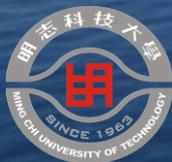




107年度苗栗縣政府環境保護局 室內空氣品質管理法規宣導說明會

第二場次



環境與安全衛生工程系
洪明瑞博士 / October 19, 2018



107年度苗栗縣政府環境保護局

室內空氣品質管理法規宣導說明會（第二場次）

會議議程

日期	107年10月19日(星期五)	
地點	苗栗縣政府環境保護局四樓禮堂 (苗栗縣後龍鎮高鐵一路95號)	
時間	內 容	主持/主講人
09:00~9:20	各單位報到	
09:20~09:30	主席致詞	環境保護局
09:30~10:30	1.本縣室內空氣品質環境影響因子及改善 2.空調維護專業知識	明志科技大學環境 與安全衛生工程系 洪明瑞博士
10:40~11:30	3.植物對室內空氣品質的影響 4.室內空氣品質維護計劃書	
11:30~11:50	意見交流與綜合座談	與會人員





報告大綱



壹、本縣室內空氣品質環境影響因子及改善.....04



貳、空調維護專業知識.....27



參、植物對室內空氣品質的影響.....64



肆、室內空氣品質維護計劃書.....79



伍、室內空氣品質改善實務案例.....103



壹、本縣室內空氣品質環境影響因子及改善



1.1 室內空氣污染物之主要來源

1.2 本縣室內空氣污染物主要環境因子



1.1 室內空氣污染物之主要來源

- ◆ 室內污染物的主要來源大致上可分為六類：第一類為室外空氣的污染物，例如：汽機車的廢氣排放可能會進入到室內空氣中而造成污染；第二類為室內人員本身的人為活動，例如：抽菸、噴香水及噴灑清潔劑等，均有可能會造成室內污染源的散播；第三類為空調系統中的主機或管線可能太久沒清洗而造成黴菌的孳生，造成人體在空調系統的不良循環作用下，導致呼吸道的過敏；第四類為室內建材裝修可能導致揮發性有機物的意散，例如：牆壁經常所使用的油漆粉刷常會造成甲苯的嚴重污染，另外傢俱本身也會導致甲醛的揮發而導致室內的嚴重污染；第五類為事務器具與用品，例如：辦公室經常使用的印表機以及空氣清淨機會形成臭氧，其臭氧濃度若高於0.1ppm將會造成人體健康的影響；第六類則為其他形式的有機物質存在（室內空氣品質全球資訊網，2013）。

- ◆ 此外，依據「美國國家職業安全及健康協會（National Institute of Occupational Safety and Health, NIOSH）」室內空氣品質問題的調查歸納，室內主要污染物的來源有外氣、室內人員、空調系統、建築材料、事務器具用品以及室內有機物質等六大主要來源（李彥頤，2004）；同時，NIOSH的調查亦進一步發現，造成「病態建築症候群（sick building syndrome, SBS）」的主要原因乃為通風不良，如圖5所示（李萬成，1999）。

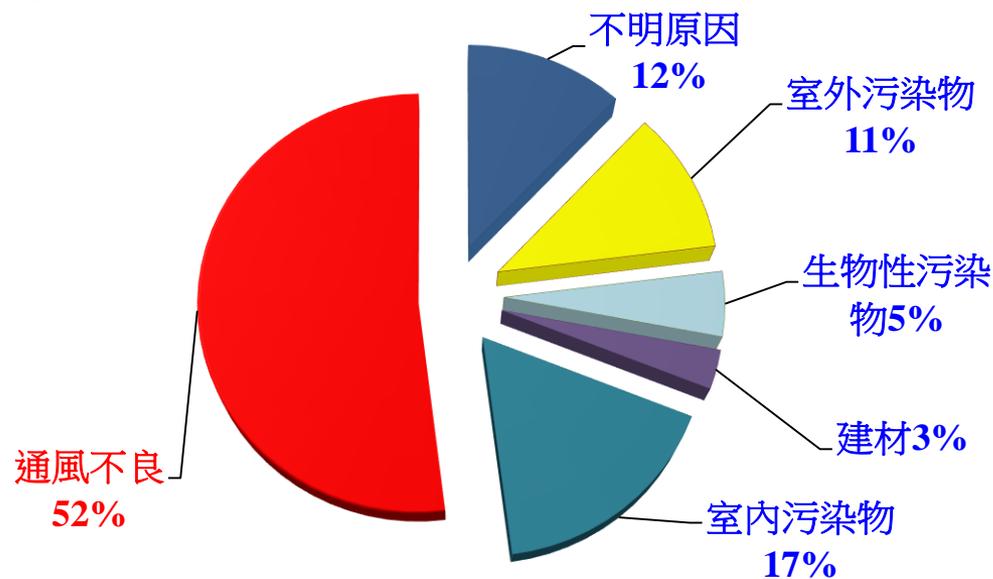


圖1.1 造成病態建築症候群之原因



◆室內可能潛藏著諸多空氣污染物



圖1.2 通風換氣不良的建築物可能存在多種室內空氣污染物



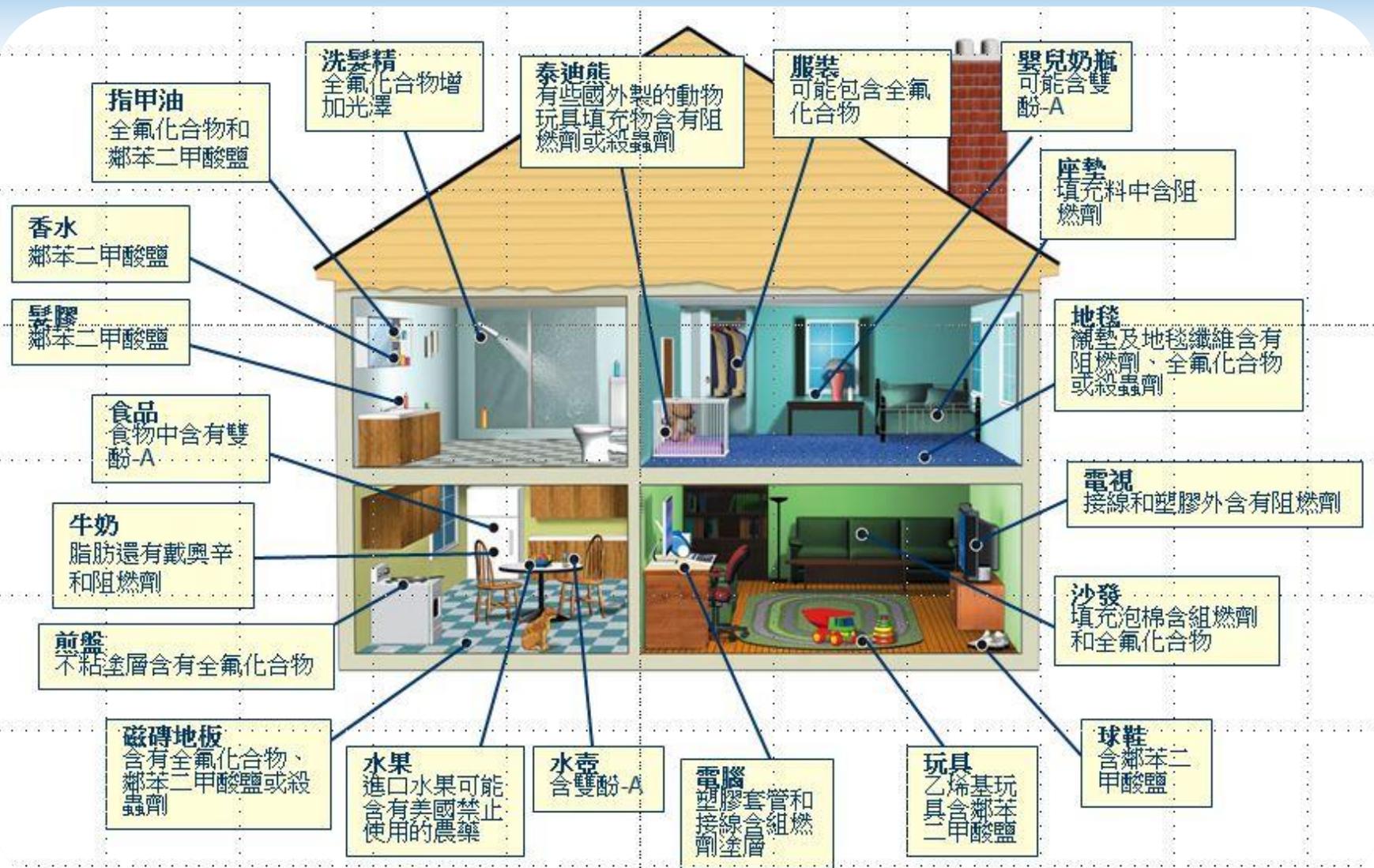


圖1.3 室內潛藏著可能的污染來源與其污染物類型



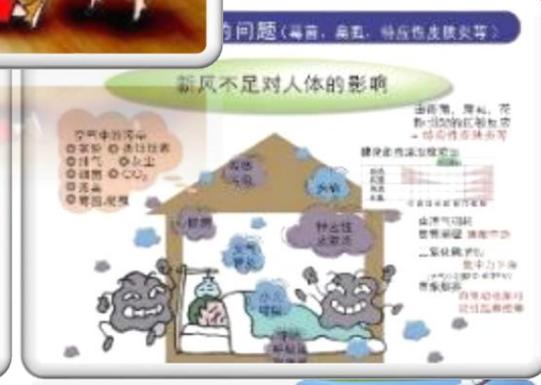


圖1.4 室內空氣污染物造成的病態大樓症候群

◆室內空氣污染物的種類與成因，雖視建築物的類型與使用行為而有所差異，然常見的共通性污染物成因則大致相似，如表2.1所示。

- 室內人流過多、隔間過密、天花板淨高度不足且通風換氣不良等造成CO₂(≥1,000ppm)與細菌(≥1,500CFU/m³)濃度超標。
- 室內過度裝修或裝修建材與傢俱等採用不當造成HCHO(≥0.08ppm)與TVOC(≥0.56ppm)濃度超標。
- 廚房、餐廳、鍋爐等燃燒源或停車場廢氣等造成CO(≥9ppm)、PM_{2.5}(≥35 μg/m³)與PM₁₀(≥75 μg/m³)濃度超標。
- 影印機、雷射印表機等事務性機具以及臭氧或靜電等空氣清淨機造成O₃(≥0.06ppm)濃度偏高或超標。
- 漏水、潮濕、盆栽或寵物等造成真菌(≥1,000CFU/m³)等微生物濃度偏高或超標。
- 廁所、室內車道、廚房等的異味問題。
- 冷卻水塔的退伍軍人菌等問題。
- 空調系統與風管內的積塵、微生物滋生與群聚感染問題。



表1.1 建築物常見的主要室內空氣污染物類型與成因

主要空氣污染物	主要成因
<p>二氧化碳(CO₂)</p>	<p>(1)尖峰時段民眾於短時間湧入，成人(70kg)處於日常活動狀態時，每分鐘呼出約1公升CO₂。(2)室內空間狹窄、不流通、淨高度低、室內氣積空間不足。(3)空間過度隔間以及內部櫥櫃、傢俱、設施或器材眾多等而過於擁塞。(4)自然通風不良、未引入新鮮外氣以及空調通風量與通風換氣率(一般每小時至少應有6~8次以上)設計不足。(5)空間存在燃燒行為(烹飪、燒香、吸煙、點蠟燭、燃煤鍋爐等)等污染源。</p>
<p>一氧化碳(CO)、汽油味</p>	<p>(1)室內車道車輛廢氣之排放以及地下室停車場之廢氣逸散。(2)室外汽、機車等交通運輸工具廢氣之引入。(3)汽油與柴油燃料之使用且燃燒不完全。(4)空間存在燃燒行為(烹飪、燒香、吸煙、點蠟燭、燃煤鍋爐等)等污染源。</p>
<p>粒狀污染物 (PM₁₀、PM_{2.5})</p>	<p>(1)車輛輪胎與地坪之摩擦以及煞車作用。(2)空間存在燃燒行為(烹飪、燒香、吸煙、點蠟燭、燃煤鍋爐等)等污染源。(3)室內裝修過程石綿、人造礦物纖維等建材之破碎、裁切等施工過程。(4)室內盆栽之植物花粉、寵物過敏原、微生物之細菌、真菌、病毒。(5)空調系統與風管內的積塵等污染源。(6)臨近營建工地施工或廟宇燃燒金紙或鞭炮等污染源。</p>
<p>細菌</p>	<p>(1)尖峰時段民眾大量湧入(正常成人的呼吸作用約產生500~1,500CFU/min，且一般成人身上、皮膚及衣物等所攜帶的菌數超過1億隻)。(2)中央空調系統與管線內部的滋生。(3)發霉之物品或建材表面(如天花板菌斑、地下室或屋頂漏水之壁癌等)。(4)水域空間(如室內游泳池等)潮濕與通風不良。(5)屋頂或地下室漏水、積水、潮濕等空間維護管理問題以及植物表面、寵物等污染源。</p>



表1.1 建築物常見的主要室內空氣污染物類型與成因(續)

主要空氣污染物	主要成因
<p>甲醛(HCHO)</p>	<p>(1)室內裝修建材(木質合板、木質傢俱、隔版、礦纖天花板)與膠結劑使用不當或裝修過度。(2)木製建材、版材與木製廚櫃等使用不當。(3)教學教具等器材使用不當。(4)民生(地墊、芳香劑等)或清潔用品(市售的強力去污劑大多數含有高濃度的甲醛)使用不當。(5)室內美勞、家政、塗裝作業不當。(6)空間存在燃燒行為(烹飪、燒香、拜拜、吸煙、點蠟燭、燃煤鍋爐等)。(7)其它衍生物 (因臭氧與萜烯類碳氫化合物，如檸檬香等香水或香精化學作用所產生)等污染源。</p>
<p>總揮性有機化合物(TVOC)</p>	<p>(1)清潔劑、化妝品、黏著劑、天然氣、油漆、殺蟲劑、香煙以及各式各樣個人保養清潔用品如香水、髮雕等。(2)裝修建材、油漆粉刷、傢俱所溢散出的有機物質。(3)日常所使用的文具、影印機、印表機等機具。(4)室內高濃度的揮發性有機物質，多發生於重新裝修、油漆、新傢俱放置及清潔打蠟後。</p>



◆CO₂(≥1,000ppm)與細菌(≥1,500CFU/m³)濃度偏高或超標

主要原因：(1)教室學生人數過多(成人(70kg)處於日常活動狀態時，每分鐘呼出約1升二氧化碳)；(2)空間狹小、天花板淨高低(≤4m)、氣積容量不足；(3)空間過度隔間或設施、器材眾多等而過於擁塞；(4)空間通風設計不良或未引入新鮮外氣；(5)通風換氣率不足(一般每小時至少應有6~8次以上)；以及(6)空間存在燃燒行為(烹飪、燒香、拜拜、吸煙、點蠟燭、燃煤鍋爐等)等污染源。



圖1.5 人數多、空間狹小、天花板淨高低、氣積容量不足



圖1.6 內部設施、裝飾物品過多致使空間擁塞不堪(以幼兒園為例)



圖1.7 無對外窗、自然對流與通風效果差(以幼兒園為例)





圖1.8 無外氣引入之內循環空調系統





3,262ppm

圖1.9 僅採FCU內循環空調系統之民眾閱覽室



◆HCHO($\geq 0.08\text{ppm}$)與TVOC($\geq 0.56\text{ppm}$)濃度偏高或超標

主要原因：(1)室內裝修建材與膠結劑使用不當或裝修過度；(2)木製建材、版材與木製廚櫃等使用不當；(3)教學教具等器材使用不當；(4)民生(地墊、芳香劑等)或清潔用品使用不當；(5)室內美勞、家政、塗裝作業不當；(6)空間存在燃燒行為(烹飪、燒香、拜拜、吸煙、點蠟燭、燃煤鍋爐等)；以及(7)其它衍生物等污染源。



圖1.10 室內裝修建材使用不當、裝修過量或室內美勞作業(以幼兒園為例)



圖1.11 塗裝、教具與遊戲器材使用不當以及芳香劑等用品的使用(以幼兒園為例) 18

◆O₃(≥0.06ppm)濃度偏高或超標

主要原因：(1)影印機或雷射印表機等事務性機具的不當使用；(2)臭氧空氣清淨機的使用；(3)靜電、負離子或紫外光燈空氣清淨機的不當使用；以及(4)來自室外的干擾。



圖1.12 影印機或臭氧機等事務性機具之不當使用



◆真菌($\geq 1,000\text{CFU}/\text{m}^3$)濃度偏高或超標

主要原因：(1)牆壁、屋頂、窗台或梯腳板漏水；(2)矽酸鈣天花板內部管線或FCU漏水造成天花板鼓脹與菌斑叢生；以及(3)來自室外(如：花園等)的干擾。



圖1.13 室內潮濕與漏水現象



◆PM_{2.5}(≥35μg/m³)、PM₁₀(≥75μg/m³)、CO(≥9ppm)濃度偏高或超標

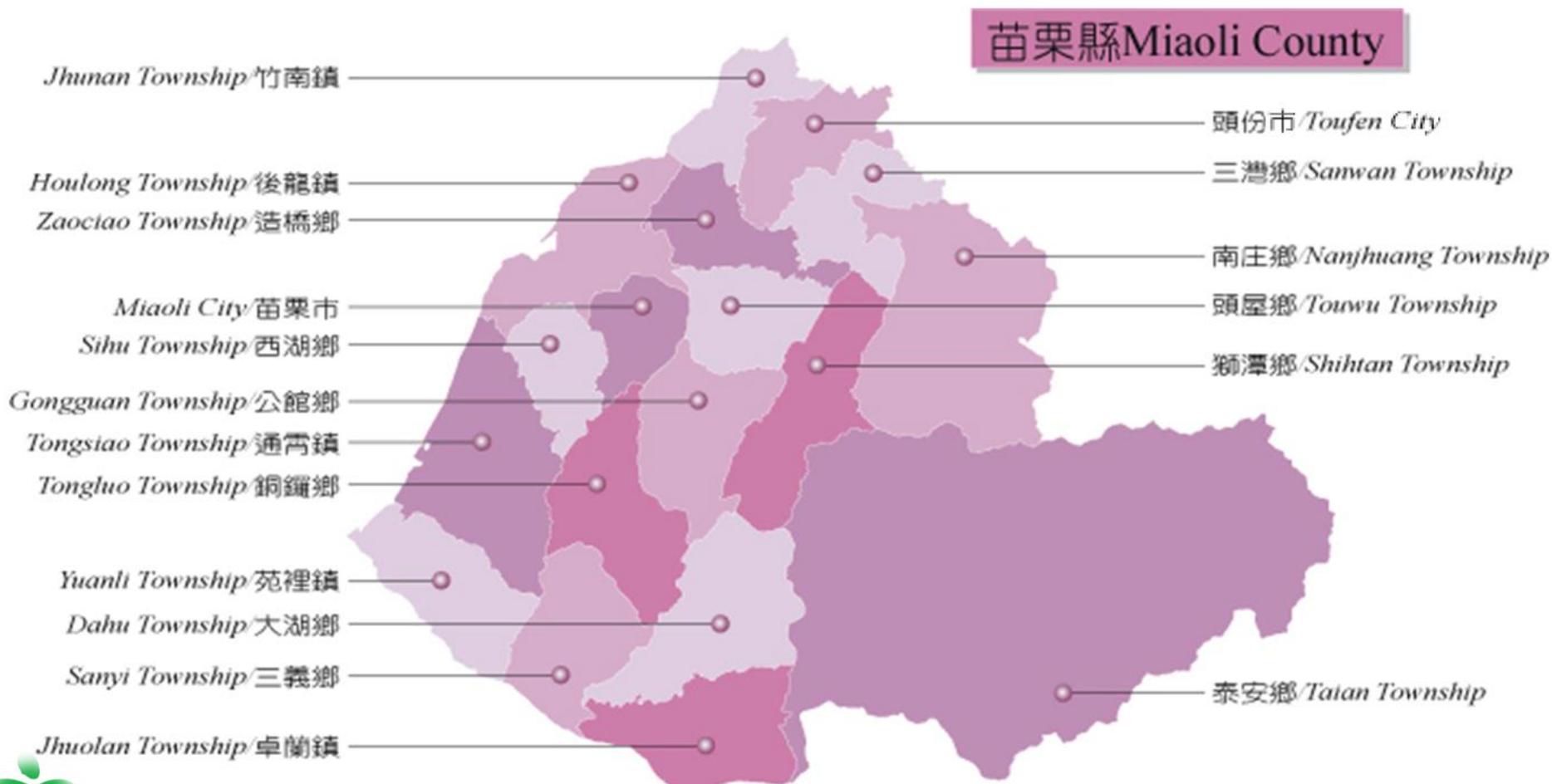
主要原因：(1)室內燃燒行為(如：烹飪、取暖、燒香、點蠟燭等)；(2)抽煙及二手煙；(3)建材破碎或裁切等裝修過程；(4)地下室停車場廢氣；以及(5)來自室外(如：大馬路、鐵路旁或營建工地等)的干擾。



圖1.14 室內燃燒或車輛廢氣(以幼兒園為例)

1.2 本縣室內空氣污染物主要環境因子

- ◆ 由多年來環保局進行轄區內室內空氣品質巡查檢驗與問卷調查過程所彙整的統計資料，分別從「室外污染源」、「空調設備污染源」、「室內污染源」以及「建築物構造」等進行探討，如下：



