

室內空氣品質檢驗測定實作

永續環境暨先進遙測研究中心

許逸群 主任



簡報大綱



1

前言

2

室內空氣品質巡查檢驗要點

3

陳情案例及污染物來源與改善說明

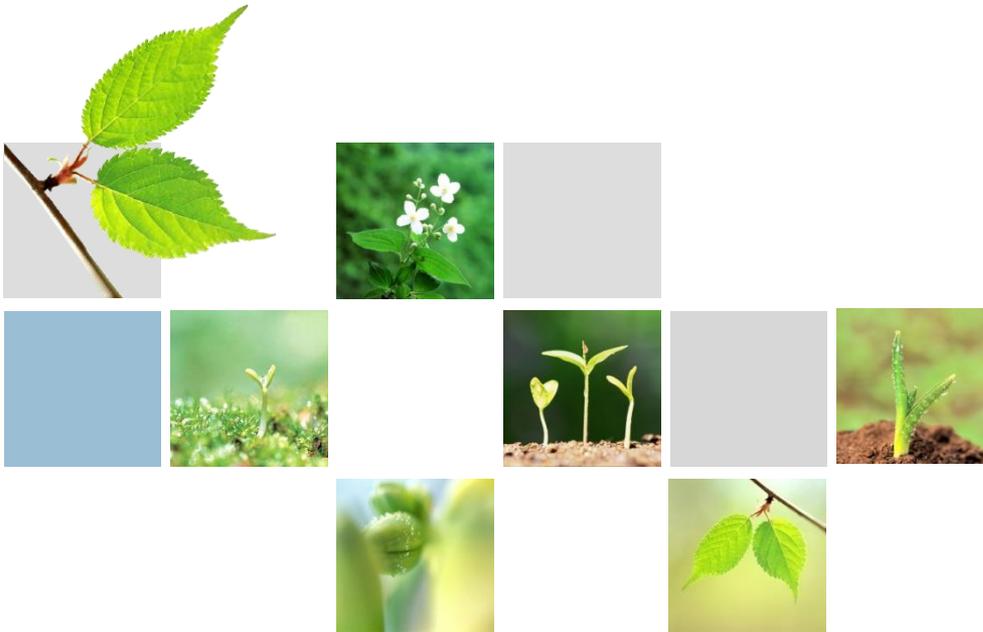
4

戶外空品不良應變措施





前言



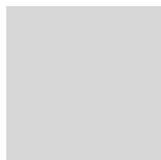
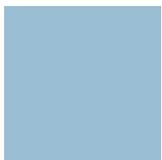
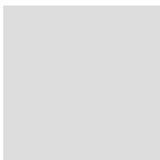
前言



- 國人每天約90%的時間處於室內環境，**室內空氣品質 (Indoor Air Quality, IAQ)**之良窳，直接影響人體健康。
- 室內環境中存在諸多污染物，如：懸浮微粒、菸害、揮發性有機化合物、甲醛、燃燒氣體、二氧化碳、臭氧、微生物、氬氣等，並經由各種方式進入室內（行政院環保署室內空氣品質資訊網，2009）。
- 目前國內室內空氣品質較嚴重的問題包括：
 1. 室內通風不良造成**二氧化碳濃度偏高**。
 2. 室內傢俱裝潢塗料含有機溶劑過多造成**揮發性有機污染物濃度偏高**。
 3. 臺灣係屬亞熱帶海島型氣候國家，年平均相對濕度多達80%以上，易孳生生物性污染物，其中**細菌及真菌二種生物性污染物濃度偏高**。



室內空氣品質巡查檢驗要點



檢驗測定管理辦法概述



環保署101年11月23日公告「室內空氣品質管理法」正式實施

法規名稱	法源依據	法規條文	說明
室內空氣品質標準	母法第七條	全文共五條	規定公告場所應符合各項空氣污染物濃度值，將以現有之標準進行修正
室內空氣品質維護管理專責人員設置管理辦法	母法第九條	全文共十九條	公告場所應設置專責人員，將據以辦理訓練及核發合格證書
室內空氣品質檢驗測定管理辦法	母法第十條	全文共二十條	公告場所室內空氣品質檢驗測定項目與頻率、採樣點數與採樣分布方式等規定
違反室內空氣品質管理法罰鍰額度裁罰準則	母法第十九條	全文共九條	各項因違反室內空氣品質管理法其罰鍰額度衡量準則
室內空氣品質管理法施行細則	母法第二十三條	全文共十三條	對應母法之闡釋性或說明性條文

室內空氣品質檢測類別



比較項目	巡查檢驗	檢驗測定	
		連續監測 (自動監測設施)	定期檢測
執行方式			
執行時機/ 頻率	定期檢測前 兩個月內(建議6個月)	每天	每兩年 至少一次
校正查核	每兩年一次準確度 查核，相對誤差<10%	零點及全幅偏移測試 應每半年進行一次	每站次
執行者	未規範	公告場所	環保署 認可實驗室
結果處理	場所保存備查	每年一月 上傳前一年資料	採樣後30日內 上傳；張貼公布

