空氣量(CO₂)，或引入之空氣較為污濁，如引入鄰近交通源或餐廳廢氣。
2. 對於特定污染源逸散之區域，如:廁所、儲藏室、影印室等未設置獨立排風設備，導致該特定污染源逸散至室內環境。
3. 通風口堆置物品阻礙氣流。
4. 冷卻水塔清洗頻率過低。

改善建議

1. 空調系統未引入足夠之新鮮空氣量或未引入適當之新鮮空氣，建議可以評估不同進氣風量之換氣率增加新鮮空氣量，及進氣口側遠離室外污染源，並增加外氣引入口之清潔頻率。
2. 對於特定污染源逸散之區域，應於獨立空間集中管理並加裝排風扇或獨立排氣系統強制移除污染源逸散之空氣污染物。
3. 通風口保持淨空。
4. 增加冷卻水塔清洗頻率。

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已破裂脫落，有滋生細菌之虞;
7. 領藥處或門診區之CO₂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CO₂濃度。

大眾交通車站

大眾交通車站主要問題:

1. 通風換氣量設計不足夠，室內來自人群活動之CO₂，異味累積;
2. 候車室受發動車輛廢氣影響(CO, PM);
3. 通風設備清潔及保養未確實。

改善建議

1. 通風換氣量設計不足夠，應評估不同進氣風量之換氣率，提供足夠之新鮮空氣量;
2. 進氣口側遠離室外污染源，並增加外氣引入口之清潔頻率;
3. 落實通風設備清潔及保養。



捷運站回風口位於月台下方，列車進站的活塞運動，有利於換氣效率的提高



國道客運候車室受候車場發動之車輛廢氣影響較大



捷運高架路段多為半開放空間，無空調且緊鄰交通要道

文教場所

文教場所(如各級學校、圖書館等)主要問題:

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，於新購置時逸散大量甲醛及VOC；
3. 室內CO₂濃度過高；4. 天花板出現漏水霉漬。

改善建議:

1. 廁所或廚房、餐飲區域應設有污染防制處理設備，並加裝排氣機強制移除油煙等異味。
2. 增加開窗面積或加設排風系統。
3. 適時開窗自然通風(惟鄰近馬路側教室應避免於交通尖峰時段開窗)以降低CO₂濃度。
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

百貨公司

百貨公司主要問題:

1. 地下停車場及美食街均位於百貨公司建築中，導致汽車廢氣及烹調燃燒之污染逸散至百貨公司室內;
2. 由於廠商更新或特定促銷活動而有頻繁的裝修改建行為;
3. 促銷活動或週年慶期間人潮擁擠。

改善建議

1. 地下停車場及美食街廚房應設獨立換氣系統，並於尖峰時間提高換氣率。避免用餐區域的點火燃燒行為;
2. 裝修改建期間提高室內換氣率，增加新鮮空氣引入量，稀釋室內裝修逸散污染物;
3. 促銷活動或週年慶人潮尖峰時間增加室內換氣率，增加新鮮空氣引入量，並規劃人員動線以利室內人員移動分散。



地下停車場車輛進出頻繁
換氣率應提高



適當安排動線，避免人
潮集中



美食街烹煮位於地下室，
CO、CO₂濃度容易累積上
升，應設獨立換氣系統

營業商場

營業商場主要問題:

1. 賣場以外區域的清潔維護差，空氣污染影響至商場空間;
2. 貨物商品擺設不當影響空氣流通;
3. 營業商場內之燃燒源造成室內CO濃度偏高;
4. 促銷活動期間人潮擁擠。

改善建議

1. 由外包清潔公司負責環境維護，對賣場以外區域應加強清潔維護等細節。
2. 貨物商品擺設須加強規劃，對於有可能造成空氣污染之物品，建議置放於通風良好處並使用獨立空調系統。
3. 避免室內燃燒行為。燃燒源應設有獨立換氣系統。
4. 促銷活動人潮尖峰時間增加室內換氣率，增加新鮮空氣引入量，並規劃人員動線以利室內人員移動分散。



賣場之外的區域往往疏於要求，為造成整體空氣品質不佳之主因



營業商場之貨品種類繁多，可能造成空氣污染



木製傢俱多數含甲醛及揮發性有機物，揮發造成污染

交易市場

交易市場主要問題:

1. 空調設備及其出風口未維持清潔。
2. 列印設備裝置於人員附近。

改善建議

1. 落實例行的濾網更換或清洗，增加維護之頻率以確保濾網及空調出風口之清潔。
2. 對於特定污染源逸散之區域，宜於獨立空間集中管理，並加裝排風扇或獨立排氣系統，強制移除污染源逸散之空氣污染物。



列印設備通常置於人員伸手可及處，為懸浮微粒與臭氧之高污染源



若與大樓共用空調設備，設備之清潔維護往往是管理之死角



金融交易市場多設置於大樓內部，由外包清潔公司負責環境維護。對於出風口應保持清潔

圖2-10交易市場室內空氣品質維護管理之巡檢重點

展覽場所

展覽場所主要問題:

1. 通風換氣量設計不足夠;
2. 室內存在各種潛在污染源;
3. 反覆進行裝修改建行為。

改善建議

1. 通風換氣量設計不足夠。評估不同進氣風量之換氣率，提供足夠之新鮮空氣量。
2. 大量使用木質建材或紡織品，應注意細菌真菌滋生，也需注意清潔用品本身是否會造成二次污染。
3. 須留意裝修間隔是否過於頻繁，是否留有迄裝潢中殘留之揮發性物質逸散減弱的時間。



經常在密閉空間內常駐有大量人員，場所之通風換氣設計量是否足夠



大量使用木質家具或紡織品，注意細菌真菌滋生之清潔維護



須留意間隔裝潢是否過於頻繁

圖2-9展覽場所室內空氣品質維護管理之巡檢重點

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>