室外污染物

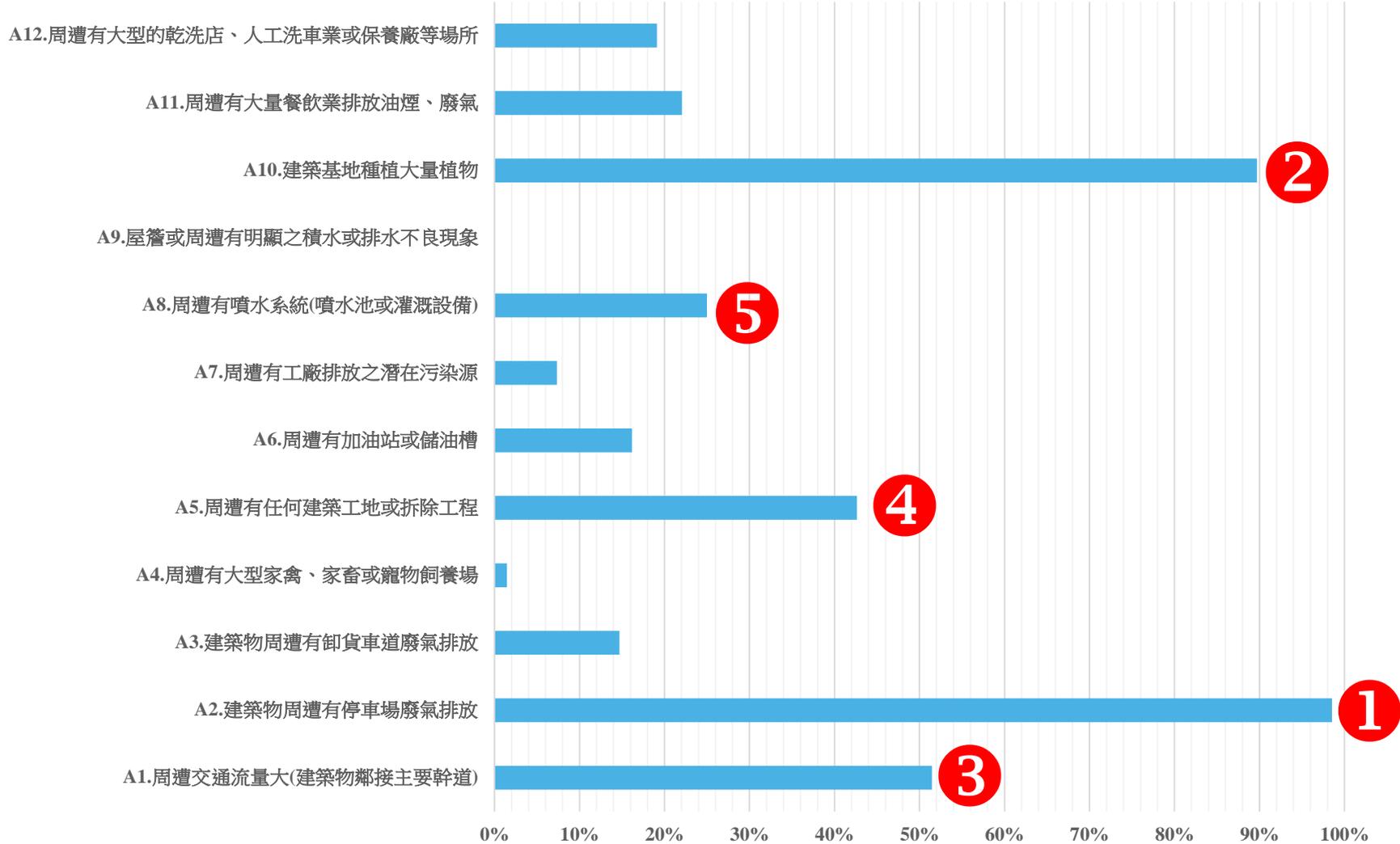


圖1.15 本縣室外污染源影響室內空氣品質巡檢調查統計圖



空調設備污染情形

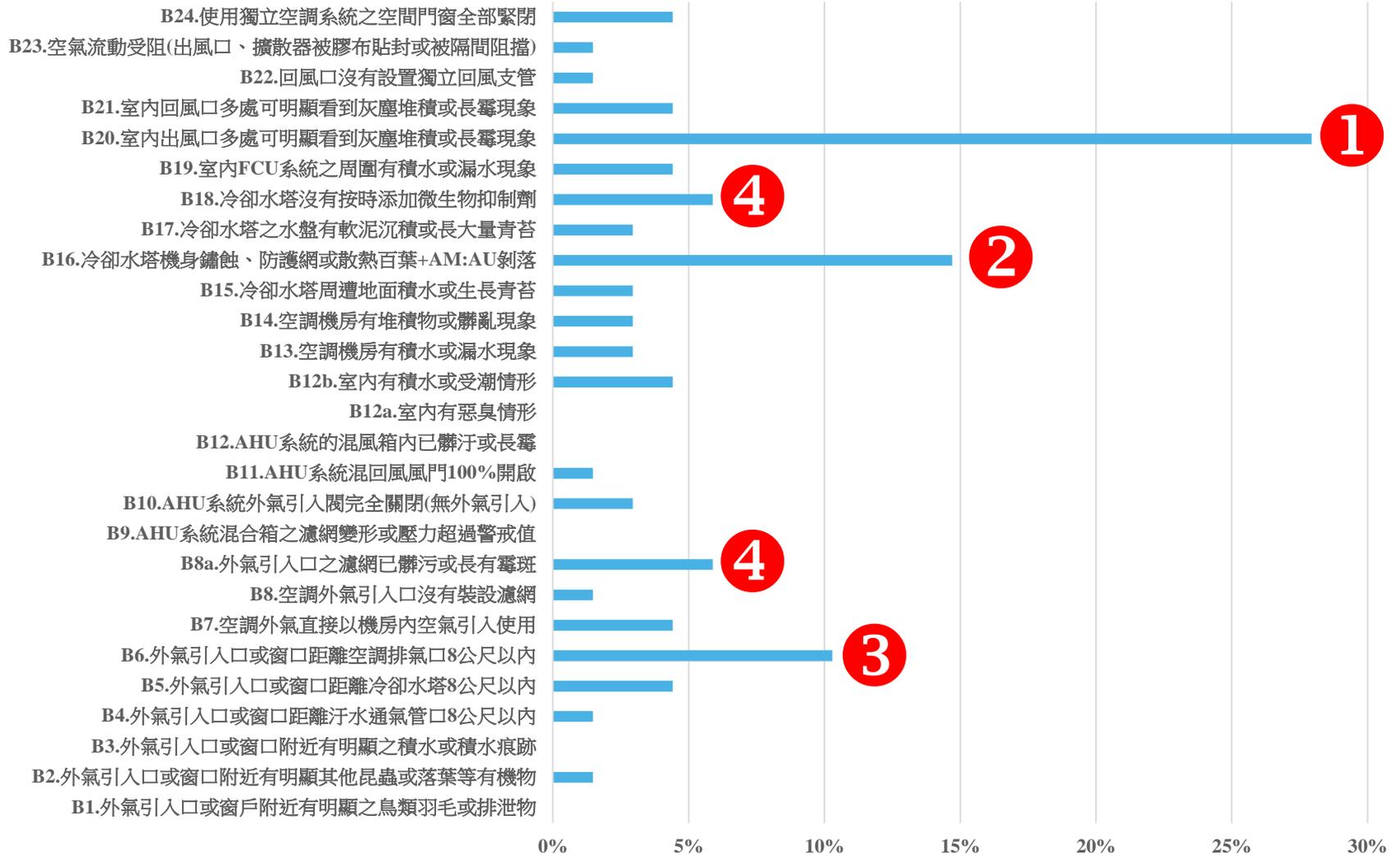


圖1.16 本縣空調設備污染源影響室內空氣品質巡檢調查統計圖

室內污染物

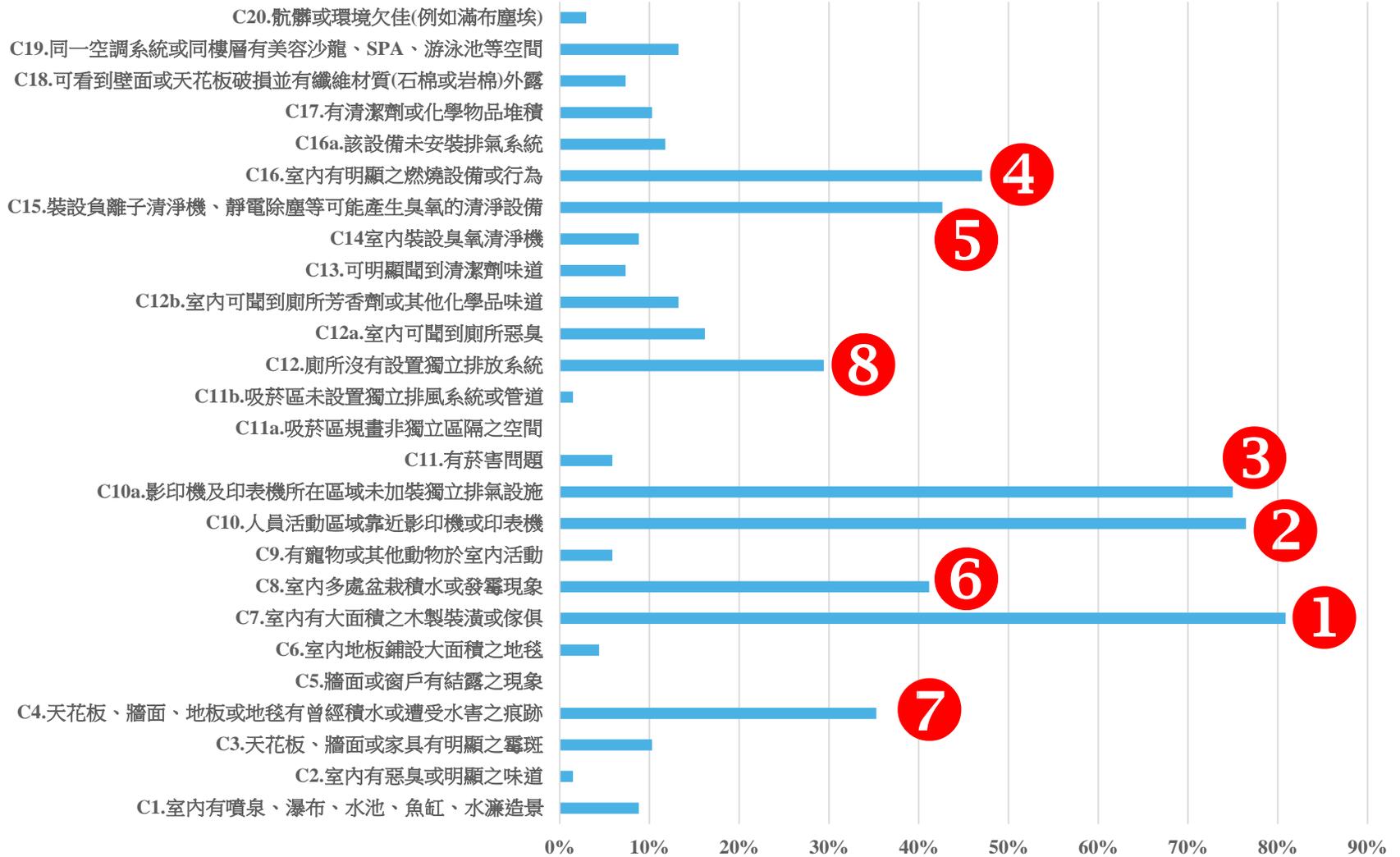


圖1.17 本縣室內污染源影響室內空氣品質巡檢調查統計圖

建築物情形

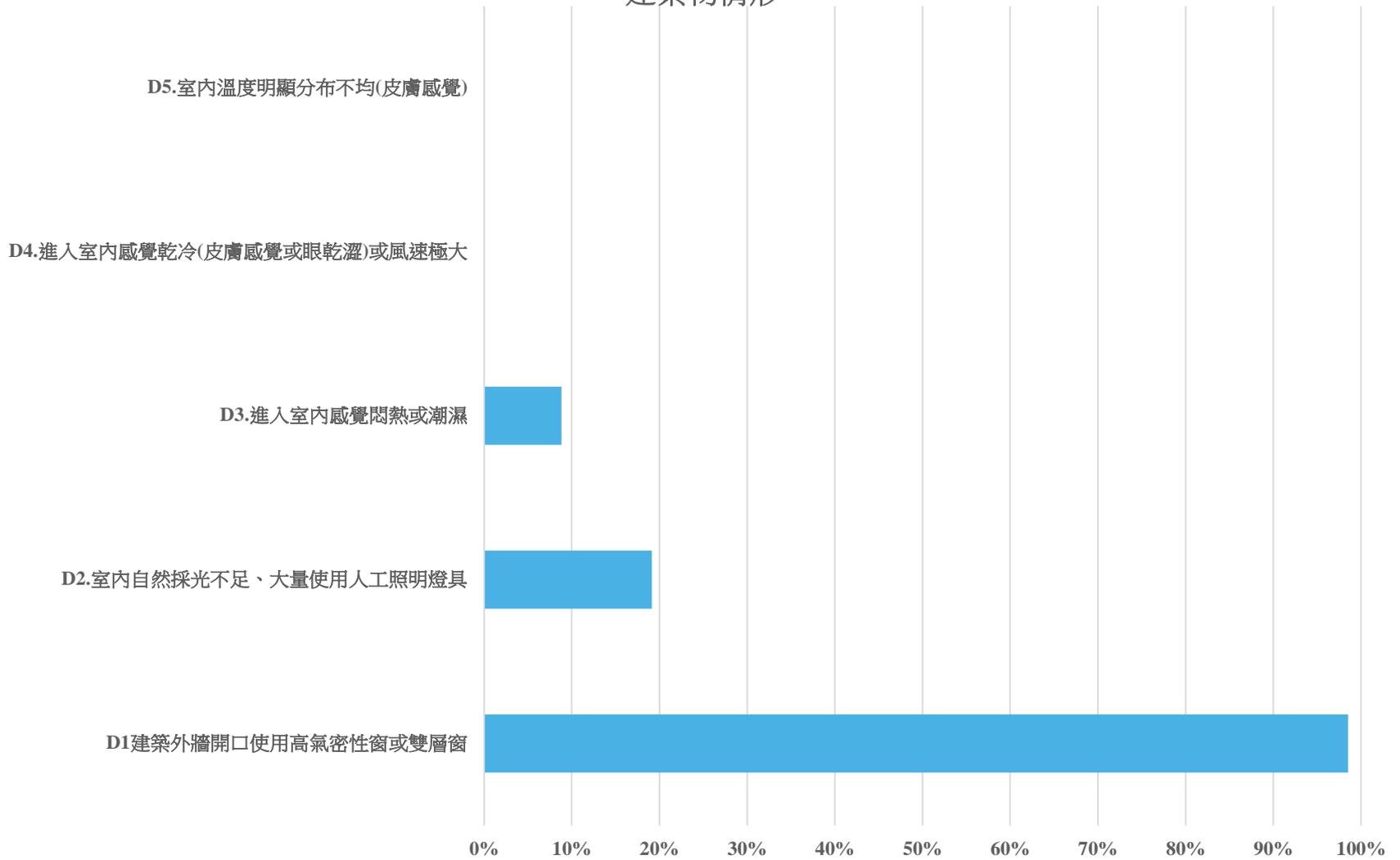


圖1.18 本縣建築物構造影響室內空氣品質巡檢調查統計圖



貳、空調維護專業知識



2.1 空調系統之類型

2.2 日常清潔維護要點

2.1 空調系統之類型

表2.1 空調系統方式之分類（公共工程委員會）

中央方式	全空氣方式	(1)單風管方式	定風量方式	末端無再熱	
				末端有再熱	
		(2)雙風管方式	變風量方式	末端無再熱	
				末端有再熱	
	(3)風管併用箱型冷氣機(Package Air Conditioning , PAC)方式	定風量雙風管方式			
		分區單元方式			
		雙風量雙風管方式			
	小型機組併用方式(空氣+水方式)	(4)各樓單元方式			
		(5)F.C.U (fan coil unit) +風管方式			
		(6)誘引方式 (Induction Unit , IDU)			
全水方式	(7)輻射冷暖房方式				
	(8) F.C.U+風管方式				
	(9)窗型冷氣機方式				
個別方式	(10)分離式多室內機方式				
	(11)箱型冷氣機方式				
	(12)閉迴路熱泵方式				