室內空氣品質巡查檢驗之目的



意識建立

加強場所所有人、管理人或使用者對於維護室內空氣品質之意識

瞭解現況

瞭解場所內室內空氣品質之實際情況

巡查檢驗之目的

作為定期檢測選點依據

定期檢測

資料來源：行政院環境保護署室內空氣品質維護管理專責人員訓練

直讀式儀器巡檢優點



- 大部分環檢所公告檢測方法只能於一固定位置，取得一平均值。
- 即時測量方法(直讀式儀器)可移動檢測，即時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。



幼兒園巡檢情形



醫療機構巡檢情形

圖片來源：臺南市政府環境保護局室內空氣品質專案計畫

室內空氣品質巡檢佈點原則



室內空氣品質檢驗
測定管理辦法第五條

巡查檢驗
原則

1. 避免受局部污染源干擾
2. 距硬體構築或陳列設施○·五公尺以上
3. 距門口或電梯最少三公尺以上
4. 平均分布於公告管制室內空間樓地板上

室內樓地板面積	最低巡檢採樣點數量
≤2,000 平方公尺	至少 5 點。
2,000~5,000 平方公尺	1. 室內樓地板面積每增加 400 平方公尺增加一點，累進統計巡檢點數目。 2. 或至少 10 點。
5,000~15,000 平方公尺	1. 室內樓地板面積每增加 500 平方公尺增加一點，累進統計巡檢點數目。 2. 或至少 25 點。
15,000~30,000 平方公尺	1. 室內樓地板面積每增加 625 平方公尺增加一點，累進統計巡檢點數目。 2. 至少 40 點以上。
>30,000 平方公尺	1. 室內樓地板面積大於三萬平方公尺者，以室內樓地板面積每增加九百平方公尺應增加一點，累進統計巡檢點數目。 2. 或至少 40 點以上。

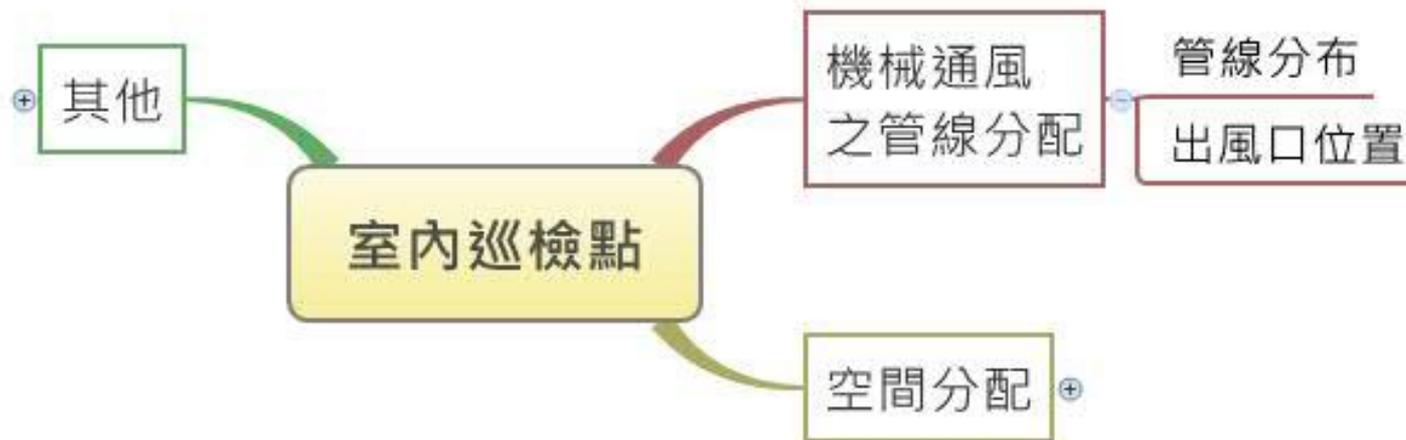
室內空氣品質巡檢佈點原則



㊦ 室內巡檢點

一、依機械通風之管線分配為考量

1. 配合空調管線及空間配置圖來選取巡檢點。
2. 工作人員密度高、操作人員抱怨處以及使用頻率較高的地方為優先考量。
3. 位於隔間或距離隔間或牆角太近或與裝置設備重疊時，則去除該巡檢點。
4. 建議包含其外氣引入口及空調管線末端區域之巡檢點。