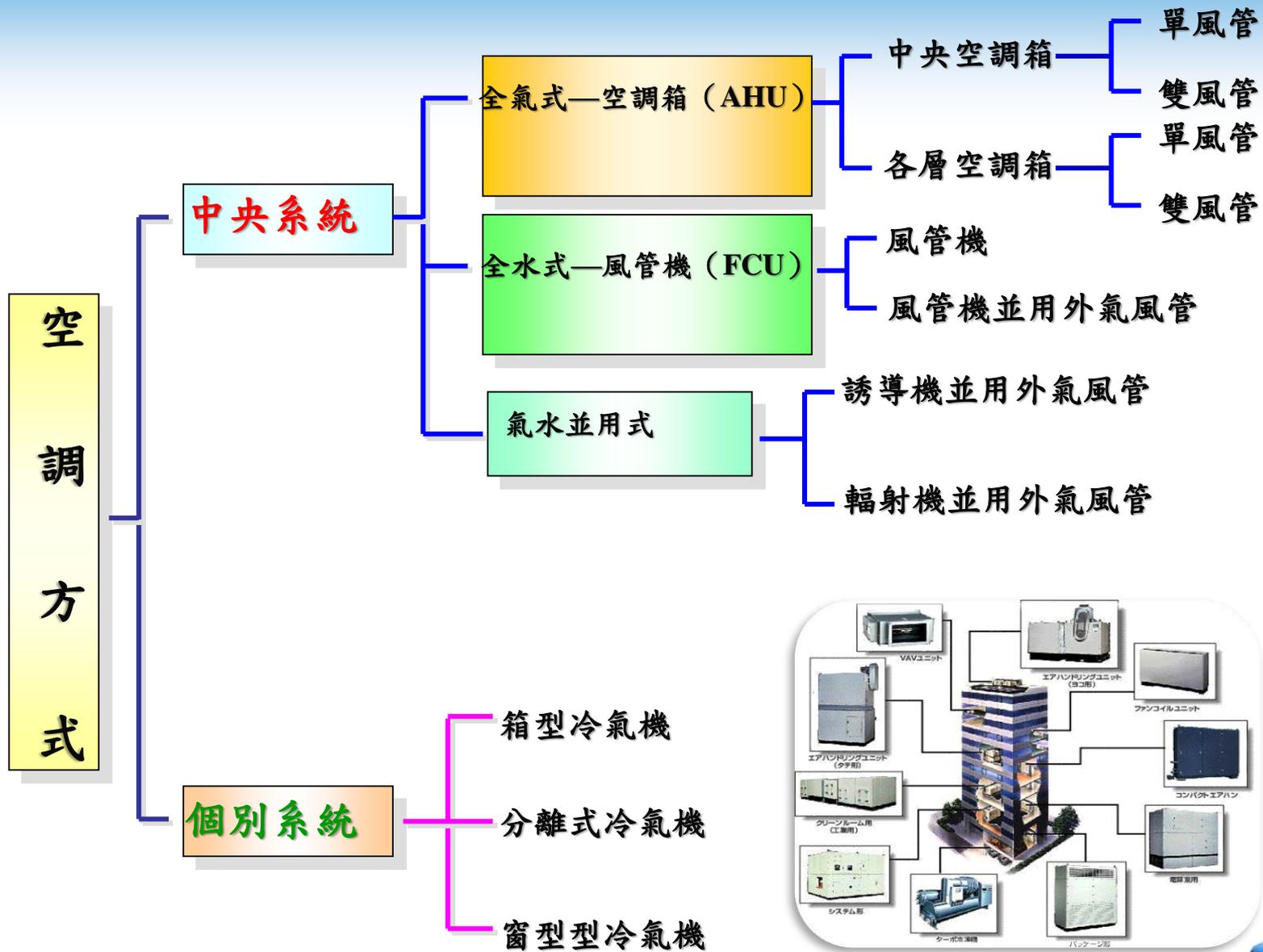


圖2.1 空調系統之簡易分類



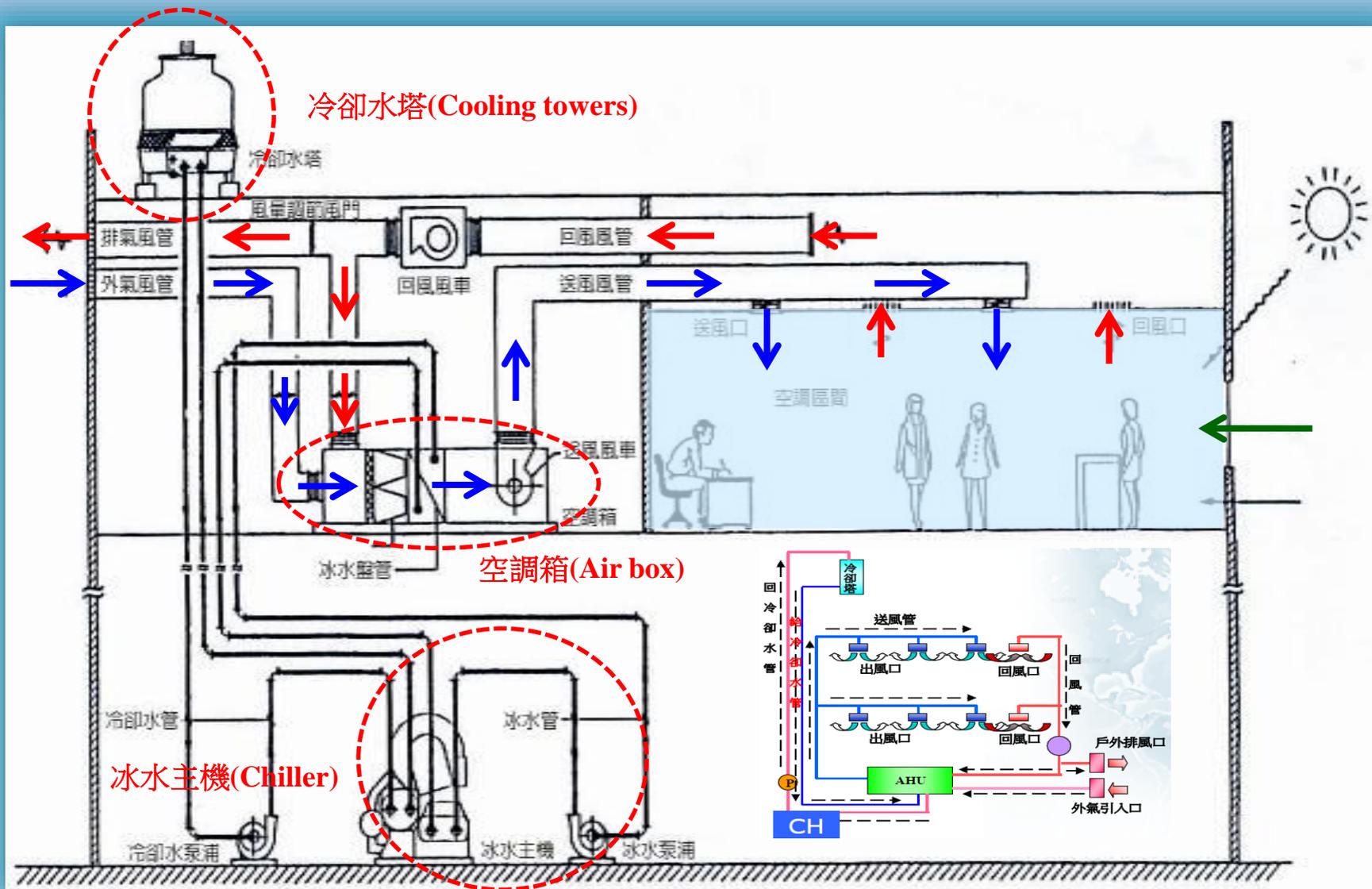


圖2.2 AHU空調系統室內循環機制示意圖



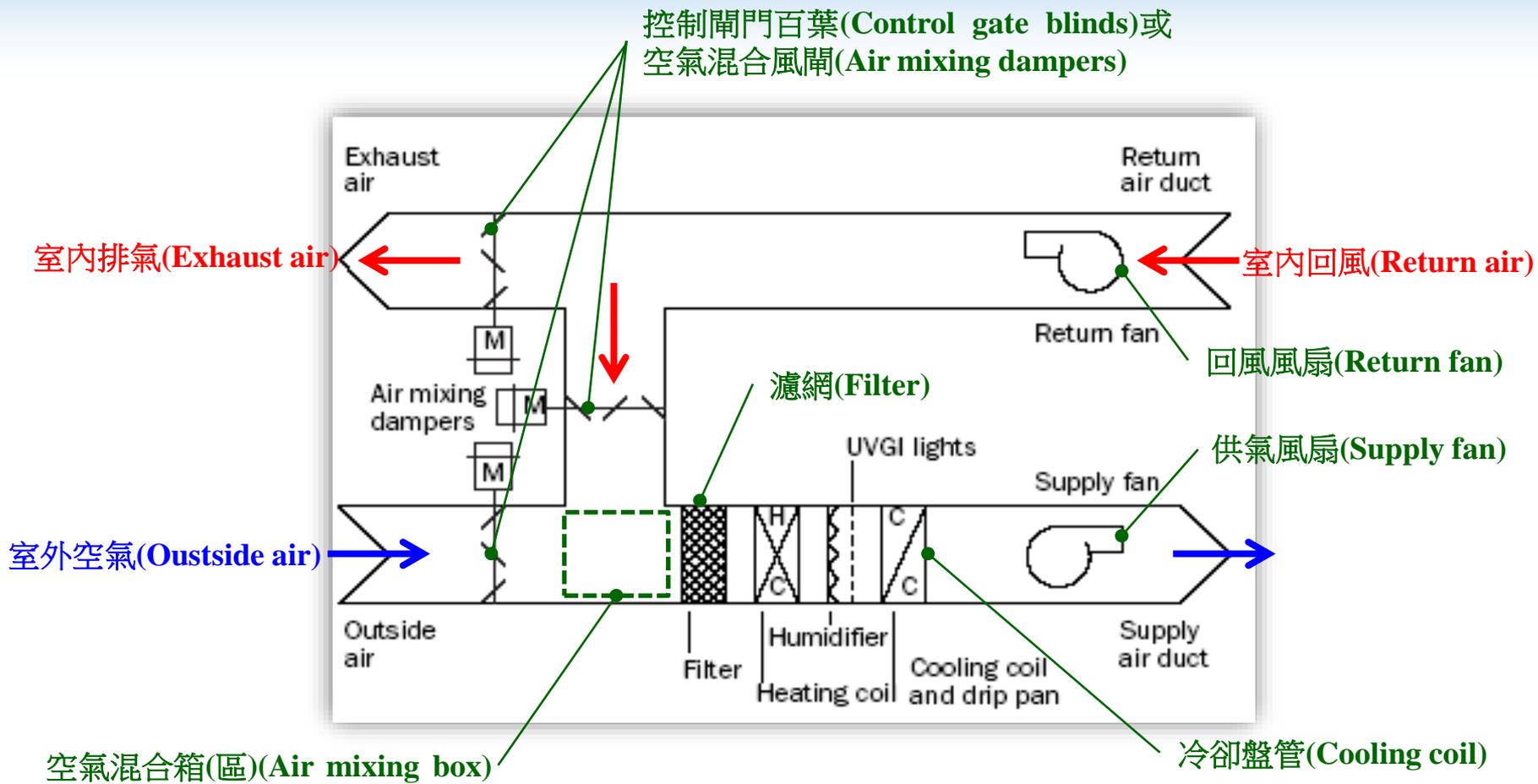


圖2.3 AHU空調系統內部氣流與組成單元示意圖



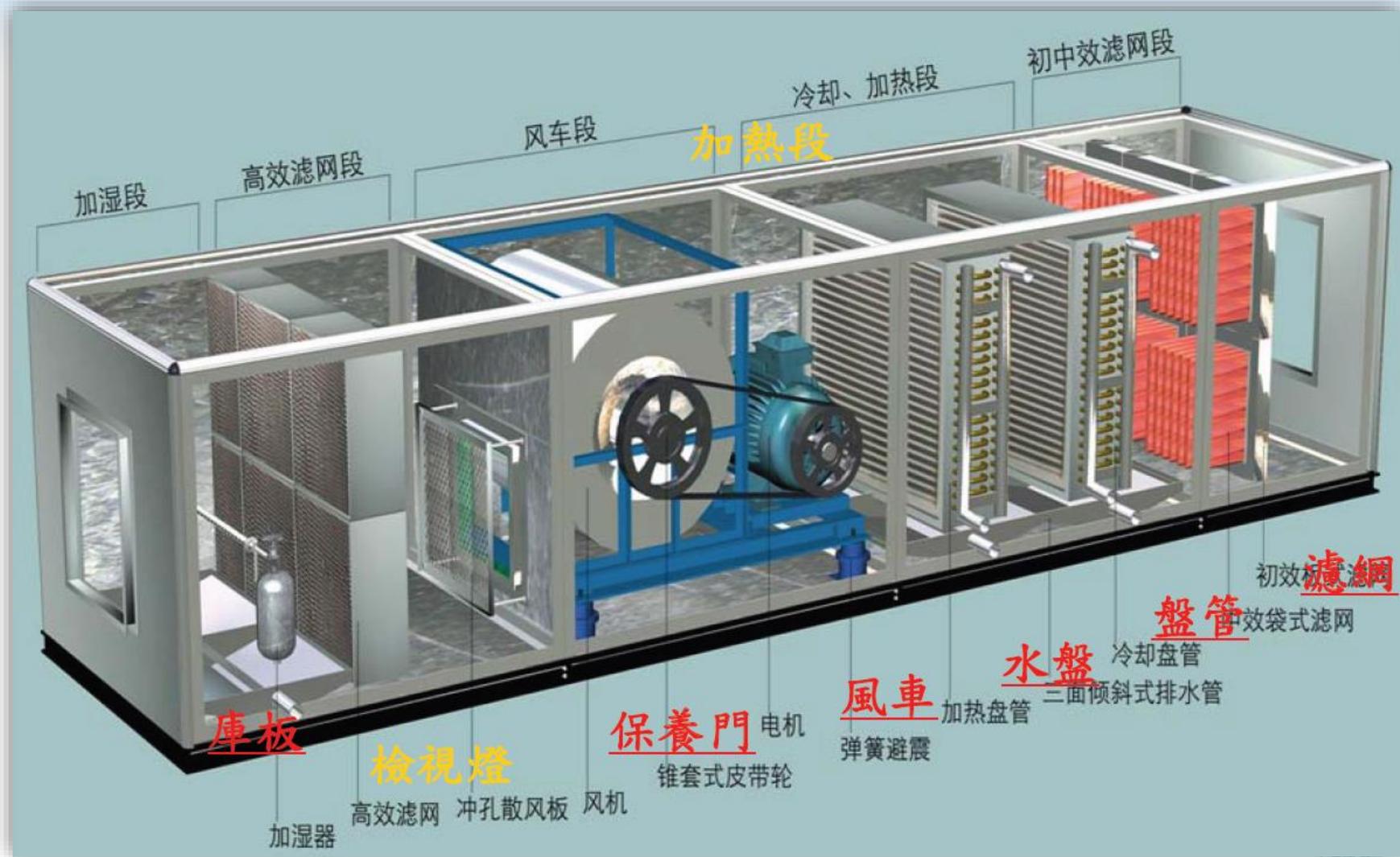
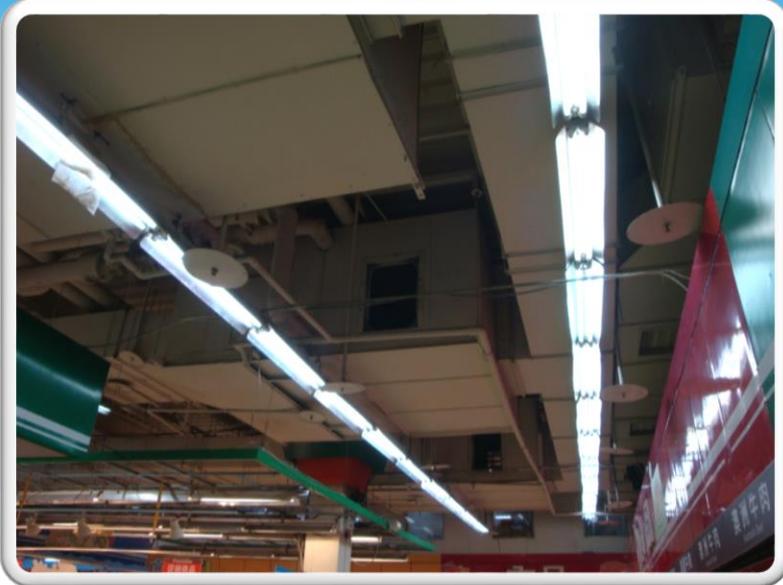


圖2.4 AHU空調系統空調箱內部之主要構造情形(以大陸的設備為例)





(b)落地立式空調箱(下出風)



(a)吊掛式空調箱



(c)落地臥式空調箱

圖2.5 國內空調箱在空調機房之設置方式





圖2.6 間接外氣引入方式往往無法確保外氣能真正進入空調箱



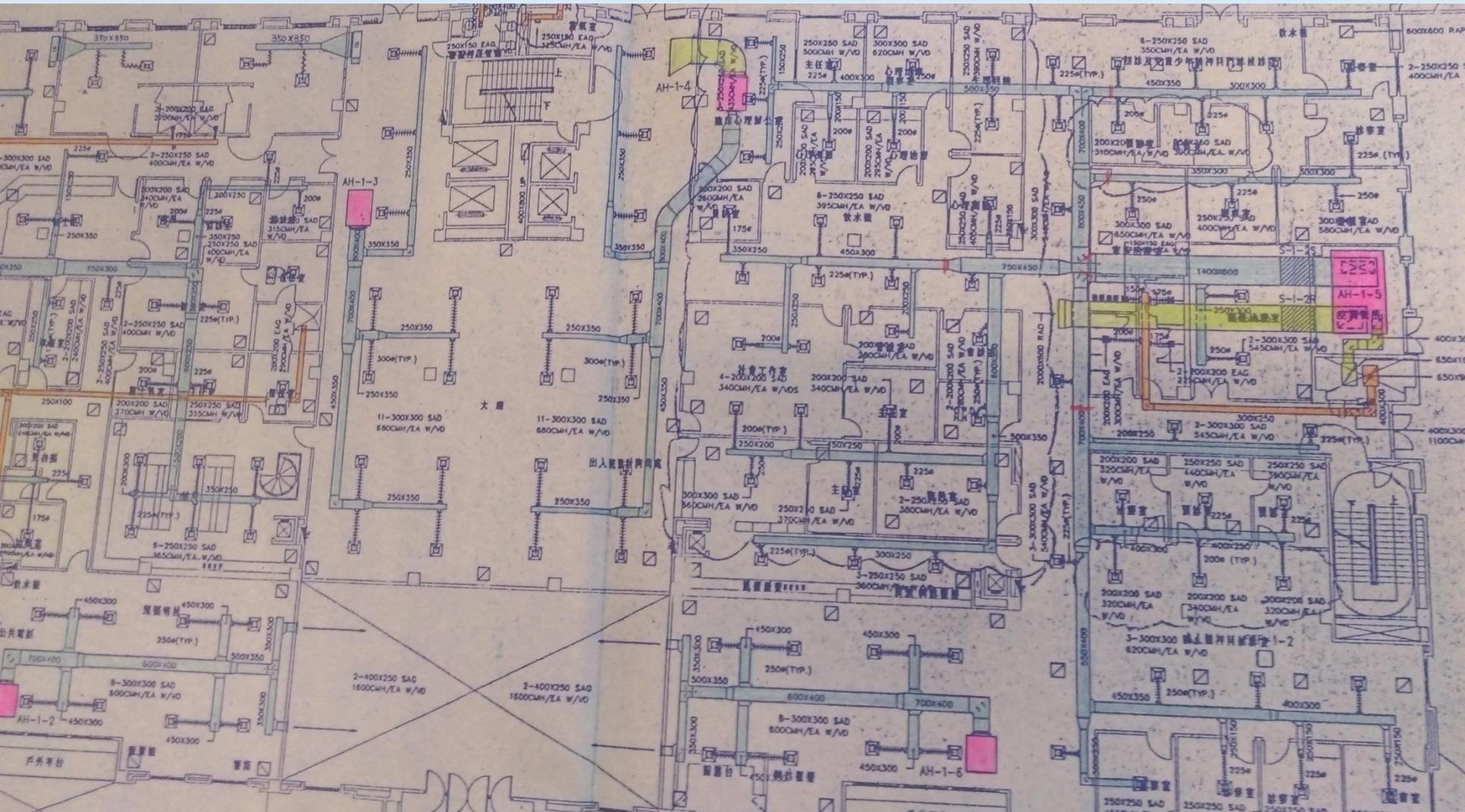


圖2.7 AHU系統配管圖案例



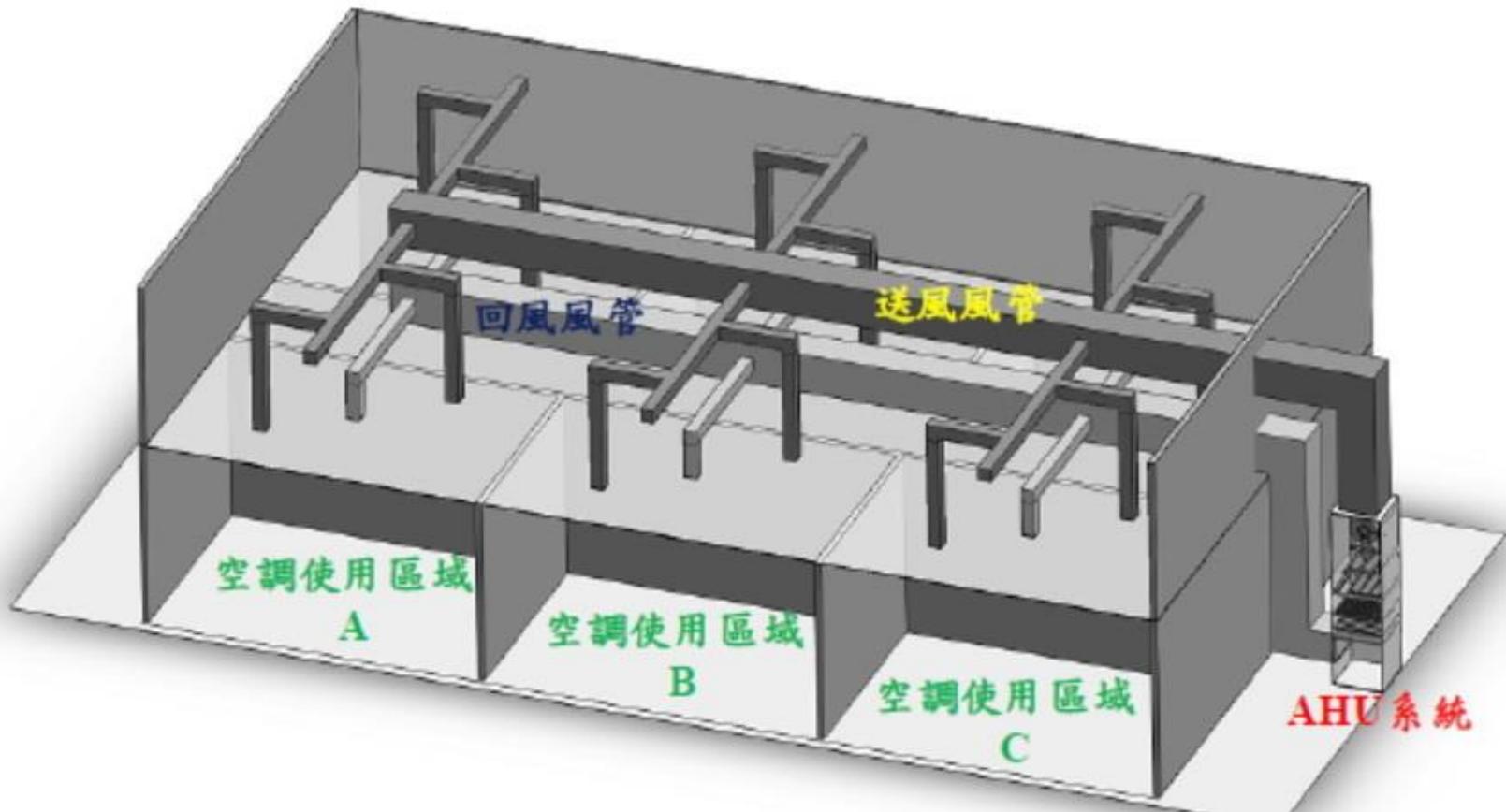


圖2.8 AHU系統送風與回風配管示意圖



各層風管機 (FCU) 系統

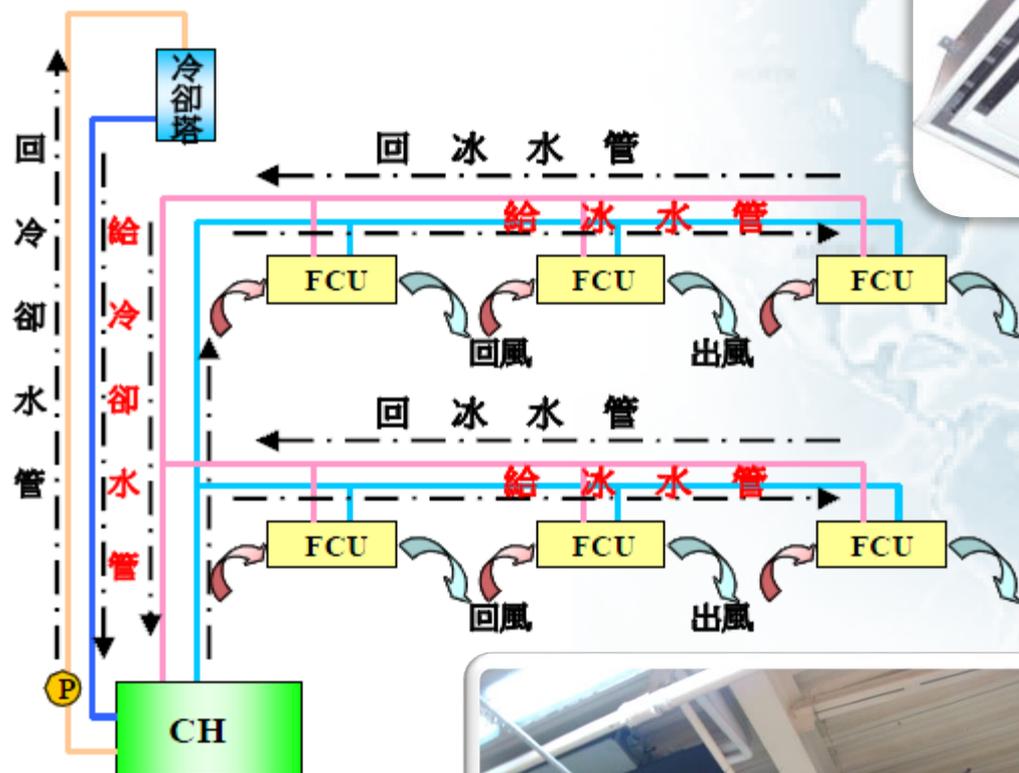


圖2.9 FCU空調系統室內循環機制示意圖



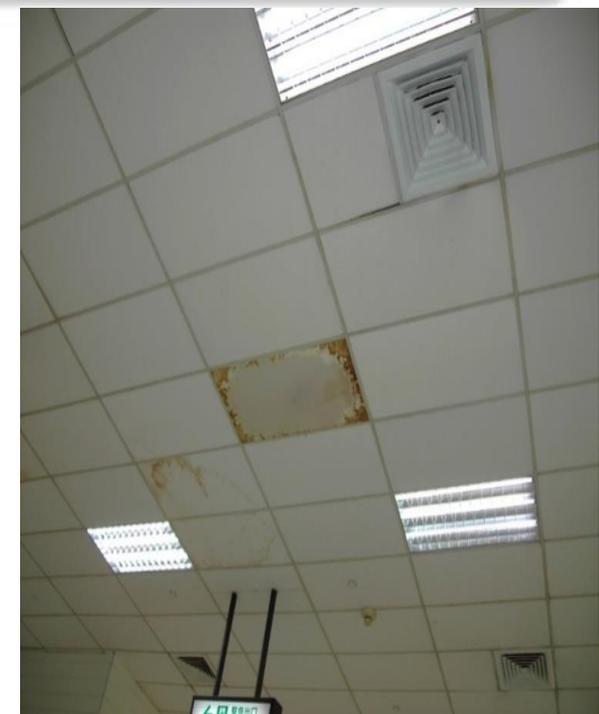
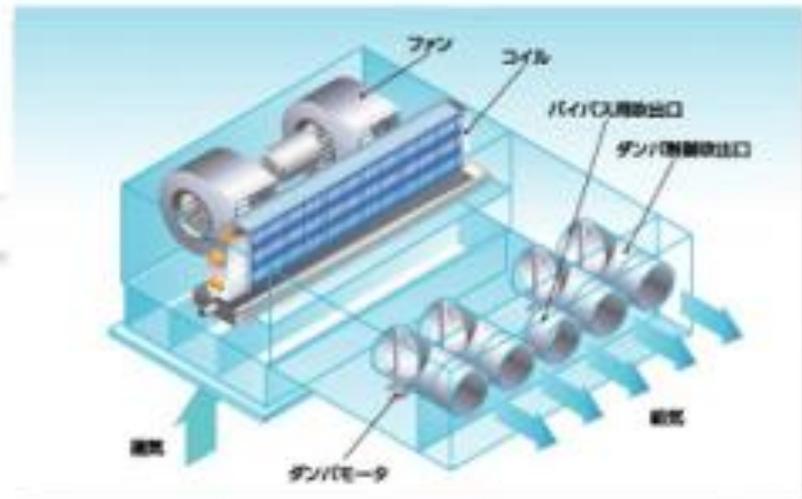
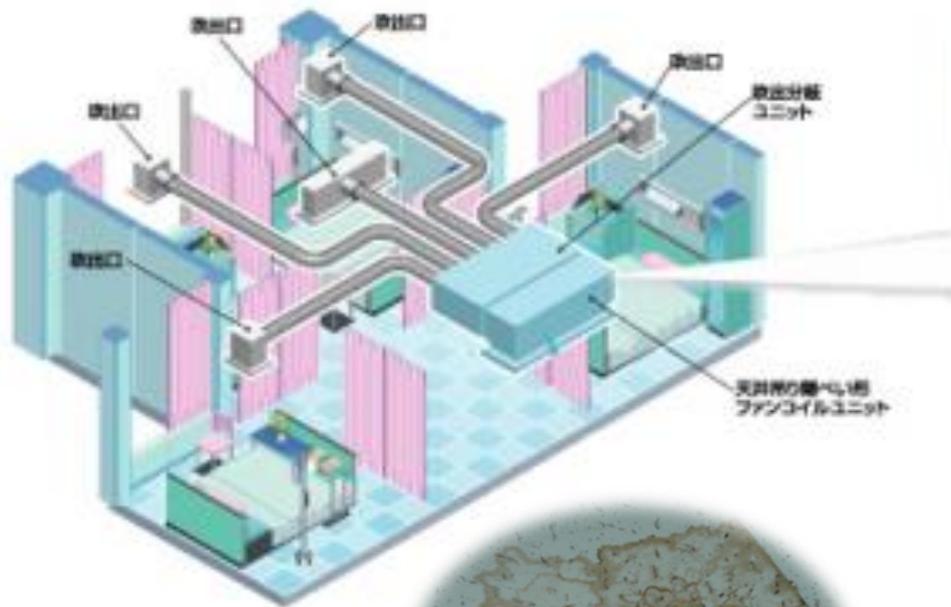


圖2.10 FCU空調系統易產生排水管線堵塞及天花板漏水情形

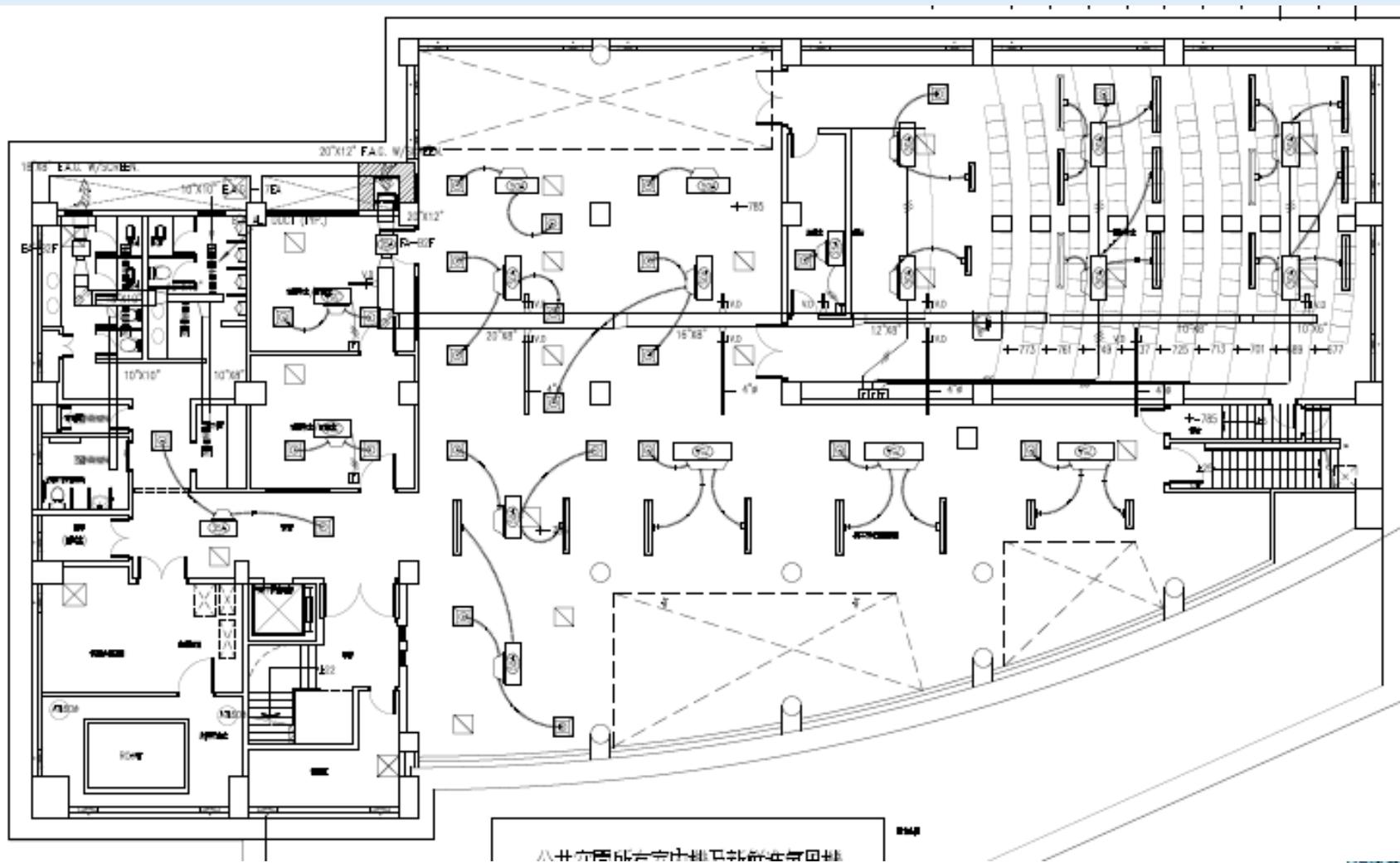


圖2.11 FCU系統配管圖案例(三出二回、二出一回)



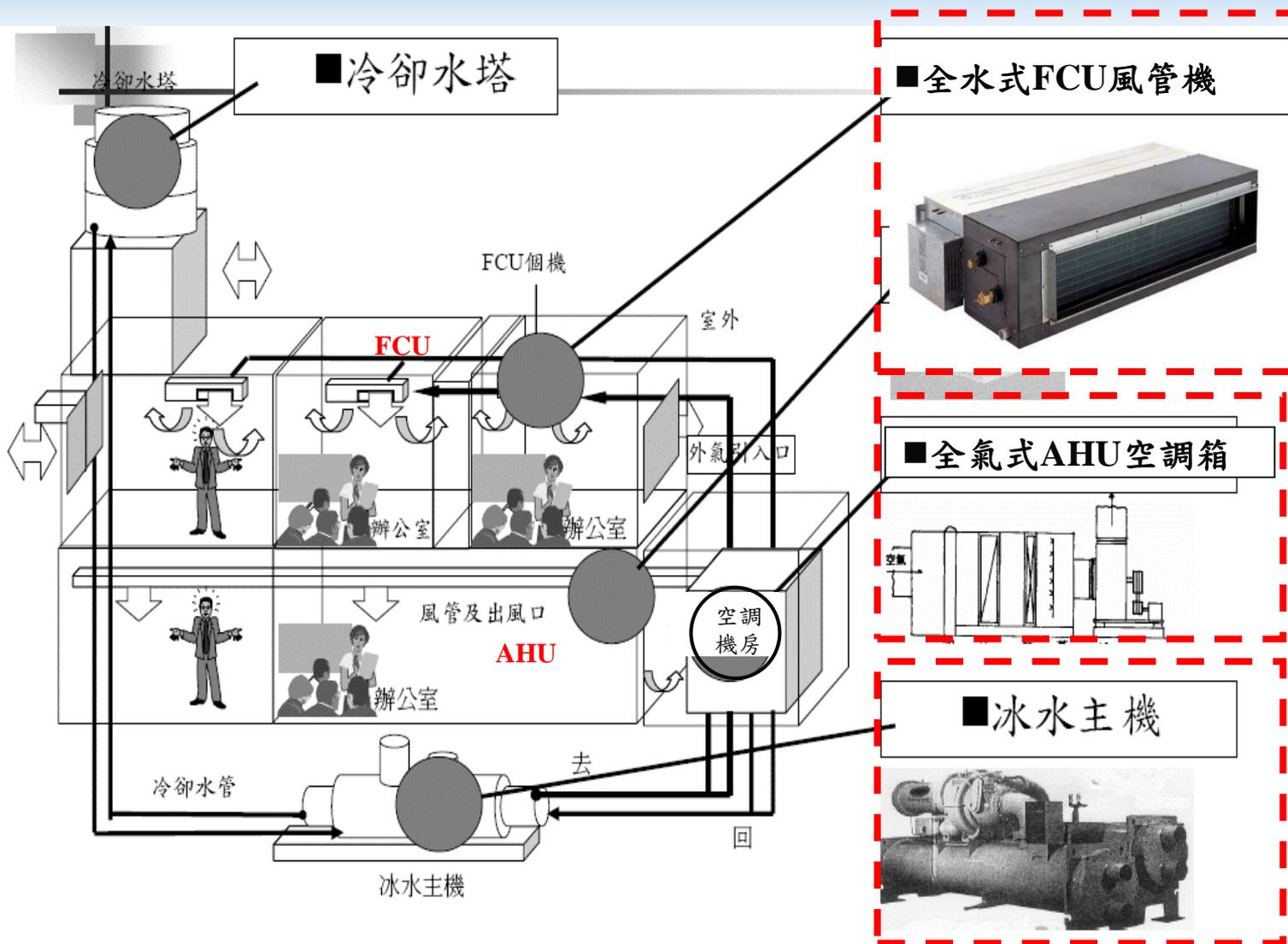


圖2.12 辦公大樓、醫院常採用AHU(公共空間)結合FCU(個別空間)系統

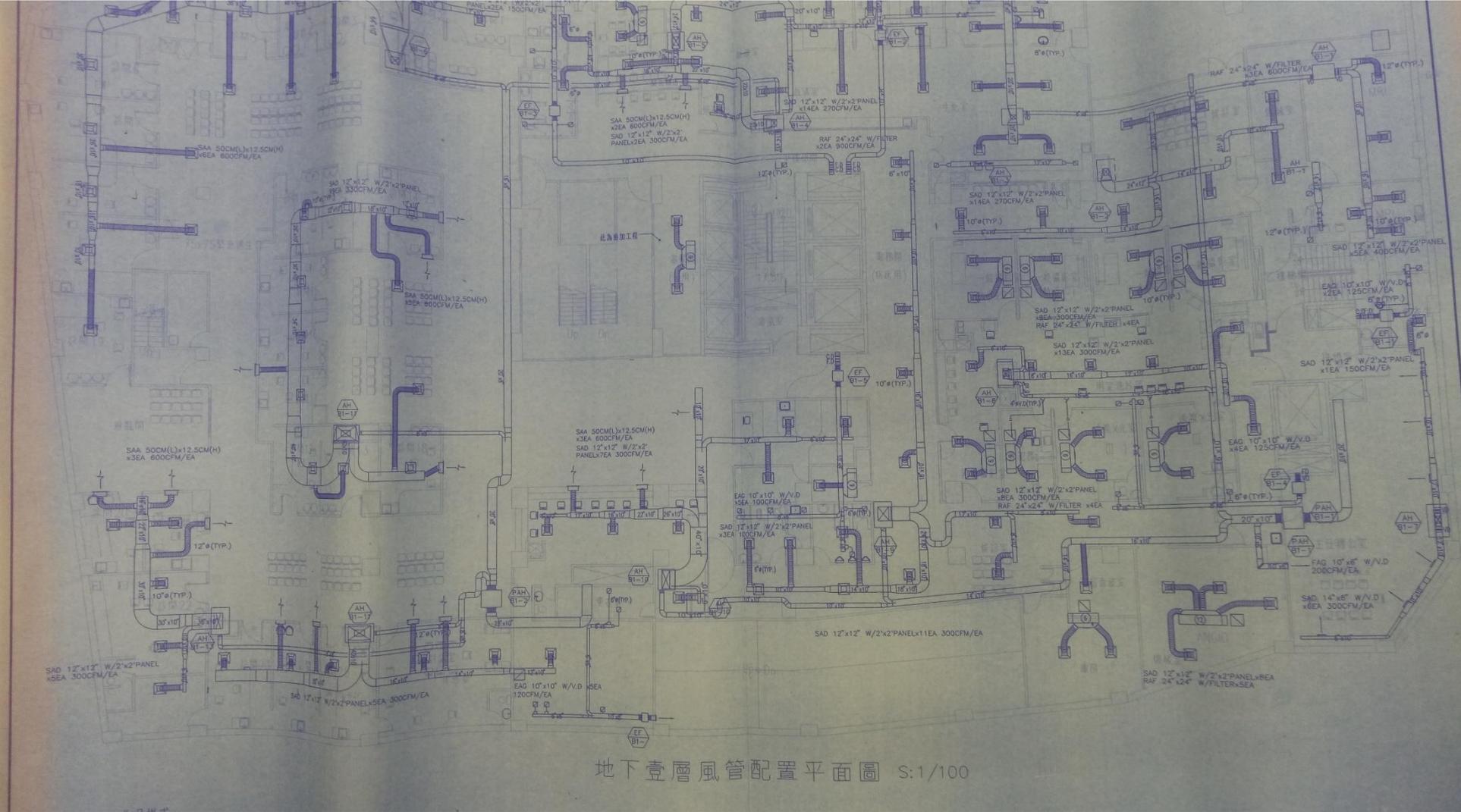


圖2.13 AHU(公共空間)結合FCU(個別空間)系統配管圖案例



2.2 日常清潔維護要點

- ◆ 有關空調系統之日常清潔與維護管理，可參考行政院環保署頒行的「**室內空氣品質維護管理計畫文件**」(https://iaq.epa.gov.tw/indoorair/page/News_12_3.aspx)中表八的建議內容進行填寫，同時參考行政院環保署頒行的「**室內空氣品質維護管理計畫文件撰寫指引**」(https://iaq.epa.gov.tw/indoorair/page/News_12_3.aspx)的建議檢視週期進行操作。

八、室內空氣品質維護規劃及管理措施表：室內環境與空調設備維護管理

室內空氣品質維護規劃及管理措施表：冷卻水塔與外氣系統維護管理

室內空氣品質維護規劃及管理措施表：空調送風系統維護保養

表2.1 室內空氣品質維護規劃及管理措施檢視週期

項目	工作項目	檢視週期
1	室內環境與空調設備維護管理	每3個月施行
2	冷卻水塔與外氣系統維護管理	每3個月施行
3	空調送風系統維護保養	視維護項目每6個月或1年施行



八、室內空氣品質維護規劃及管理措施表：(一)室內環境與空調設備維護管理

建築物名稱：_____ 樓層範圍：_____

工作項目	是	否	檢視日期	備註
1. 室內環境維護管理				
(1) 室內環境是否清潔、地面是否無積水				
(2) 室內地面、牆面、天花板是否無水漬				
(3) 窗戶及其周圍環境是否無積水及水漬				
(4) 窗戶是否可正常開啟				
(5) 揮發性溶劑是否貯存良好或密封				
2. 室內空調送風設備維護管理				
(1) 室內之外氣或換氣口是否正常供風或排風				
(2) 空調出風與回風口是否保持清潔且無水漬				
(3) 空調回風口鄰近區域是否無堆置物品或垃圾				
(4) 空調出風口、回風口是否無異音				
(5) 空調系統過濾網是否乾燥、清潔				
(6) 空調系統過濾網是否無破損或鏽蝕				
(7) 空調系統風扇機組是否無鏽蝕或髒污				
(8) 空調系統內部設備是否乾淨、排水功能正常				
(9) 空調系統機械運轉是否無異音				
(10) 空調系統冷凝水盤是否無積水、鏽蝕				
3. 室內廁所環境維護管理				
(1) 廁所區域是否以門區隔且通常為關閉狀態				
(2) 廁所是否設置可開啟之窗戶且操作正常				
(3) 廁所是否設置排氣裝置且正常運轉				
(4) 廁所排氣出口是否具有防雨滲等設計				
(5) 廁所排氣運轉時窗戶是否為關閉狀態				
4. 其他工作： _____				

備註1：本表之建築物名稱與表五備註1相同。備註2：管制室內空間座落於不同幢(棟)建築物內，每幢(棟)建築物依本表另頁填寫。備註3：管制室內空間包含不同樓層時，各不同樓層依本表另頁填寫。但不同樓層之換氣系統等為共同主機或系統，本表只需填寫1份。備註4：未安裝本表之裝置或設備時，得於欄位之相對應「備註」中，填寫無此設施或不適用。

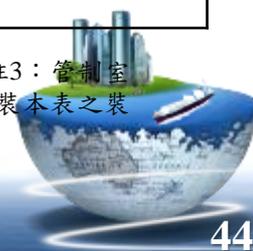


八、室內空氣品質維護規劃及管理措施表：(二)冷卻水塔與外氣系統維護管理

建築物名稱：_____ 樓層範圍：_____

工作項目	是	否	檢視日期	備註
1.冷卻水塔維護管理				
(1)冷卻水塔之灑水系統是否正常運轉				
(2)冷卻水塔運轉時是否無異音				
(3)冷卻水塔是否無堵塞或溢流				
(4)冷卻水塔管線及箱體是否無漏水				
(5)冷卻水塔內部是否無明顯鏽蝕				
(6)冷卻水塔是否無污泥或青苔沉積				
(7)冷卻水塔排水與供水系統是否正常				
(8)冷卻水塔周遭是否無髒污或積水				
(9)冷卻水塔防護網是否無破損				
(10)冷卻水塔出水口或溢流口是否無毀損或髒污阻塞				
2.外氣進氣口維護管理				
(1)外氣進氣口是否具有清潔維護空間及人孔或視窗				
(2)外氣進氣口鄰近區域是否無堆置物品或垃圾				
(3)外氣進氣口是否無鳥糞、落葉、積水、髒污現象等				
(4)外氣進氣口是否有空氣流入				
(5)外氣進氣口鄰近區域是否無污染源(如冷卻水塔、廢氣排放口等)				
(6)外氣引入風機運轉時是否無異音				
(7)外氣系統管線是否無鏽蝕或破損				
(8)外氣系統內部是否乾淨(依實際可執行情形填寫)				
(9)外氣水洗過濾系統是否無水垢或阻塞				
3. 其他工作：_____				

備註1：本表之建築物名稱與表五備註1相同。備註2：管制室內空間座落於不同幢(棟)建築物內，每幢(棟)建築物依本表另頁填寫。備註3：管制室內空間包含不同樓層時，各不同樓層依本表另頁填寫。但不同樓層之換氣系統等為共同主機或系統，本表只需填寫1份。備註4：未安裝本表之裝置或設備時，得於欄位之相對應「備註」中，填寫無此設施或不適用。



八、室內空氣品質維護規劃及管理措施表：(三)空調送風系統維護保養

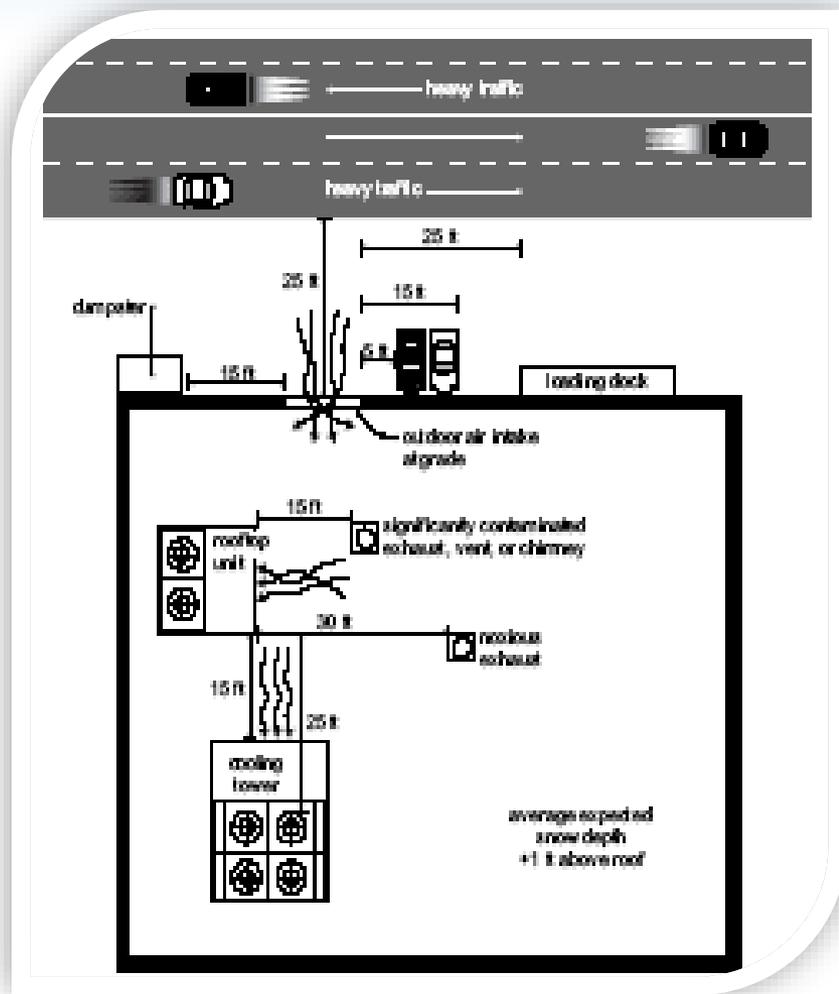
建築物名稱：_____ 樓層範圍：_____

工作項目	是	否	維護日期	備註
1.冷卻水塔是否定期清洗				
2.冷卻水塔Y型過濾器是否定期清潔				
3.冷卻水塔加藥事項說明(如除藻劑、抑制劑、抗凍劑、酸洗劑等)				
4.加濕器供水端之過濾或軟水系統是否定期更換或維護				
5.加濕及水洗系統是否定期清潔維護				
6.儲水桶是否定期清潔				
7.風扇機組軸承或皮帶是否定期檢查維護				
8.空調通風系統風門裝置是否定期檢查維護				
9.空調系統感測器與控制器是否定期檢查維護				
10.空調通風系統風管保溫材料是否無破損				
11.空調通風系統通閥是否定期檢查維護				
12.空調通風系統設備安裝狀態是否定期檢查維護(如腳架、膨脹螺栓、固定螺絲、地基、墊圈等)				
13.空調通風系統冷媒設備是否定期檢查維護(如冷媒高低壓、馬達高阻、冷媒過濾器、傷痕、腐蝕、變形、磨耗、絕緣材料剝落或脫落、閥件、凸緣、旋塞等)				
14.空調系統入風口過濾網是否定期檢查、清潔或更換				
15.外氣入風口過濾網是否定期檢查、清潔或更換				
16.空氣清淨設備是否定期檢查與更換濾網				
17.各項排氣設備是否定期檢查及維護				
18.斷路器或電磁開關是否定期檢查維護				
19.保護裝置是否定期檢查維護(如過電流、過溫、斷水、液位或風壓開關等)				
20.風管內部是否定期進行除塵與消毒等清潔或更新作業				
21.其他工作：_____				

備註1：本表之建築物名稱與表五備註1相同。備註2：管制室內空間座落於不同幢(棟)建築物內，每幢(棟)建築物依本表另頁填寫。備註3：管制室內空間包含不同樓層時，各不同樓層依本表另頁填寫。但不同樓層之換氣系統等為共同主機或系統，本表只需填寫1份。備註4：未安裝本表之裝置或設備時，得於欄位之相對應「備註」中，填寫無此設施或不適用。

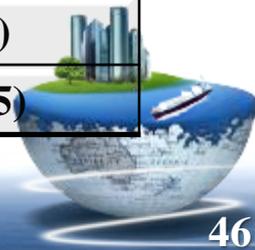


- ◆ 根據美國採暖制冷空調工程師協會(American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, ASHRAE)的建議，不受污染的新鮮外氣引入口最小距離，如圖2.14所示。



項目	最小距離,ft(m)
需注意的污染排氣	15(5)
有毒的或危險排氣	30(10)
排氣口，煙囪，燃燒及設備的煙道	15(5)
車庫進口，汽車裝貨區，免下車排隊區	15(5)
卡車裝貨區或平台，巴士停車/閒置區	25(7.5)
馬路，街道或停車場	5(1.5)
高流量幹線道路	25(7.5)
屋頂，基地層或其他比進氣低之區域	1(0.3)
垃圾儲存/回收區，垃圾裝卸車	15(5)
冷卻水塔進氣或水池	15(5)
冷卻水塔排氣	25(7.5)

圖2.14 空調外氣引入口位置之規定





外氣引入口靠近冷卻水塔



外氣引入口與排氣口近且同一方向



冷卻水塔



外氣引入口

排氣口

圖2.15 屋頂外氣引入口遭受污染之情形





外氣引入口位於易遭受生化攻擊的一樓



圖2.16 一樓外氣引入口遭受污染之情形





交通廢氣



加油站



廟宇



建築工地

圖2.17 場所周邊是否具有以下潛在污染源(10m以內)





廚餘惡臭



餐飲排放油煙廢氣



戶外吸煙區

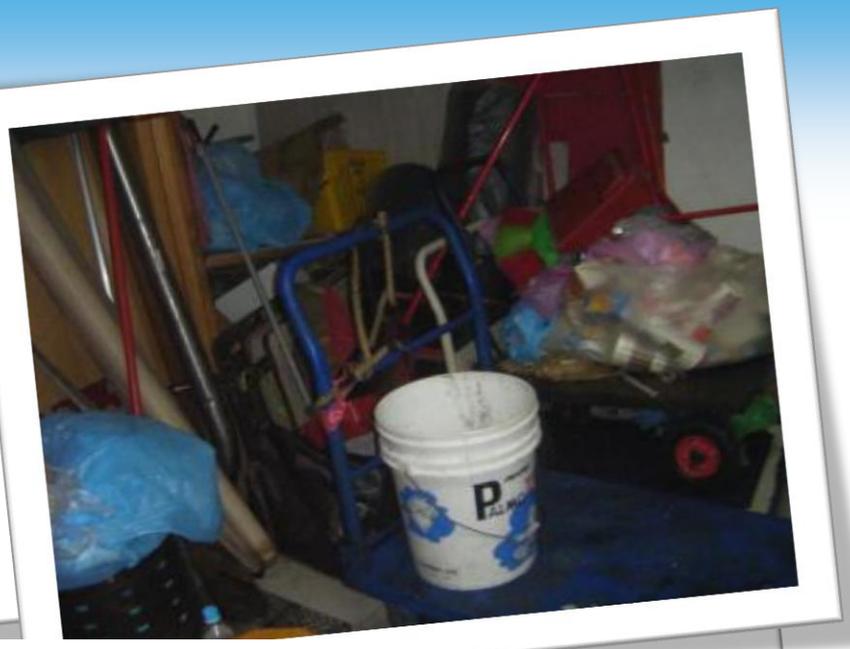
圖2.17 場所周邊是否具有以下潛在污染源(續)





圖2.18 外氣引入口具室外污染源案例





空調機房與空調箱充當垃圾與雜物存放間



圖2.19 空調箱機房內疏於維護且髒亂





空調箱濾網維護不當反成為病毒、黴菌等致病原滋生之溫床



圖2.20 空調箱內濾網未定期清洗或更換



- ◆ 風管內部潮濕、陰暗且有大量的粉塵沉積(微生物的養份來源)，成為微生物或生物性氣膠(Microorganisms or biological aerosol)最容易滋長的溫床，可謂一棟建築物中最容易藏污納垢的地方(如圖3.18所示)。



- 風管內部表面的落菌數(Colony forming unit, CFU)經常為太多無法計數(Too numerous to count, TNTC)的情形。
- 風管內部表面的積塵量(the amount of debris)以美國國家風管清潔協會(National Air Duct Cleaners Association, NADCA)真空測試結果，經常有超過美國國家職業安全與健康研究所(National Institute for Occupational Safety and Health, NIOSH 0500) $0.75\text{mg}/100\text{cm}^2$ 的標準。

- 據日本風管潔淨協會(JADCA)研究報告指出，當通風管底面的塵埃堆積量達到 $5\text{g}/\text{m}^2$ 以上時，通風管銜接的出送風口就會出現塵埃飛散污染室內的現象，而美國職業安全衛生協會(NOISH)的調查更指出，室內52%的空氣污染物以及醫院70~80%的群聚感染係來自中央空調系統，顯見推動中央空調系統風管之定期清潔作業，對於改善室內空氣品質並降低醫院等大型公共空間的群聚感染，實具有實質且顯著的重大效益。

圖2.21 空調風管內容容易藏污納垢之情形





圖2.22 中央空調箱或送風盤管系統空調出風口及空調回風口積塵情形



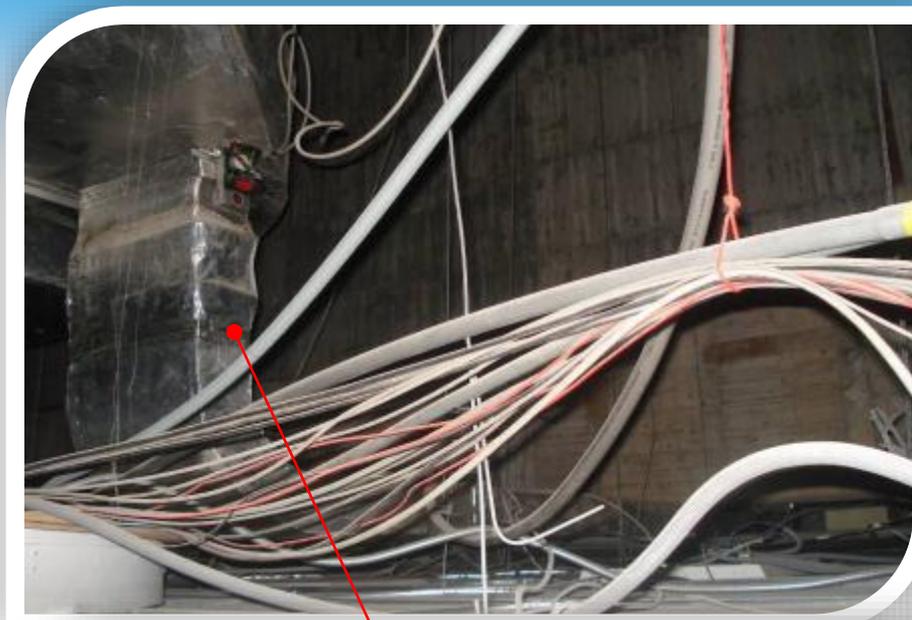


圖2.23 空調風管配置不當(90度急轉彎與扁平風管)



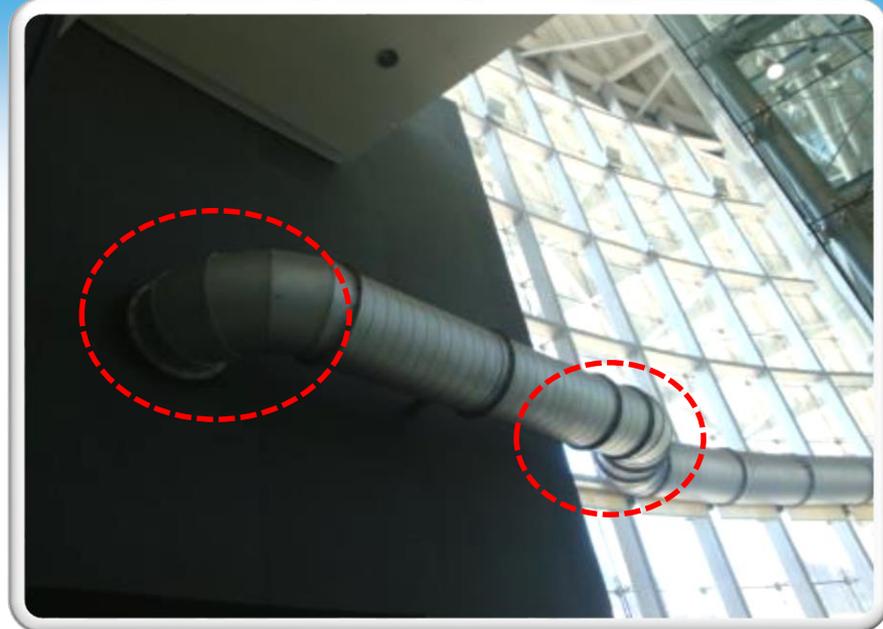


圖2.24 較佳(圓滑)的管線配置型態



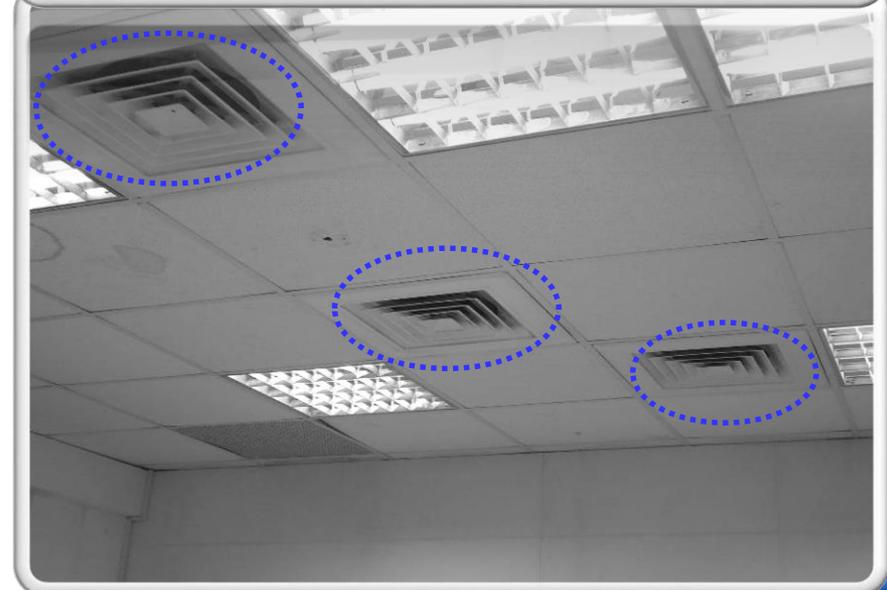
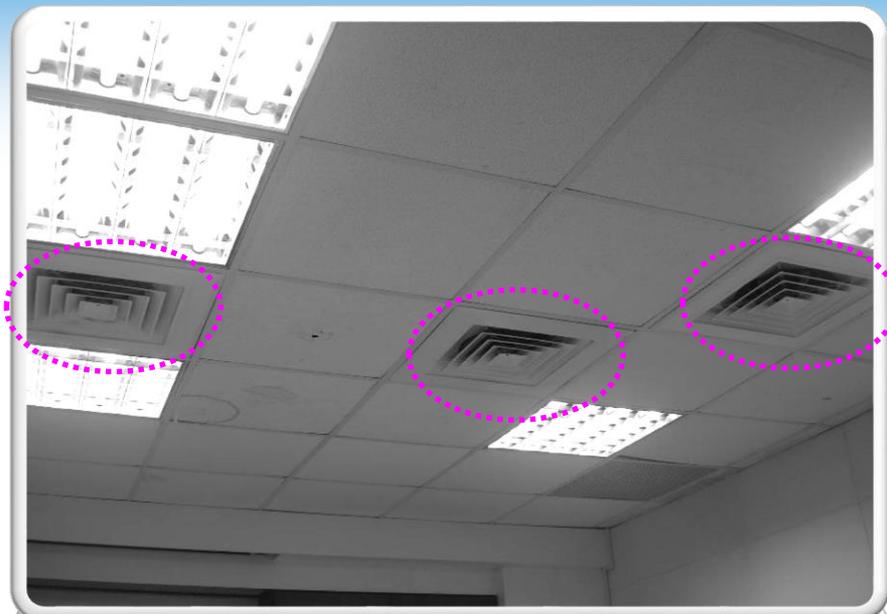


圖2.25 空調出、回風口配置位置與數量凌亂之情形



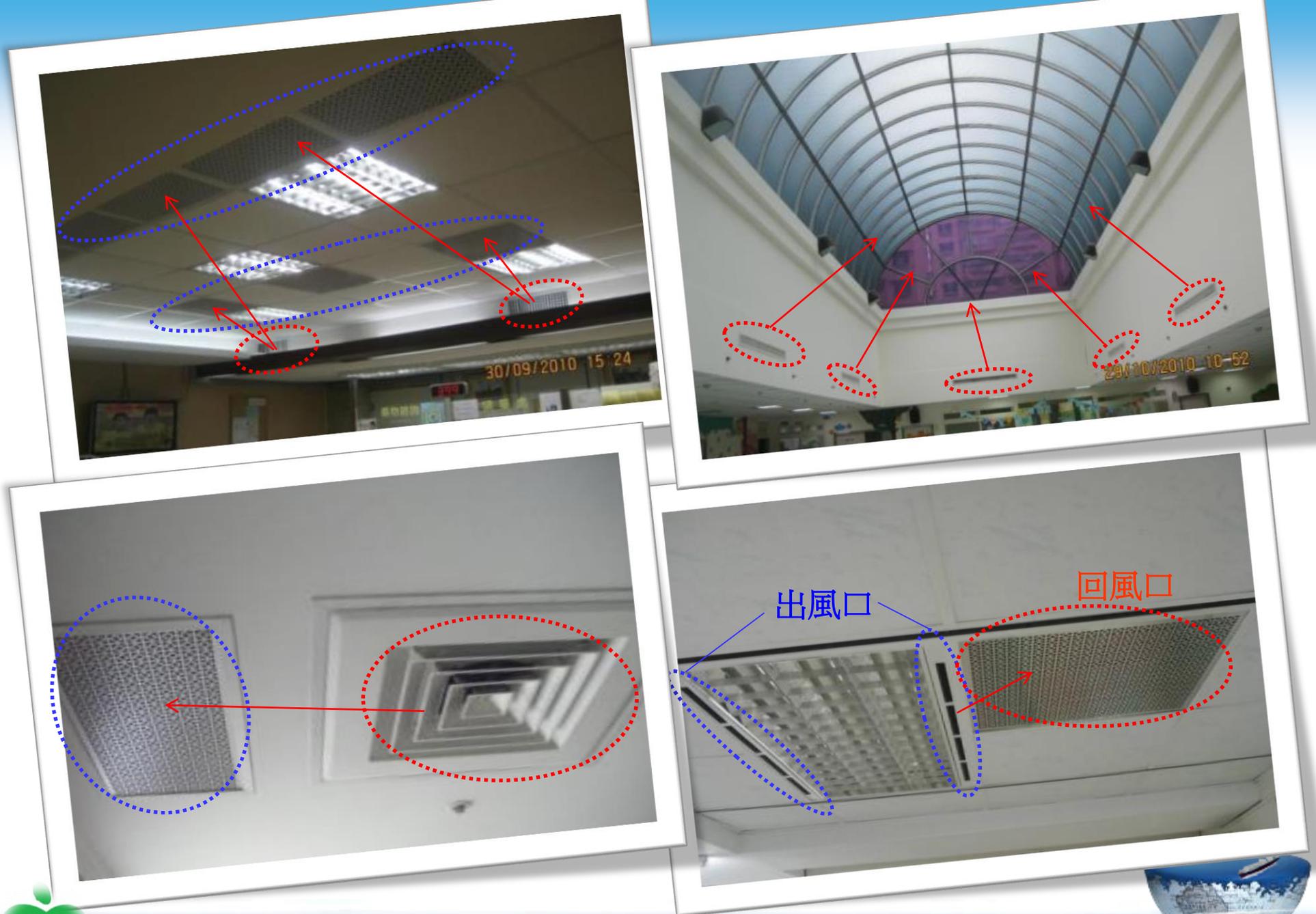


圖2.26 空調出、回風口過於靠近形成空氣短流浪費與空氣齡不足等問題



圖2.27 冷卻水塔未定期清洗或投藥及制菌之情形





退伍軍人菌

圖2.28 冷卻水塔老舊、銹蝕且清潔維護管理不良





圖2.29 冷卻水塔四週積水及雜草叢生





圖2.30 冷卻水塔防護網脫落未即時修護



參、植物對室內空氣品質的影響



3.1 利用植物淨化應注意事項

3.2 常見植栽淨化污染效果

3.3 <http://ivy1.epa.gov.tw/air/object/淨化室內空氣之植物應用及管理手冊.pdf>





名稱	 七里香 <i>Murraya paniculata</i> (L.) Jack.
特徵	長綠灌木或小喬木，樹皮白色，細條分裂，奇數羽狀複葉，互生；小葉 7~11 片，花謝後結成綠色漿果，果為卵形含種子 1~2 粒，成熟時鮮紅色，夾在綠葉叢間，紅果點點十分顯眼。
淨化污染物種類	甲醛、甲苯







3.1 利用植物淨化應注意事項

- ◆ 某些植物可吸收污染物，其他植物也會被污染傷害。
- ◆ 植栽可吸收二氧化碳，釋出氧氣，但其光合作用須要充足的陽光。只有景天酸代謝植物可在夜晚吸收二氧化碳，但仍然須要光合作用才會釋出氧氣。(Son, 2004; Wolverton et al., 1989)
- ◆ 葉片愈厚大的植物，吸收化學物質效果愈好。絨毛或凹凸不平表面的葉片可吸附塵埃。
- ◆ 土壤不要澆太濕；定期清洗底下水盤不要積水，就不易滋生黴菌、招蚊蟲。
- ◆ 葉片可能因落塵堵塞氣孔而降低氣體交換率，影響淨化空氣的效果，每隔數週以濕潤抹布擦拭葉面及葉背，去除累積灰塵，不可用乾布或毛刷，因會使灰塵飛散。
- ◆ 植栽有綠化及賞心悅目的心理效果。
- ◆ 不恰當的照顧植物可能會造成更多的空氣污染源發生，包括黴菌、花粉、灰塵、昆蟲及化學物質。
- ◆ 將植物放在通風、有日照處(如窗邊)：植物需適度光線進行光合作用；通風良好，可避免潮濕而累積微生物、黴菌。
- ◆ 80年代由美國太空總署(NASA)及Associated Landscape Contractors of America (ALCA)的研究，室內植栽可以淨化室內空氣，有些植栽可以濾除揮發性有機物(VOCs)。其發表幾種具有空氣淨化能力的植物(Wolverton et al., 1989)，為研究室內空氣淨化植栽之始。



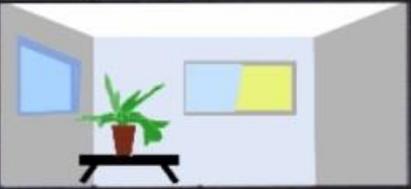
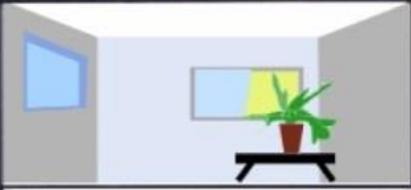
	光度	N ←	適合植物
Shade	遠離窗戶 or 無自然光線		粗肋草, 山蘇, 蜘蛛抱蛋, 網紋草, 常春藤, 蔓綠絨, 虎尾蘭
Semi-shade	近北方窗戶 or 與窗戶有段距離		粗肋草, 蜘蛛抱蛋, 香龍血樹 紅邊竹蕉, 八角金盤, 蕨類 薜荔, 常春藤
Bright but sunless	緊鄰北方窗戶 or 接近明亮的窗戶		火鶴, 文竹, 蝦蟆秋海棠, 觀賞鳳梨, 吊蘭, 仙客來, 黛粉葉, 吊鐘花
Some direct sunlight	緊鄰東西向窗戶		吊蘭, 盆菊, 變葉木, 紅竹, 絨蘭, 非洲鳳仙花, 雪茄花, 垂榕
Sunny window	緊鄰南向窗戶		花壇植物, 百子蓮, 九重葛, 雞冠花, 仙人掌, 迷你玫瑰, 馬櫻丹

圖3.1 配合室內光度應選擇適合之植物



3.2 常見植栽淨化污染效果

- ◆ 去除落塵：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。
- ◆ 去除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。
- ◆ 去除甲醛及苯/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。
- ◆ 家中灰塵多：選擇葉子凹凸不平植物，如非洲堇、大岩桐、盆菊，葉子滯塵量大。
- ◆ 家中空間小而人口多造成CO₂濃度高：門口或玄關擺放馬拉巴栗，擺設非洲堇、波士頓腎蕨、聖誕紅、心葉蔓綠絨、吊蘭、白鶴芋等，吸收二氧化碳。
- ◆ 裝潢甲醛、三氯甲苯、氨、甲苯及三氯乙烯等VOCs：放置長壽花、仙客來、常春藤；客廳地板可放置觀賞鳳梨、粗肋草或山蘇；客廳用中至大型的觀葉植物如椰子類、巴西鐵樹；餐桌選擇小型植物如麗格秋海棠、袖珍椰子；書房用蝴蝶蘭。



表3.1 可在室內濾除甲醛植栽

排名	植物種類	移除速率 (µg/hr)
1	波斯頓腎蕨	1,863
2	菊花	1,454
3	羅比親王海棗	1,385
4	竹蕉	1,361
5	雪佛里椰子	1,350
6	常春藤	1,120
7	垂榕	940
8	白鶴芋	939
9	黃椰子	938
10	中斑香龍血樹	938

資料來源：Wolverton, B. C. and J. Wolverton. 1993. *Interiorscape* 11(4):17.



表3.2 可在室內濾除苯植栽

排名	植物種類	移除速率 (µg/hr)
1	非洲菊	4,485
2	菊花	3,205
3	白鶴芋	1,725
4	銀線竹蕉	1,629
5	雪佛里椰子	1,420
6	紅邊竹蕉	1,264
7	虎尾蘭	1,196
8	竹蕉	1,082
9	銀后粗肋草	604
10	常春藤	579

料來源：Wolverton, B. C. A. Johnson and K. Bounds. 1989. NASA/ALCA Final report..

表3.3 可在室內濾除三氯乙烯植栽

排名	植物種類	移除速率 (µg/hr)
1	非洲菊	1,622
2	紅邊竹蕉	1,137
3	白鶴芋	1,127
4	竹蕉	764
5	雪佛里椰子	688
6	銀線竹蕉	573
7	中斑香龍血樹	421
8	虎尾蘭	405
9	常春藤	298
1	非洲菊	1,622

資料來源：Wolverton, B. C. A. Johnson and K. Bounds. 1989. NASA/ALCA Final report.



表3.4 可在室內濾除二甲苯植栽

排名	植物種類	移除速率($\mu\text{g/hr}$)
1	黃椰子	654
2	羅比親王海棗	610
3	白玉黛粉葉	341
4	紅邊竹蕉	333
5	黛粉葉	325
6	春雪芋	325
7	皺葉腎蕨	323
8	銀線竹蕉	295
9	火鶴花	276
10	中斑香龍血樹	274

料來源：Wolverton, B. C. and J. Wolverton. 1993. *Interiorscape* 11(4):18.





淨化室內空氣之植物應用及管理手冊 - 居家生活版



淨化室內空氣之植物

應用及管理手冊 - 居家生活版

行政院環境保護署 編印



ISBN 978-986-02-3024-6



9 789860 230246



表3.5 台灣市售50種常見室內植物淨化室內空氣能力總表

臺灣市售 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	氫 氣	二 甲 苯	甲 苯	苯
鐵線蕨	★★★★★★	★★	V	不詳				
黑葉觀音蓮	★★★★★	★★★★★★★★	不詳					
粗肋草	★★★★	★★★★★	V	不詳			V	V
火鶴花	★★★	★★★	V	V	V	V	V	V
單葉花	★★★★★★	★★★★★★★★	V	不詳				
臺灣山蘇花	★★	★★★★★★	V	不詳				
麗格秋海棠	★★★★★★	★★★	V	不詳				
鐵十字秋海棠	★★★★★★★★★★	★★	不詳					
蝦蟆秋海棠	★★★★★★	★★★★★★	不詳					
孔雀竹子	★★★★	★★★★★	V	V	V	不詳	V	V
袖珍椰子	★★	★★★★★★★★	V	V	V	V	V	不詳
吊蘭	★★	★★★★★★	V	V	不詳	V	V	V
朱蕉	★★★	★★★★★	不詳					V
變葉木	★★	★★★★★★	V	V	不詳		V	V
仙客來	★★★	★★★★	V	不詳		V	不詳	
秋石斛	★★★	★★	V	不詳		V	不詳	
盆菊	★★★★★★	★★★★★★★★	V	V	V	V	V	V
黛粉葉	★★	★★★★★★	V	V	不詳	V	V	V
檸檬千年木	★★★★	★★★★★	V	V	不詳	V	V	V
香龍血樹	★	★★★	V	V	V	V	V	V
彩虹竹蕨	★★★★★★	★★	V	V	不詳	V	V	V
萬年竹	★★	★	不詳					
黃金葛	★★★	★★★★★★	V	V	V	不詳	V	V
聖誕紅	★★★	★★★★★★★★	V	不詳				
白斑重榕	★★★★	★★	V	V	V	V	V	V

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	氫 氣	二 甲 苯	甲 苯	苯	
印度橡膠樹	★★★★★	★★★★★★★★★★	V	V	V	不詳	V	V	
琴葉榕	★★★	★★★★★	V	不詳					
蘇葛	★★★★★★★★	★★★★★★★★	不詳						
白網紋草	★★★★★★	★★★★	不詳	V	不詳		V	V	
非洲菊	★★★★	★★★★★★★★★★	V	V	不詳		V	V	
擎天鳳梨	★★	★★★★★	不詳	V	不詳	V	V	V	
常春藤	★★★★	★★★★★★	V	V	不詳	V	V	V	
繡球花	★★★★	★★★★★★★★	不詳						V
嫣紅蔓	★★★★★★★★	★★★★★★★★★★	不詳						
長壽花	★★★★★★	★★★★	V	不詳		V	不詳	V	
龜背芋	★★	★★★★★★★★★★	不詳						
波士頓腎蕨	★★★★★★	★★★★★★★★★★	V	V	不詳	V	不詳	V	
馬拉巴栗	★★★★★★	★★★★★★★★	V	不詳		V	V	V	
西瓜皮椒草	★★★★	★★★	不詳						
嫩葉椒草	★★★★★★★★	★★★★★★	不詳						
心葉蔓綠絨	★★★	★★★★★★★★★★	V	V	不詳		V	V	
冷水花	★★★★	★★★★★	不詳						
鹿角蕨	★★★★	★★★★	不詳						
福祿桐	★	★★★★	V	V	不詳		V	V	
西洋杜鵑	★★★★	★★★★★★★★	V	不詳	V	V	不詳		
非洲薑	★★★★★★★★	★★★★★★★★★★	不詳						
澳洲鴨腳木	★	★★★★★★	V	不詳					
大岩桐	★★★★★★★★	★★★	不詳						
白鶴芋	★★	★★★★★★★★	V	V	V	V	V	V	
合果芋	★★★	★★★★	V	V	不詳	V	V	V	

★ 愈多表示滯塵能力或二氧化碳移除速率愈高 V 表示已有文獻證實具有淨化能力
“不詳”表示尚未具實驗證據



淨化室內空氣品質植物

長壽花



淨化室內空氣能力與維護管理難易度

單位葉面積之滯塵能力	★★★★★★★
降低二氧化碳能力	★★★★
揮發性有機物移除能力	★★

淨化揮發性有機污染物種類

甲醛

蒸散作用速率	★★
維護管理容易度	★★★★★★★ ★



淨化室內空氣品質植物

黃金葛



淨化室內空氣能力與維護管理難易度

單位葉面積之滯塵能力	★★★
降低二氧化碳能力	★★★★★★
揮發性有機物移除能力	★★★★★

淨化揮發性有機污染物種類

甲醛

蒸散作用速率	★★★★★★
維護管理容易度	★★★★★★★★★★ ★★



肆、室內空氣品質維護計劃書



4.1 法源依據

4.2 資訊如何取得與表單內容

4.3 實際參考案例（另行講授）



4.1 法源依據

◆ 室內空氣品質管理法（24條）

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。

第九條 公告場所所有人、管理人或使用人應置室內空氣品質維護管理專責人員（以下簡稱專責人員），依前條室內空氣品質維護管理計畫，執行管理維護。

前項專責人員應符合中央主管機關規定之資格，並經訓練取得合格證書。

前二項專責人員之設置、資格、訓練、合格證書之取得、撤銷、廢止及其他應遵行事項之辦法，由中央主管機關定之。

◆ 室內空氣品質管理法施行細則（13條）

第六條 本法第八條所稱室內空氣品質維護管理計畫，其內容應包括下列項目：

- 一、公告場所名稱及地址。
- 二、公告場所所有人、管理人及使用人員之基本資料。
- 三、室內空氣品質維護管理專責人員之基本資料。
- 四、公告場所使用性質及樓地板面積之基本資料。
- 五、室內空氣品質維護規劃及管理措施。
- 六、室內空氣品質檢驗測定規劃。
- 七、室內空氣品質不良之應變措施。
- 八、其他經主管機關要求之事項。

前項計畫依中央主管機關所定格式撰寫並據以執行，其資料應妥善保存，以供備查。



4.2 資訊取得與文件下載

- ◆ 行政院環保署於103年06月26日以環署空字第1030052992號函頒「室內空氣品質維護管理計畫文件」（已於105年06月01日修正），第一批公告場所及未來逐批公告場所義務人可依該文件格式填寫訂定，並據以執行，且應妥善保存，同時提供直轄市、縣(市)主管機關稽查時查閱。
- ◆ 受「室內空氣品質管理法」規範公告之第一批公告場所於103年7月1日生效適用(環署空字第1030006258號)，為協助公告場所義務人填寫訂定「室內空氣品質維護管理計畫」，達成有效維護管理良好室內空氣品質之目標，行政院環保署彙整查核輔導經驗，編訂「室內空氣品質維護管理計畫文件填寫指引」供填寫時之參考。
- ◆ 有關「室內空氣品質維護管理計畫文件」與「室內空氣品質維護管理計畫文件填寫指引」兩份文件，可自行政院環保署「室內空氣品質資訊網」網頁下載使用，網址如下：

<http://iaq.epa.gov.tw/indoorair/>
- ◆ 「室內空氣品質維護管理計畫文件」逐一說明如下。



應符合室內空氣品質管理法之第一批公告場所定

 回首頁



行政院環境保護署
Environmental Protection Administration
Executive Yuan, R.O.C.(Taiwan)

最新消息

教育訓練

意見交流

申報專區

Indoor Air Quality

室內空氣品質 資訊網

認識室內空氣品質

改善室內空氣品質

室內空氣品質管制推動

公告檢測方式

相關法規與資料下載





Indoor Air Quality

室內空氣品質
資訊網

認識室內空氣品質

改善室內空氣品質

室內空氣品質管制推動

公告檢測方式

相關法規與資料下載

相關法規與資料下載

下載資料專區

法規下載

環保署相關法規與資料下載

1. 室內空氣品質維護管理計畫格式資料
 - 室內空氣品質維護管理計畫文件(105年6月修訂版).pdf
 - 室內空氣品質維護管理計畫文件(105年6月修訂版).odt
 - 室內空氣品質維護管理計畫文件撰寫指引(105年6月修訂版).pdf
2. 專責人員設置申請書格式資料
 - 室內空氣品質維護管理專責人員設置申請書.odt **更新!!**
 - 室內空氣品質維護管理專責人員設置申請書.pdf **更新!!**
3. 室內空氣品質定期檢測結果於主要場所入口明顯處公布格式資料
 - 室內空氣品質定期檢測結果於主要場所入口明顯處公布.pdf
 - 室內空氣品質公告場所定期檢測結果範例一.pdf
 - 室內空氣品質公告場所定期檢測結果範例一.odt
 - 室內空氣品質公告場所定期檢測結果範例二.pdf
 - 室內空氣品質公告場所定期檢測結果範例二.odt
4. 操作手冊
 - 操作手冊_201706.pdf



室內空氣品質維護管理計畫文件

公告場所名稱：

公告場所編號：□□□-□□-□□-

□□□□□

文件建立日期：_____年____月____日



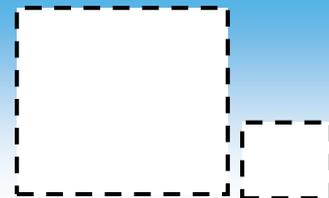
室內空氣品質維護管理計畫文件自我檢查表

請加蓋公司（總公司或分公司）、機關（構）、學校及其負責人或代表人印鑑章

建立(或修正)日期：_____

公告場所名稱：

公告場所編號：



檢 查 項 目	場所檢查		備註
	是	否	
壹、室內空氣品質維護管理計畫之應備表單			
一、公告場所名稱及地址基本資料表	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
二、公告場所義務人基本資料表	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
三、室內空氣品質維護管理專責人員基本資料表	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
四、公告場所樓地板面積基本資料表	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
五、公告場所建築物特性基本資料表	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
六、公告場所特定活動基本資料表	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
七、公告場所換氣系統基本資料表	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
八、室內空氣品質維護規劃及管理措施表：室內環境與空調設備維護管理	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
室內空氣品質維護規劃及管理措施表：冷卻水塔與外氣系統維護管理	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
室內空氣品質維護規劃及管理措施表：空調送風系統維護保養	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
九、公告場所室內空氣品質自主量測成果表	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
十、室內空氣品質不良應變措施表	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
貳、室內空氣品質維護管理計畫之應備附件			
一、附件一 室內空氣品質維護管理專責人員合格證書影本	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
二、附件二 公告場所置室內空氣品質維護管理專責人員核定文件	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
三、附件三 公告場所管制室內空間平面圖影本	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
參、注意事項			
一、公告場所管制室內空間座落於不同幢(棟)建築物內，每幢(棟)建築物均應填寫第壹項之表五至表八。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
二、公告場所管制室內空間座落於不同幢(棟)建築物內，每幢(棟)建築物均應檢附第貳項之管制室內空間平面圖影本。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
三、管制室內空間分布於不同樓層，各樓層均應填寫第壹項之表七與表八；但不同樓層之換氣或空調設施為共同主機或系統者，表七與表八之冷卻水塔與外氣系統維護管理、空調通風維護管理，得共用填寫一份。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



一、公告場所名稱及地址基本資料表

(一)場所名稱	
(二)場所地址	<p>□□□-□□</p> <p>縣(市) 鄉鎮區(市) 村(里) 鄰</p> <p>路 段 巷 弄 號 樓</p>
(三)場所公告類別	
(四)座落建築物	<p>建築物1： (名稱) _____</p> <p>(地址) _____</p> <p>建築物2： (名稱) _____</p> <p>(地址) _____</p> <p>建築物3： (名稱) _____</p> <p>(地址) _____</p> <p>公告場所受管制室內空間計有_____幢(棟)建築物</p> <p>備註：填寫管制室內空間座落建築物之建築物名稱和地址。</p>
(五)地理位置圖	
(六)其他說明	



二、公告場所義務人基本資料表

(一)公告場所隸屬之公司（總公司）、機關（構）或學校		
1.公司或各級機關（構）名稱		
2.公司或各級機關（構）營利事業統一編號		
3.公司或各級機關（構）地址		
4.公司或各級機關（構）聯絡電話		
(二)公告場所負責人或代表人		
1.負責人或代表人姓名		2.職稱
(三)公告場所所在位址之負責單位		
1.分公司或機關（構）所屬部門名稱		
2.分公司或機關（構）所屬部門聯絡電話		
(三) 其他說明		
1.公告場所建築物所有權或其他使用、收益關係	<input type="checkbox"/> 公告場所建築物物權為公告場所義務人所有或管理 <input type="checkbox"/> 公告場所建築物由公告場所義務人承租使用 <input type="checkbox"/> 其他關係：	
2.公告場所建築物所有權人或管理人	<input type="checkbox"/> 所有權人，說明： <input type="checkbox"/> 管理人，說明：	

備註：本表之公告場所義務人基本資料如有變更時，應修正填寫最新資料。



三、室內空氣品質維護管理專責人員基本資料表

(一)專責人員及聯絡方式	
1.姓名	2.部門
3.職稱	4.電話
5.傳真	6.電子信箱
(二)專責人員合格證書	受訓日期：民國_____年____月____日 證書編號： 檢附： (1) 室內空氣品質維護管理專責人員合格證書影本(附件一) (2) 主管機關同意申請核定文件影本(附件二)
(三)在職訓練或繼續教育	

備註1：公告場所如設置多位專責人員，依本表另頁填寫。

備註2：公告場所如設置多位專責人員，每一位專責人員皆需檢附附件一之合格證書影本。



四、公告場所樓地板面積基本資料表

(一)管制室內空間內容			
(二)室內樓地板面積	總計： _____ 平方公尺 檢附：公告場所管制室內空間平面圖影本(附件三)		
(三)管制室內空間座落建築物名稱及樓層	1.該樓層之受管制室內樓地板面積(平方公尺)	2.該樓層樓地板面積(平方公尺)	3.該樓層管制室內空間預估最大使用人數(人)
例如:建築物1及第____樓			
例如:建築物1及第____樓			
例如:建築物2及第____樓			
例如:建築物3及第____樓			



五、公告場所建築物特性基本資料表

建築物名稱：_____

項目	建築物特性選項
(一)主要構造	<input type="checkbox"/> 木造 <input type="checkbox"/> 磚造 <input type="checkbox"/> 鋼筋混凝土結構(RC) <input type="checkbox"/> 鋼骨結構(SC) <input type="checkbox"/> 鋼骨鋼筋混凝土結構(SRC) <input type="checkbox"/> 其他_____
(二)外牆屬性	<input type="checkbox"/> 木牆 <input type="checkbox"/> 磚牆 <input type="checkbox"/> 金屬板牆 <input type="checkbox"/> 鋼筋混凝土牆(RC牆) <input type="checkbox"/> 浪板外牆 <input type="checkbox"/> 輕質混凝土板牆(ALC板) <input type="checkbox"/> 中空水泥板牆 <input type="checkbox"/> 玻璃帷幕牆 <input type="checkbox"/> 金屬帷幕牆 <input type="checkbox"/> 其他_____ <input type="checkbox"/> 不瞭解外牆建構屬性
(三)窗戶檢視	<input type="checkbox"/> 窗戶型式為可開啟 <input type="checkbox"/> 窗戶實際使用狀態為開啟之設定 <input type="checkbox"/> 其他型式或使用狀態_____
(四)空調系統設置位置及型式	<input type="checkbox"/> 設置於易清潔維護位置 <input type="checkbox"/> 具有維修或維護人孔 <input type="checkbox"/> 中央空調系統 <input type="checkbox"/> 中央空調箱(AHU) <input type="checkbox"/> 送風盤管單元(FCU) <input type="checkbox"/> 個別空調系統 <input type="checkbox"/> 窗型冷氣機 <input type="checkbox"/> 分離式冷氣機 <input type="checkbox"/> 箱型冷氣機
(五)建築裝修	最近裝修日期：民國____年____月____日 <input type="checkbox"/> 裝修日期已超過三年，可免填 <input type="checkbox"/> 裝修日期未超過三年 裝修部位：於管制室內空間範圍 <input type="checkbox"/> 內部； <input type="checkbox"/> 外部 裝修面積：_____平方公尺 (1坪=3.3058平方公尺) 裝修單元： <input type="checkbox"/> 天花板； <input type="checkbox"/> 地面； <input type="checkbox"/> 牆面； <input type="checkbox"/> 其他 裝修建材： <input type="checkbox"/> 全部使用綠建材； <input type="checkbox"/> 部分使用綠建材； <input type="checkbox"/> 非使用綠建材 備註：

備註1：本表之建築物名稱與表一「(四)座落建築物」之建築物名稱對應。

備註2：管制室內空間座落於不同幢(棟)建築物內，每幢(棟)建築物依本表另頁填寫。

六、公告場所特定活動基本資料表

建築物名稱：_____

項目	特定活動情形選項
(一)建築物內燃燒作業(行為)類	<input type="checkbox"/> 建築物內設置停車場或其他燃油作業區域 <input type="checkbox"/> 室內設置吸菸室(區) <input type="checkbox"/> 建築物內設有餐飲區或使用瓦斯燃燒作業區域 <input type="checkbox"/> 建築物內具焊接或錫焊等作業 <input type="checkbox"/> 其他燃燒作業或行為，請說明：_____
(二)建築物內燃燒作業區域隔間與排風現況	<input type="checkbox"/> 具獨立隔間或區隔性空間 <input type="checkbox"/> 具獨立排氣設施 <input type="checkbox"/> 具外氣引入口 <input type="checkbox"/> 具負壓功能設備 <input type="checkbox"/> 無以上情形者 <input type="checkbox"/> 其他情形說明：_____
(三)影印機或事務機作業區域隔間與排風現況	<input type="checkbox"/> 具獨立隔間或區隔性空間 <input type="checkbox"/> 具獨立排氣設施 <input type="checkbox"/> 具外氣引入口 <input type="checkbox"/> 具空氣清淨設備 <input type="checkbox"/> 具負壓功能設備 <input type="checkbox"/> 無以上情形者 <input type="checkbox"/> 其他情形說明：_____
(四)垃圾收集貯存管理	<input type="checkbox"/> 垃圾收集貯存於室外 <input type="checkbox"/> 具加蓋型式垃圾桶(箱) <input type="checkbox"/> 具有獨立空間及排氣設施 <input type="checkbox"/> 無以上情形者 <input type="checkbox"/> 其他情形說明：_____
(五)化學品儲存或化學作業區域	<input type="checkbox"/> 具獨立隔間或區隔性空間 <input type="checkbox"/> 具獨立排氣設施 <input type="checkbox"/> 保存良好無逸散或外漏情形 <input type="checkbox"/> 化學品清楚標示MSDS <input type="checkbox"/> 清潔消毒用品或化學品皆無傾倒或未加蓋等狀況 <input type="checkbox"/> 清潔或消毒用品具有獨立場所管理 <input type="checkbox"/> 無以上情形者 <input type="checkbox"/> 其他情形說明：_____
(六)其他事項	<input type="checkbox"/> 具消防緊急排煙系統 <input type="checkbox"/> 室內環境具有植栽 <input type="checkbox"/> 室內環境有豢養寵物 <input type="checkbox"/> 室內環境具石棉或玻璃纖維等建築材料 <input type="checkbox"/> 室內環境具有個人或家用空氣清淨機 <input type="checkbox"/> 室內環境具有臭氧機、靜電集塵設備或高壓產生器(例如負離子產生機器) <input type="checkbox"/> 室內空調系統冷卻流體管線無冷凝現象或冷凝區域下方具有水盤 <input type="checkbox"/> 無以上情形者 <input type="checkbox"/> 其他情形說明：_____

備註1：本表之建築物名稱與表五備註1相同。

備註2：管制室內空間座落於不同幢(棟)建築物內，每幢(棟)建築物依本表另頁填寫。

備註3：本表中「MSDS」係指物質安全資料表(Material Safety Data Sheet)。

七、公告場所換氣系統基本資料表

建築物名稱：_____ 樓層範圍：_____

項目	換器系統方式選項		
(一)外氣換氣系統型式	<input type="checkbox"/> 空氣引入與排出皆為機械式 <input type="checkbox"/> 空氣引入為機械式，排出採自然通風 <input type="checkbox"/> 空氣引入與排出皆採自然通風 <input type="checkbox"/> 空氣引入採自然通風，排出為機械式 <input type="checkbox"/> 無外氣換氣裝置(以下項目(一)至(六)免填)		
(二)機械式外氣引入型式	<input type="checkbox"/> 獨立外氣引入 <input type="checkbox"/> 獨立外氣空調箱 <input type="checkbox"/> 外氣引入與空調箱混合 <input type="checkbox"/> 其他型式說明：_____		
(三)換氣設備出入風口位置及型式(可複選)	<input type="checkbox"/> 設置於易清潔維護位置 <input type="checkbox"/> 鄰近外氣引入口無常見污染源 <input type="checkbox"/> 具有維修或維護人孔 <input type="checkbox"/> 防雨水潑入功能 <input type="checkbox"/> 防鳥進入功能 <input type="checkbox"/> 無特殊型式 <input type="checkbox"/> 其他型式說明：_____		
(四)外氣過濾方式(室外側)(可複選)	<input type="checkbox"/> 水洗過濾系統 <input type="checkbox"/> 化學過濾網 <input type="checkbox"/> 織布或不織布濾網 <input type="checkbox"/> 無外氣過濾裝置 <input type="checkbox"/> 其他方式說明：_____		
(五)外氣過濾方式(室內側)(可複選)	<input type="checkbox"/> 化學過濾網 <input type="checkbox"/> 織布或不織布濾網 <input type="checkbox"/> 無外氣過濾裝置 <input type="checkbox"/> 其他方式說明：_____		
(六)引入外氣於室內配送方式	<input type="checkbox"/> 擴散型 1. 出風口至配送管之間 <input type="checkbox"/> 具有風機 <input type="checkbox"/> 不具有風機 2. 於出風口或配送管 <input type="checkbox"/> 具有自動可調式風門 <input type="checkbox"/> 不具有自動可調式風門 3. 室內天花板隔間 <input type="checkbox"/> 有相連通 <input type="checkbox"/> 無相連通 4. 中央空調箱或送風盤管 <input type="checkbox"/> 入風口銜接風管或軟管 <input type="checkbox"/> 其他方式說明 <input type="checkbox"/> 具有其他循環或送風設備 <input type="checkbox"/> 不具有其他循環或送風設備 <input type="checkbox"/> 風管強制分布型 1. 出風口至配送管之間 <input type="checkbox"/> 具有風機 <input type="checkbox"/> 不具有風機 2. 出風口之風門 <input type="checkbox"/> 自動可調式 <input type="checkbox"/> 固定或手動可調式 <input type="checkbox"/> 不具風門		

備註1：本表之建築物名稱與表五備註1相同。

備註2：管制室內空間座落於不同幢(棟)建築物內，每幢(棟)建築物依本表另頁填寫。

備註3：管制室內空間包含不同樓層時，各不同樓層依本表另頁填寫。但不同樓層之換氣系統等為共同主機或系統，本表只需填寫一份。

八、室內空氣品質維護規劃及管理措施表：(一)室內環境與空調設備維護管理

建築物名稱：_____ 樓層範圍：_____

工作項目	是	否	檢視日期	備註
1. 室內環境維護管理				
(1) 室內環境是否清潔、地面是否無積水				
(2) 室內地面、牆面、天花板是否無水漬				
(3) 窗戶及其周圍環境是否無積水及水漬				
(4) 窗戶是否可正常開啟				
(5) 揮發性溶劑是否貯存良好或密封				
2. 室內空調送風設備維護管理				
(1) 室內之外氣或換氣口是否正常供風或排風				
(2) 空調出風與回風口是否保持清潔且無水漬				
(3) 空調回風口鄰近區域是否無堆置物品或垃圾				
(4) 空調出風口、回風口是否無異音				
(5) 空調系統過濾網是否乾燥、清潔				
(6) 空調系統過濾網是否無破損或鏽蝕				
(7) 空調系統風扇機組是否無鏽蝕或髒污				
(8) 空調系統內部設備是否乾淨、排水功能正常				
(9) 空調系統機械運轉是否無異音				
(10) 空調系統冷凝水盤是否無積水、鏽蝕				
3. 室內廁所環境維護管理				
(1) 廁所區域是否以門區隔且通常為關閉狀態				
(2) 廁所是否設置可開啟之窗戶且操作正常				
(3) 廁所是否設置排氣裝置且正常運轉				
(4) 廁所排氣出口是否具有防雨潑等設計				
(5) 廁所排氣運轉時窗戶是否為關閉狀態				
4. 其他工作： _____				

備註1：本表之建築物名稱與表五備註1相同。

備註2：管制室內空間座落於不同幢(棟)建築物內，每幢(棟)建築物依本表另頁填寫。

備註3：管制室內空間包含不同樓層時，各不同樓層依本表另頁填寫。但不同樓層之換氣系統等為共同主機或系統，本表只需填寫一份。

備註4：未安裝本表之裝置或設備時，得於欄位之相對應「備註」中，填寫無此設施或不適用。

八、室內空氣品質維護規劃及管理措施表：(二)冷卻水塔與外氣系統維護管理

建築物名稱：_____ 樓層範圍：_____

工作項目	是	否	檢視日期	備註
1.冷卻水塔維護管理				
(1)冷卻水塔之灑水系統是否正常運轉				
(2)冷卻水塔運轉時是否無異音				
(3)冷卻水塔是否無堵塞或溢流				
(4)冷卻水塔管線及箱體是否無漏水				
(5)冷卻水塔內部是否無明顯鏽蝕				
(6)冷卻水塔是否無污泥或青苔沉積				
(7)冷卻水塔排水與供水系統是否正常				
(8)冷卻水塔周遭是否無髒污或積水				
(9)冷卻水塔防護網是否無破損				
(10)冷卻水塔出水口或溢流口是否無毀損或髒污阻塞				
2.外氣進氣口維護管理				
(1)外氣進氣口是否具有清潔維護空間及人孔或視窗				
(2)外氣進氣口鄰近區域是否無堆置物品或垃圾				
(3)外氣進氣口是否無鳥糞、落葉、積水、髒污現象等				
(4)外氣進氣口是否有空氣流入				
(5)外氣進氣口鄰近區域是否無污染源(如冷卻水塔、廢氣排放口等)				
(6)外氣引入風機運轉時是否無異音				
(7)外氣系統管線是否無鏽蝕或破損				
(8)外氣系統內部是否乾淨(依實際可執行情形填寫)				
(9)外氣水洗過濾系統是否無水垢或阻塞				
3. 其他工作：_____				

備註1：本表之建築物名稱與表五備註1相同。

備註2：管制室內空間座落於不同幢(棟)建築物內，每幢(棟)建築物依本表另頁填寫。

備註3：管制室內空間包含不同樓層時，各不同樓層依本表另頁填寫。但不同樓層之換氣系統等為共同主機或系統，本表只需填寫一份。

備註4：未安裝本表之裝置或設備時，得於欄位之相對應「備註」中，填寫無此設施或不適用。



八、室內空氣品質維護規劃及管理措施表：(三)空調送風系統維護保養

建築物名稱：_____ 樓層範圍：_____

工作項目	是	否	維護日期	備註
1.冷卻水塔是否定期清洗				
2.冷卻水塔Y型過濾器是否定期清潔				
3.冷卻水塔加藥事項說明(如除藻劑、抑制劑、抗凍劑、酸洗劑等)				
4.加濕器供水端之過濾或軟水系統是否定期更換或維護				
5.加濕及水洗系統是否定期清潔維護				
6.儲水桶是否定期清潔				
7.風扇機組軸承或皮帶是否定期檢查維護				
8.空調通風系統風門裝置是否定期檢查維護				
9.空調系統感測器與控制器是否定期檢查維護				
10.空調通風系統風管保溫材料是否無破損				
11.空調通風系統通閥是否定期檢查維護				
12.空調通風系統設備安裝狀態是否定期檢查維護(如腳架、膨脹螺栓、固定螺絲、地基、墊圈等)				
13.空調通風系統冷媒設備是否定期檢查維護(如冷媒高低壓、馬達高阻、冷媒過濾器、傷痕、腐蝕、變形、磨耗、絕緣材料剝落或脫落、閥件、凸緣、旋塞等)				
14.空調系統入風口過濾網是否定期檢查、清潔或更換				
15.外氣入風口過濾網是否定期檢查、清潔或更換				
16.空氣清淨設備是否定期檢查與更換濾網				
17.各項排氣設備是否定期檢查及維護				
18.斷路器或電磁開關是否定期檢查維護				
19.保護裝置是否定期檢查維護(如過電流、過溫、斷水、液位或風壓開關等)				
20. 其他工作：_____				

備註1：本表之建築物名稱與表五備註1相同。

備註2：管制室內空間座落於不同幢(棟)建築物內，每幢(棟)建築物依本表另頁填寫。

備註3：管制室內空間包含不同樓層時，各不同樓層依本表另頁填寫。但不同樓層之換氣系統等為共同主機或系統，本表只需填寫一份。

備註4：未安裝本表之裝置或設備時，得於欄位之相對應「備註」中，填寫無此設施或不適用。



九、公告場所室內空氣品質自主量測成果表

巡查檢驗人員：_____ 巡檢區域：_____ 日期：_____

(一)巡查檢驗結果						
巡檢點	項目	二氧化碳 (CO ₂)				
		1.開始時間	2.結束時間	3.檢測濃度值(ppm)		
例如：室外或外氣入口						
例如：巡檢點1						
(二)檢測儀器基本資料						
1.檢測項目	2.檢測儀器廠牌/型號/序號	3.偵測範圍	4.儀器原理	5.校正日期		
二氧化碳(CO ₂)						

備註1：本表之巡查檢驗項目，至少應包含二氧化碳 (CO₂) 濃度值，若公告場所巡查檢驗工作除二氧化碳 (CO₂) 外，尚辦理其他項目量測，請自行填寫。
 備註2：巡檢點位置須標記於公告場所管制室內空間平面圖 (附件三)。
 備註3：本表之欄位不敷使用，依本表另頁填寫。

十、室內空氣品質不良應變措施表

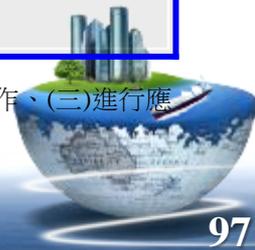
(一)建立室內空氣品質不良之應變措施流程

(二)察知室內空氣品質有不良事件辦理改善工作

(三)進行應變措施後對發生不良事件檢討

備註1：本表之應變措施填寫內容，包含：(一)建立室內空氣品質不良之應變措施流程、(二)察知室內空氣品質有不良事件辦理改善工作、(三)進行應變措施後對發生不良事件檢討。

備註2：上述內容之(一)，只需填寫一份，內容(二)、(三)則依不良事件發生次數及改善建築物情形，依本表另頁填寫說明。



附件一 室內空氣品質維護管理專責人員合格證書影本

專責人員姓名： _____

請黏貼

室內空氣品質維護管理專責人員

合格證書影本（正面）

（若本頁不敷使用，依本表另頁填寫）



附件一 室內空氣品質維護管理專責人員合格證書影本(續)

專責人員姓名： _____

請黏貼

室內空氣品質維護管理專責人員

合格證書影本 (背面)

(若本頁不敷使用，依本表另頁填寫)



請黏貼
主管機關核定回復文(函)



附件三 公告場所管制室內空間平面圖影本

建築物名稱：

管制室內區域或樓層描述：

一般空間平面圖

巡檢採樣位置點標註用（巡檢日期：_____）

請黏貼

公告場所管制室內空間平面圖影本

（若本頁不敷使用，依本表另頁填寫）



4.3 實際參考案例

- ◆ ○○○○大學醫學院附設醫院室內空氣品質維護管理計畫文件
- ◆ ○○火車站室內空品維護管理計畫文件
- ◆ ○○○○中心室內空氣品質維護管理計畫文件

(另開啟檔案說明)



伍、室內空氣品質改善實務案例

◆ 主要污染物之改善方式



5.1 CO₂濃度偏高或超標之改善措施

◆ 日常自主維護管理措施

- 長期改善措施往往需逐年編列預算方能逐步進行改善，時程上較為冗長且所費不貲；換言之，在進行長期改善之前，場址仍應有短期的日常維護管理措施或機制以持續地進行改善。
- 室內可透過一天一到兩個時段，如：早上上班(課)前半小時、中午休息時段的半小時或下課(班)後的晚上時段等，適時地短暫開窗以進行外氣之引入並透過自然對流等作用將積蓄在室內的CO₂有機會加以排除。此即不要讓前一天所累積的污染物，成為您今日上班上身體負擔的觀念。
- 考量透過上班型態或活動的安排，讓一天的活動有在戶外的時段，此時室內空間則可利用此空檔開窗以引入外氣等作法。



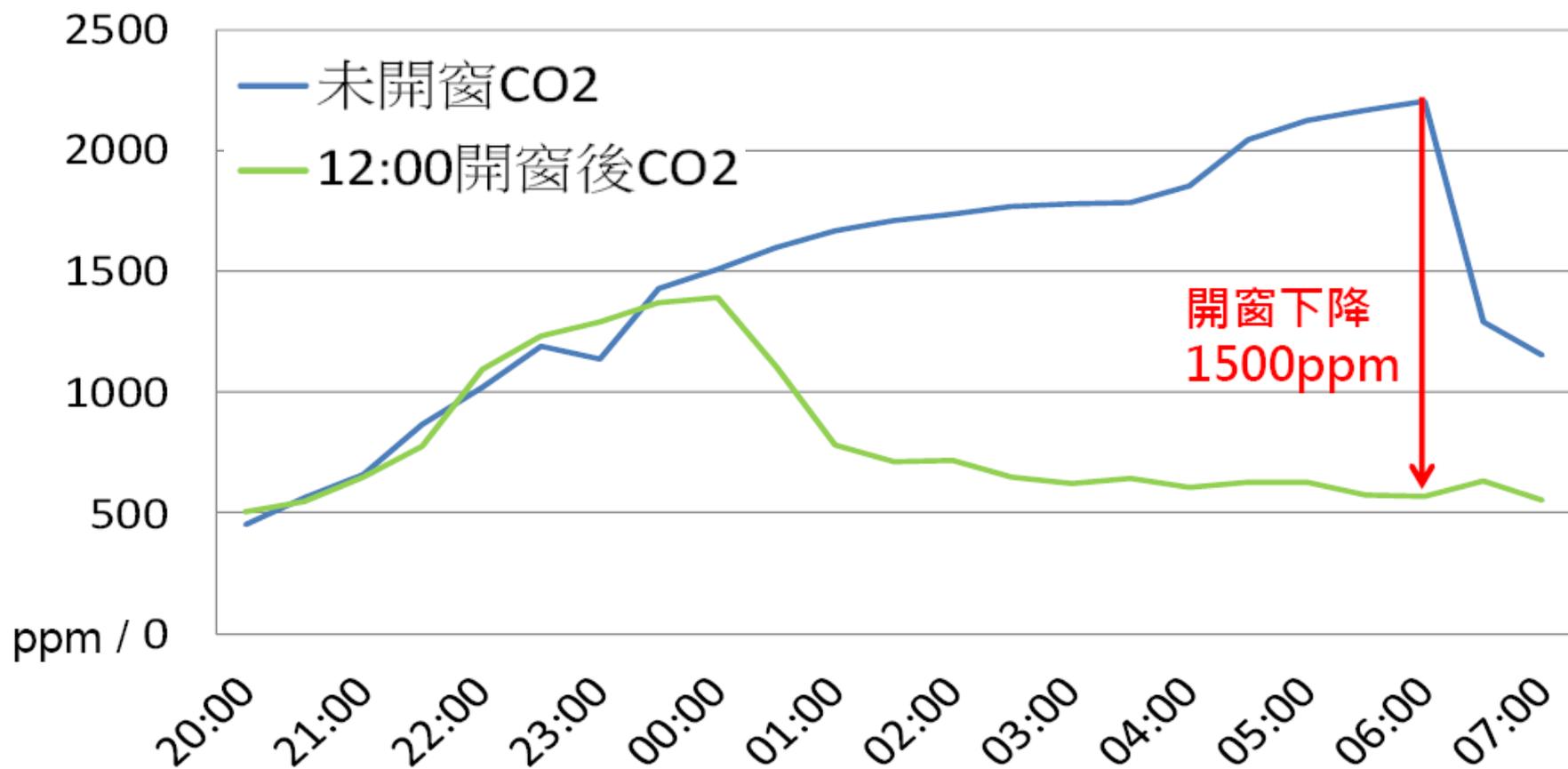


圖5.1 睡眠時房間內的空氣品質CO₂變化(摘自楊峻銘，2017)



◆工程技術改善措施

- 簡易且節省經費的改善方式：於牆面開口或窗戶上裝設靜音型的風扇設施以適量引入外氣，或引入外氣進入落地型空調箱等作法。
- 節能減碳之改善方式：在既有空調系統前端加設「預冷空調箱(PAH)」、「全熱交換系統(HRV)」或「HRV+PAH系統」等方式以引入新鮮外氣來進行改善。
- 正統之改善方式：若預算與經費允許時，重新改設置全氣式中央空調系統(AHU)的方式，方是解決無外氣的最好與最可行途徑。





圖5.2 利用抽排風扇的簡易通風改善方式

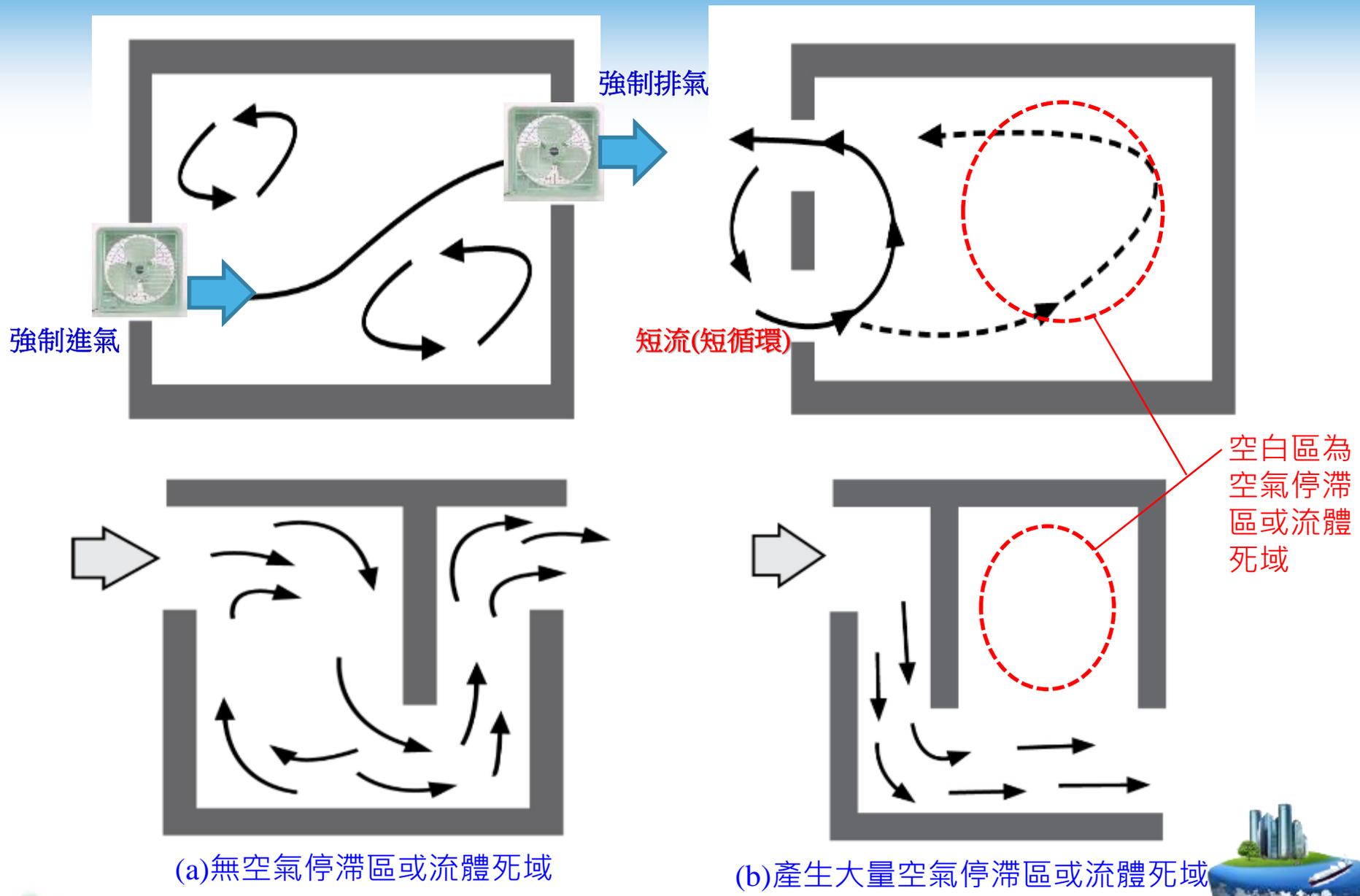


圖5.3 良好與不良的通風路徑示意圖





圖5.4 引入外氣直接進入落地型空調箱之改善案例

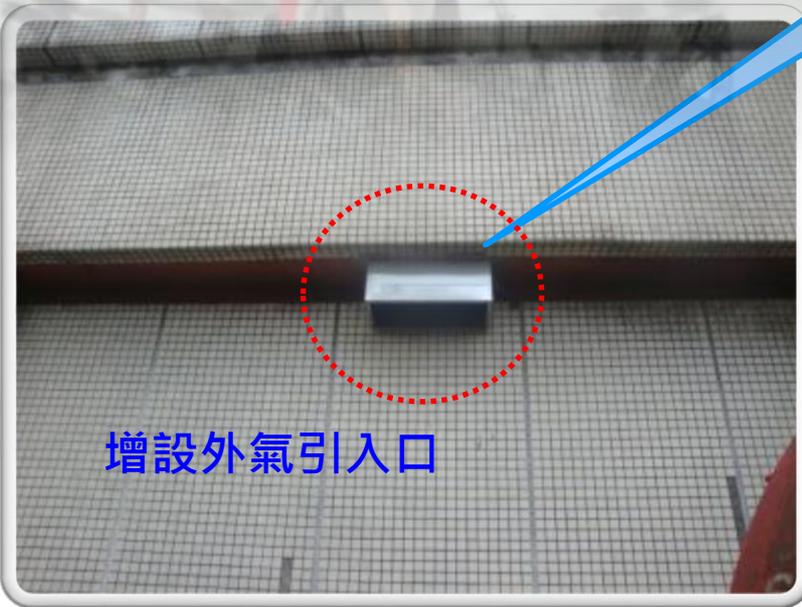




2,336ppm

某醫院大樓一樓心臟內科門診民眾等候區採FCU空調系統，未改善前之CO₂濃度高達2336ppm(約125人)。

於該醫院大樓一樓外牆直接增設外氣引入口並經預冷空調箱後送進天花板內之FCU空調系統進行改善，改善後之CO₂濃度已降至650ppm高~880ppm左右(約100~120人)。

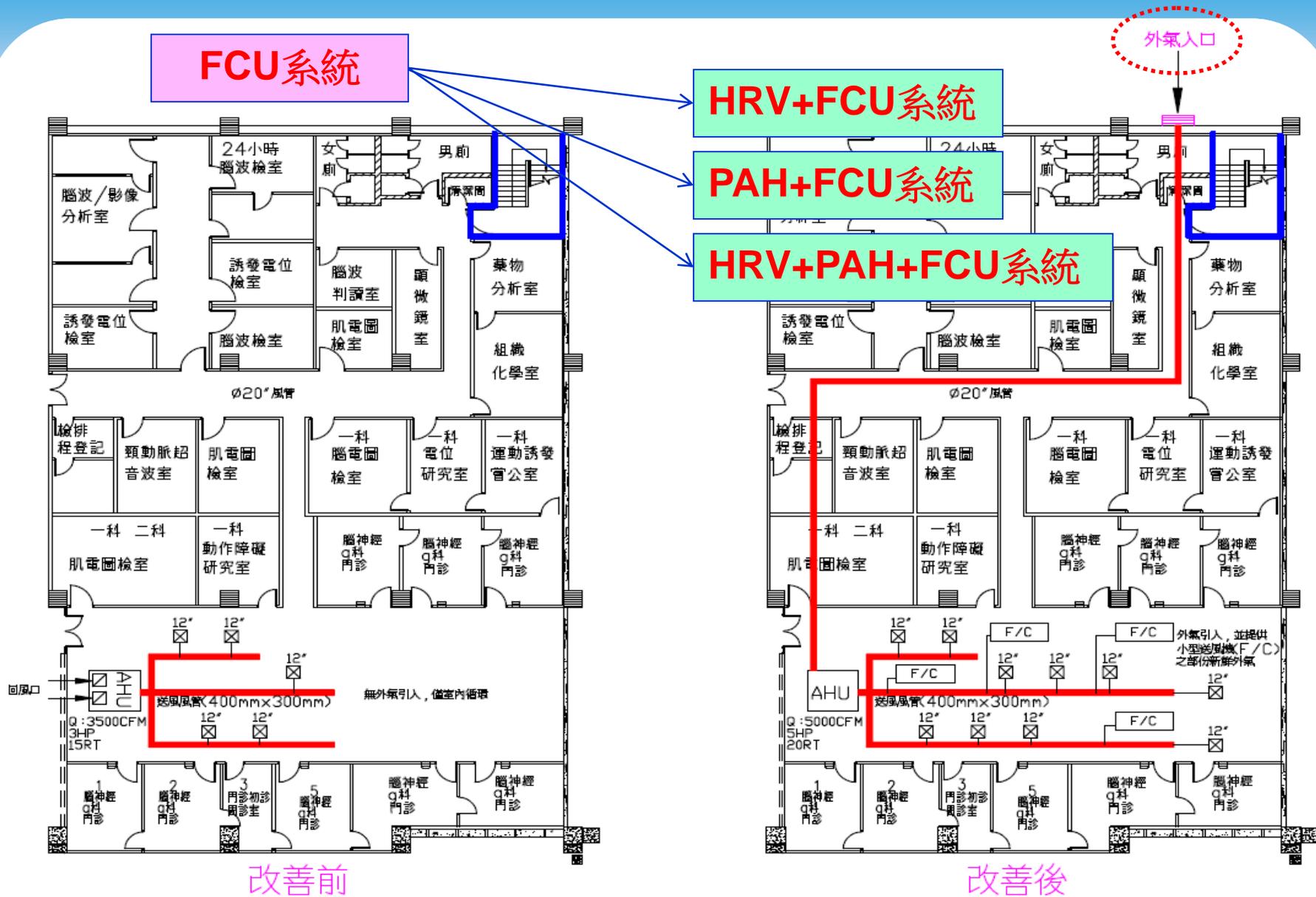


增設外氣引入口



880ppm

圖5.5 某醫院大樓引入新鮮外氣結合預冷空調箱及FCU系統之案例



醫學大樓1F 神經內科門診後診區

圖5.5 某醫院大樓引入新鮮外氣結合預冷空調箱及FCU系統之案例(續)



圖5.6 某市政府辦公大樓以預冷空調箱(PAH)引入外氣結合原空調系統之改善案例



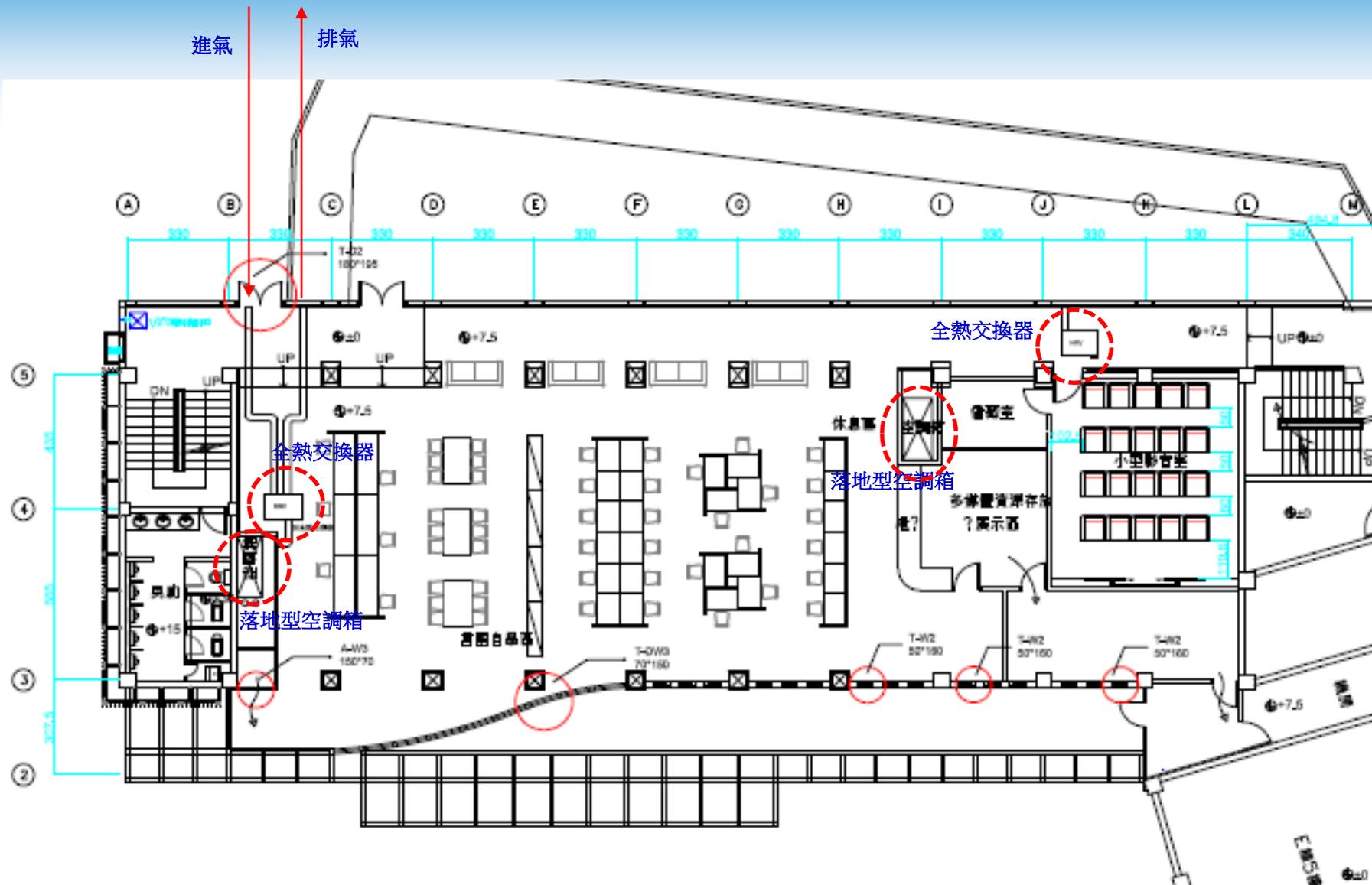


圖5.7 某大學圖書館以全熱交換器(HRV)引入外氣結合落地型空調箱之改善案例



5.2 HCHO濃度偏高或超標之改善措施

◆簡易治標不治本的措施

• 通風換氣法

因甲醛是會由建材釋放到空氣中，所以經常通風是效果最顯著、也是成本最低的方法，但需要較長時間。須長期緊閉門窗的空間，則可以考慮加裝新風，增加換氣效率。

在裝修完畢後，一定要長時間的通風，並且將傢俱的抽屜、櫃門等打開，最好度過一個夏季後再入住，因為甲醛隨溫度升高釋放量會變大，所以第一年的夏季是甲醛釋放量較大的時間段，應避開。入住後也應保持長時間通風。



• 植物淨化法

一般植物都有可以吸收並分解微量甲醛的能力，但效果可能存在極大的差異或不穩定等問題。

表5.1 可在室內濾除甲醛植栽

排名	植物種類	移除速率 (µg/hr)
1	波斯頓腎蕨	1,863
2	菊花	1,454
3	羅比親王海棗	1,385
4	竹蕉	1,361
5	雪佛里椰子	1,350
6	常春藤	1,120
7	垂榕	940
8	白鶴芋	939
9	黃椰子	938
10	中斑香龍血樹	938

資料來源：Wolverton, B. C. and J. Wolverton. 1993. *Interiorscape* 11(4):17.



• 吸附法

利用炭包吸附也是有一定的效果，但是炭包只是對甲醛進行吸附，不是分解，而且吸附量非常有限，隨著環境溫度升高，被吸附的甲醛還會再次釋放回空氣中。

• 空氣淨化器

買到好的產品可以有效去除空氣甲醛，但甲醛釋放是一個長時間的過程，如果單純用空氣淨化器除甲醛需要長時間開啟。要嚴格按照提示更好過濾網。成本較高。值得注意的是，加濕會促使甲醛揮發烈度增大。



• 其他方式

光等離子、臭氧裝置、負離子裝置、天然素材噴劑、甲殼素噴劑、光觸媒噴劑等各種物理或化學處理方法



◆治本的措施：綠建材標章產品之採用



(a) 臺北科技大學教師研究室



(b) 裝修案例-臺北科技大學教師研究室(使用率100%)



(c) 內政部建築研究所辦公室



(d) 裝修案例-內政部建築研究所辦公室(使用率100%)

圖5.8 低逸散健康綠建材使用案例

表5.2 健康綠建材施作實例檢測結果



臺北科大教師研究室



內湖某集合住宅



種類	使用率	TVOC (ppm)	甲醛 (ppm)
個案測值			
臺北科技大學教師研究室 (新裝修)	95%	0.18	0.03
集合住宅案例 (新裝修)	60%	0.49	0.34
內政部建築研究所辦公室 (新裝修)	100% (無標章時期)	2.85	0.07
辦公室案例1 (裝潢使用3年)	0%	2.92	0.253
辦公室案例2 (裝潢使用3年)	0%	1.16	0.329
辦公室案例3 (裝潢使用11年)	0%	1.52	0.22
辦公室案例4 (裝潢使用11年)	0%	1.48	0.2
行政院環境保護署環署室內空氣品質標準建議值	-	3	0.1

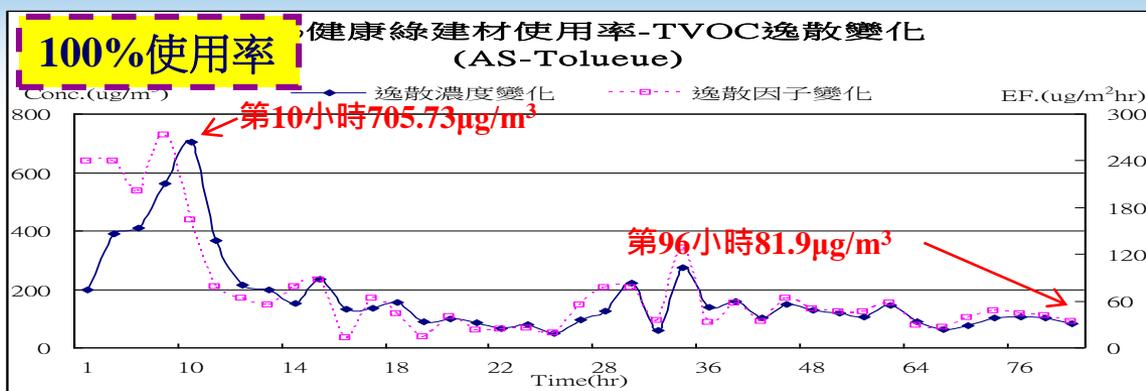
(資料來源：臺北科技大學健康環境研究室，2011)

表5.3 不同比例之健康綠建材施作實例檢測結果

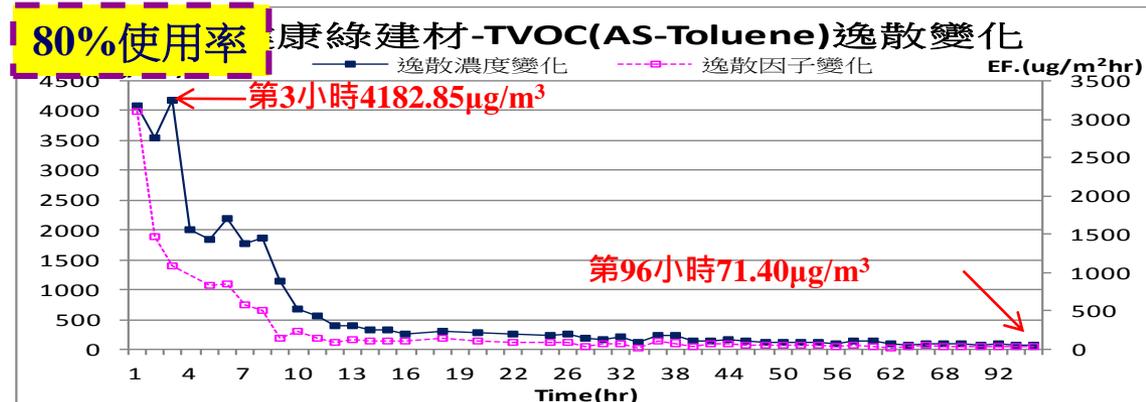
	100%健康綠建材使用率			
		天花板施工	地面施工	壁面施工
	使用建材	石膏板	高架木地板、塑膠地磚	矽酸鈣板、乳膠漆
	健康綠建材使用率	25.47%	11.8%×2	50.94%
	80%健康綠建材使用率			
		天花板施工	地面施工	壁面施工
	使用建材	石膏板、礦纖板	高架木地板、塑膠地磚	矽酸鈣板、水性水泥漆
	健康綠建材使用率	17.26%	11.8%	50.94%
	50%健康綠建材使用率			
		天花板施工	地面施工	壁面施工
	使用建材	石膏板	高架木地板、塑膠地磚	矽酸鈣板、水性水泥漆
	健康綠建材使用率	0%	0%	50.94%
	30%健康綠建材使用率			
		天花板施工	地面施工	壁面施工
	使用建材	石膏板	高架木地板、塑膠地磚	矽酸鈣板、水性水泥漆
	健康綠建材使用率	18.2%	11.8%	0%
	未使用(0%)健康綠建材			
		天花板施工	地面施工	壁面施工
	使用建材	石膏板	高架木地板、塑膠地磚	矽酸鈣板、乳膠漆
	健康綠建材使用率	0%	0%	0%

苯(benzene)、甲苯(toluene)、乙苯(ethylbenzene)及二甲苯(xylenes)(合稱BTEX)是典型的揮發性有機物(Volatile Organic Compounds, VOCs)

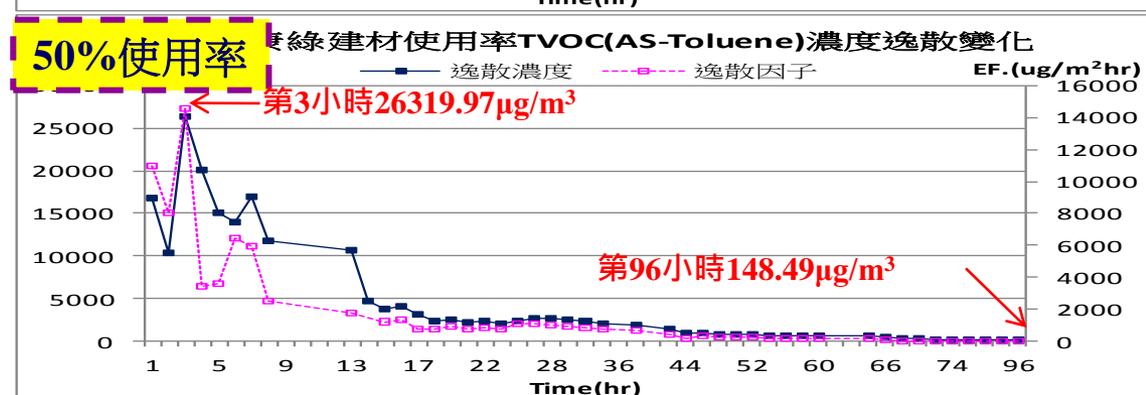
100% 健康綠建材使用率	逸散特性	BTEX	AS-Toluene
	最大濃度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	197.53	705.73
	72hr濃度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	41.63	101.25
	96hr濃度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	37.63	81.9
	最大逸散因子 $\mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{hr}$	86.29	272.36
	72hr逸散因子 $\mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{hr}$	22.16	46.8
	96hr逸散因子 $\mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{hr}$	16.66	34.28



80% 健康綠建材使用率	逸散特性	BTEX	AS-Toluene
	最大濃度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	66.06	4182.85
	72hr濃度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	20.93	77.73
	96hr濃度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	23.76	71.40
	最大逸散因子 $\mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{hr}$	40.54	3095.63
	72hr逸散因子 $\mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{hr}$	7.39	26.74
	96hr逸散因子 $\mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{hr}$	8.94	27.80

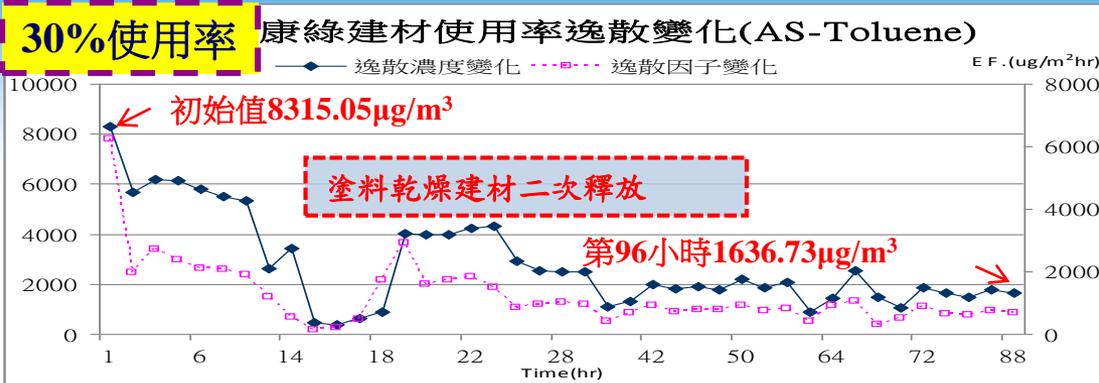


50% 健康綠建材使用率	逸散特性	BTEX	AS-Toluene
	最大濃度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	532.52	26319.97
	72hr濃度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	55.74	234.10
	96hr濃度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	70.19	148.49
	最大逸散因子 $\mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{hr}$	281.53	14582.88
	72hr逸散因子 $\mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{hr}$	23.16	89.98
	96hr逸散因子 $\mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{hr}$	30.74	63.35



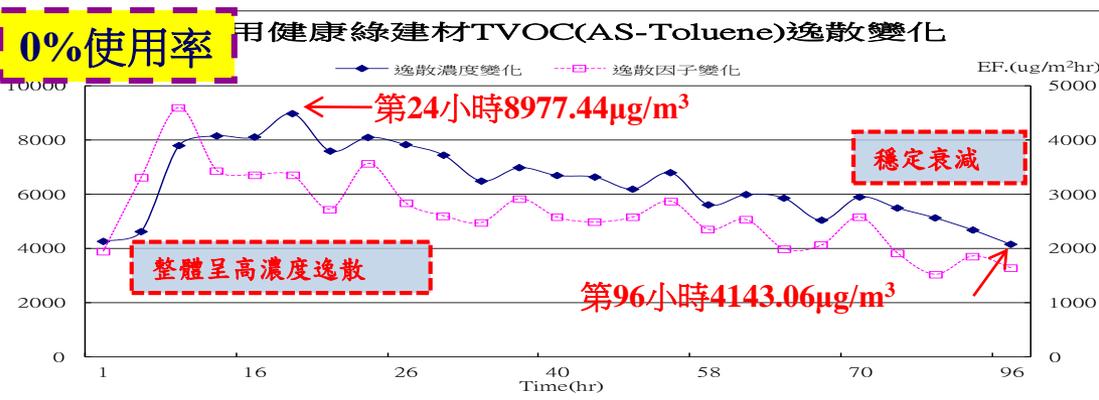
30% 健康綠建材使用率

逸散特性	BTEX	AS-Toluene
最大濃度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	6292.51	8315.05
72hr濃度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	968.52	1038.98
96hr濃度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1510.3	1636.73
最大逸散因子 $\mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{hr}$	4583.12	6240.09
72hr逸散因子 $\mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{hr}$	446.3	498.59
96hr逸散因子 $\mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{hr}$	454.12	666.62

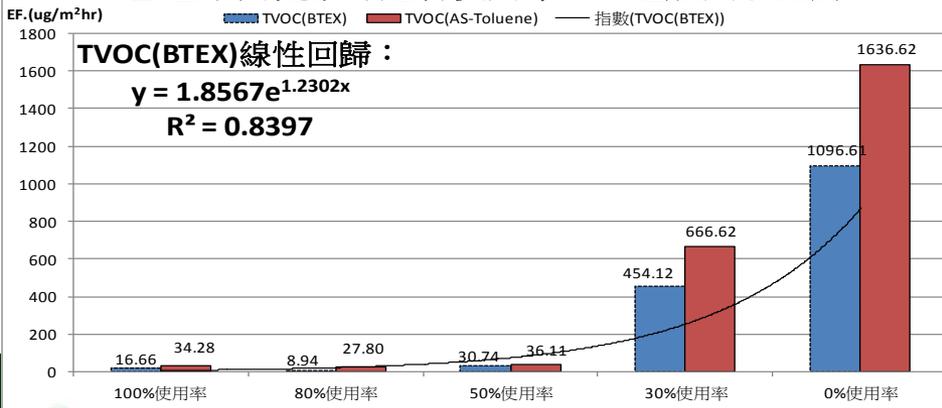


0% 未使用健康綠建材

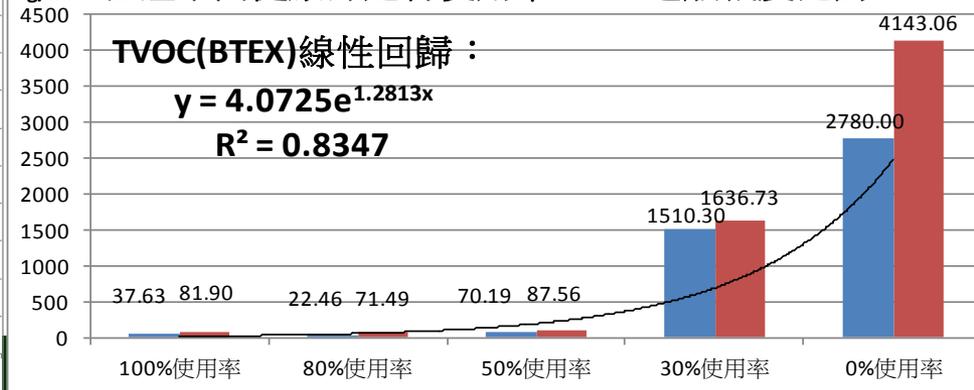
逸散特性	BTEX	AS-Toluene
最大濃度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	4828.69	8977.44
72hr濃度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	3008.58	5485.06
96hr濃度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2780.00	4143.06
最大逸散因子 $\mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{hr}$	2700.78	4594.00
72hr逸散因子 $\mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{hr}$	1194.76	1910.11
96hr逸散因子 $\mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{hr}$	1096.61	1636.62



各組不同健康綠建材使用率96hr逸散因子比對



各組不同健康綠建材使用率96HR逸散濃度比對



5.3 事務性機具O₃污染之改善

- 臭氧排放參考係數：
 - (1)空氣清淨機 84~1,212 $\mu\text{g}/\text{min}$
 - (2)影印機 15~45(2~158) $\mu\text{g}/\text{copy}$
- 戶外空氣品質標準值0.12ppm(小時平均值)、0.06ppm(8小時平均值)。影印間曾測到 0.30ppm。
- 在密閉空間開啟這類臭氧機10分鐘後，可能會有1~5 ppm以上(視空間大小)。
- 不建議於有人在的時候使用臭氧機。



雷射印表機



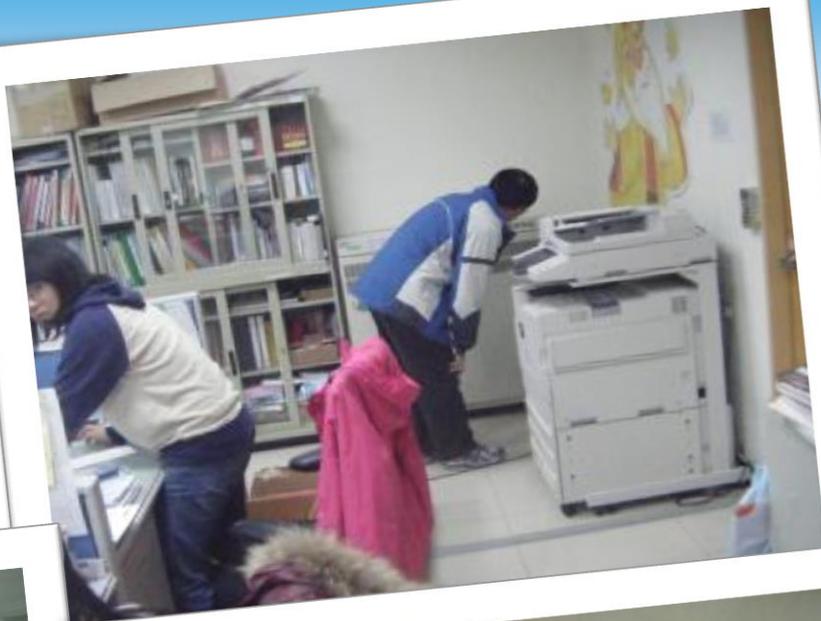


圖5.9 影印機緊臨員工座位區





圖5.10 影印機獨立設置或採負壓排氣措施





圖5.10 影印機獨立設置或採負壓排氣措施（續）

5.4 廁所異味之改善



圖5.11 廁所空間應處於負壓狀態



圖5.12 廁所回（排）風口之改善情形



 圖5.12 廁所回(排)風口之改善情形(續)

Thank You !

室內空氣品質管理 法規宣導說明會



講員：洪明瑞博士／明志科技大學環安衛系
通訊地址：243新北市泰山區貴子里工專路84號
聯絡電話：(02)2908-9899 # 4657 或 0960-613-309
電子信箱：mingjui@mail.mcut.edu.tw

講員相關資歷簡介(一)

- ◆ 社團法人台灣室內環境品質學會第四屆理事(2015.04.07~2018.04.06)
- ◆ 花蓮縣政府環保局、臺中市政府環保局、雲林縣政府環保局、臺北市政府環保局、臺南市政府環保局、新北市政府環保局、桃園縣政府環保局室內空氣品質稽查管制計畫輔導委員(2011.01.01~2016.12.31)
- ◆ 經濟部工業局綠色工廠標章清潔生產技術審查小組審查委員(2014.05~2016.05)
- ◆ 行政院勞工委員會創業諮詢輔導服務顧問(2013.03~2013.12)
- ◆ 芬蘭商台灣利法亞克有限公司環境衛生及污染防治顧問(2013.03 to Now)
- ◆ 長庚醫療財團法人林口長庚醫院室內空氣品質淨化與改善諮詢顧問(2013.03 to Now)
- ◆ 桃園縣大學校院產業環保技術服務團專家顧問(2013.01 to Now)
- ◆ 普力生化科技股份有限公司IAQ技術顧問(2011.12 to Now)
- ◆ 社團法人台灣室內環境健康協會理事(2011.01~2012.12)
- ◆ 行政院環保署IAQ法令制度推動諮詢與審查委員(2010.08~2012.12)
- ◆ 台北縣政府環保局溼地與城市建設諮詢委員(2010.03~2010.06)
- ◆ 國立陸軍專科學校土木工程科自我評鑑委員(2008.06~2010.05)
- ◆ TÜV-SÜD Taiwan樹德產品驗證公司水泥稽核與製程判定審查委員(2010.03~2012.02)
- ◆ 內政部建築研究所綠建材專案研究計畫審查委員(2010.03 to Now)
- ◆ 中華身心障礙者勞工關懷協會後補理事(2009.12.01~2011.11)
- ◆ 內政部建築研究所綠建材標章評定專業機構評定小組委員(2009.01.01 to Now)



講員相關資歷簡介(二)

- ◆ 台北市政府勞工局職業訓練中心全國技術士技能檢定營造工程管理職類甲乙級技術士術科測定監評委員(2008.06 to Now)
- ◆ 行政院勞委會泰山職訓中心環保法規人才培訓課程規劃審查委員(2009.07 to Now)
- ◆ 社團法人中華民國大地工程學會第七屆學術委員會委員(2009.05~2011.04)
- ◆ 台北縣政府工務局建築物無障礙設備與設施改善基金管理委員會委員(2007.05~2011.04)
- ◆ 行政院勞工安全委員會中部辦公室土木建築類學術科試題命製委員(2006.04 to Now)
- ◆ 台灣環境保護產業協會名譽顧問(2008.08.11 to Now)
- ◆ **社團法人台灣室內環境品質學會北區室內空氣品質專家技術輔導團委員(2008.03 to Now)**
- ◆ 鵬莊實業有限公司UVGI技術顧問(2008.01 to Now)
- ◆ 台灣省土木技師公會技師報記者(2008.01~2009.12)
- ◆ 技專校院入學測驗中心四技二專類題庫命題委員(2007.12~2008.05)
- ◆ 台灣省土木技師公會技師報社論主筆(2007.10 to Now)
- ◆ 社團法人中華民國大地工程學會第六屆教育推廣委員會委員(2007.05~2009.04)
- ◆ 台北縣政府工務局築物無障礙設備與設施改善基金管理委員會委員(2005.01 to Now)
- ◆ 行政院海岸巡防署海洋巡防總局工程督導委員(2007.01 to Now)
- ◆ 行政院勞委會中部辦公室營造工程管理甲乙級技術士術科測定監評委員(2007.01 to Now)
- ◆ 中華民國勞動災害防止協會土木作業主管安全衛生教育訓練編審委員(2006.08~2006.12)
- ◆ 中華民國勞動災害防止協會作業主管教材編審委員(2006.08 to Now)
- ◆ 新北市泰山區公所建設課工程督導委員(2005.01 to Now)
- ◆ 台北市馳發實業有限公司建築與土木技術諮詢顧問(2000.08 to Now)