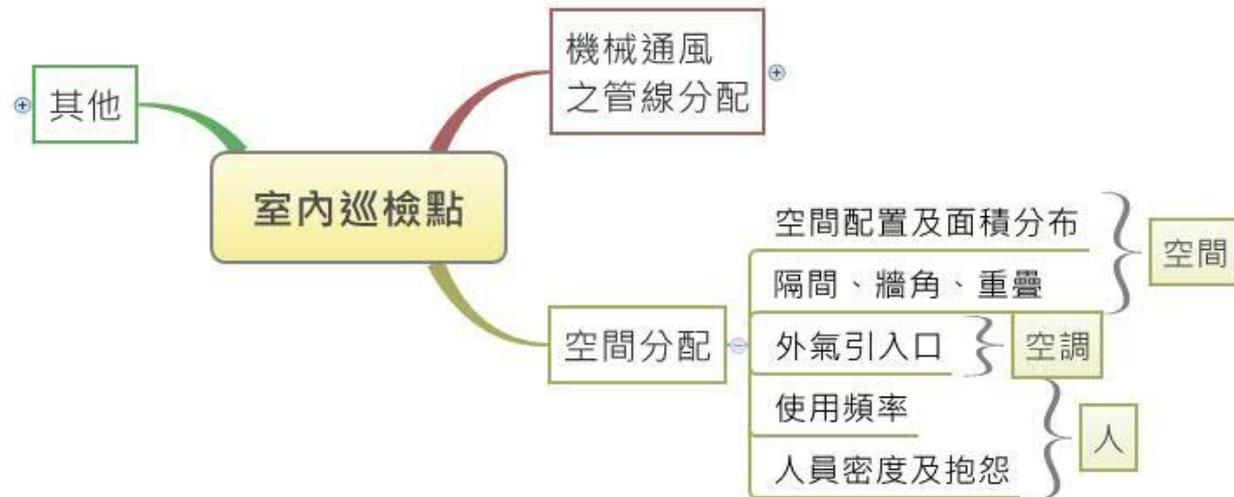
室內空氣品質巡檢佈點原則



◎ 室內巡檢點

二、依空間分配為考量

1. 空間配置、面積分佈(平均)之方式來選取合適之巡檢點。
2. 以工作人員密度高、操作人員抱怨處以及使用頻率較高的地方為優先考量。
3. 應避免位於隔間或距離隔間或牆角太近或與裝置設備重疊處。
4. 每一單位空間的巡檢點建議包含其外氣引入口



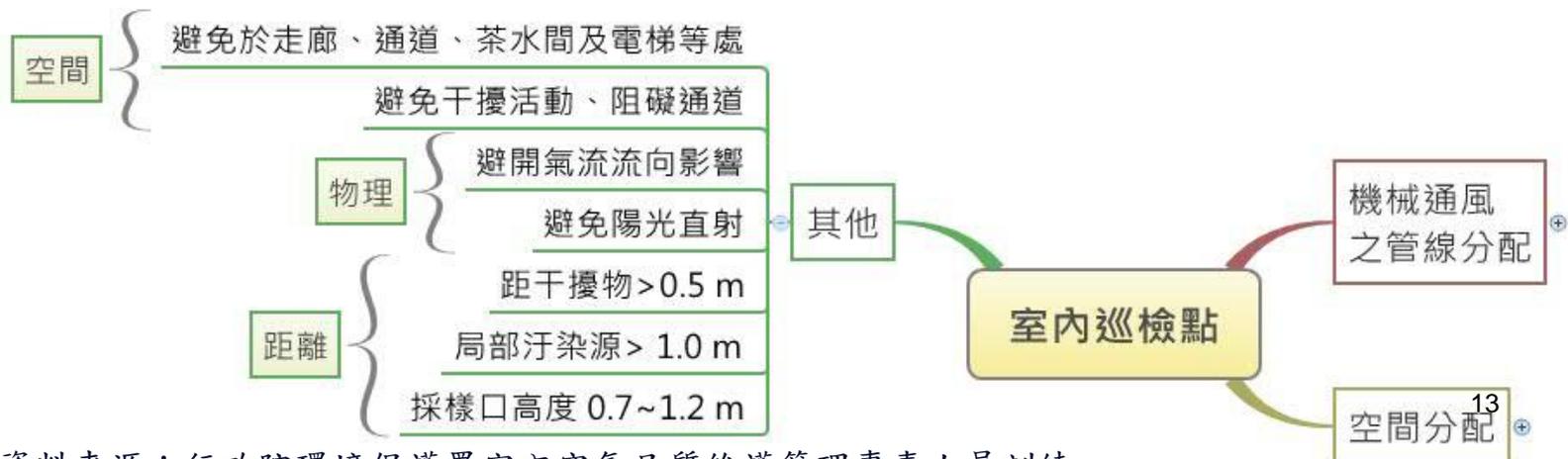
室內空氣品質巡檢佈點原則



@ 室內巡檢點

三、其他注意事項

1. 儘量以人員使用的空間為主。應避免走廊、茶水間、電梯等人員短暫停留地方
2. 以不干擾及影響原本空間工作活動為主或阻塞緊急通道出口
3. 距離空間內之牆壁、門、窗戶及其他垂直表面（如書櫃）至少0.5公尺以上
4. 避免放置於空調出風口正下(前)方、吊扇…等可能影響採樣器氣流流向之位置
5. 不宜放在陽光直接照射的地方
6. 距離局部污染源，例如影印機、印表機、吸菸人員等區域至少1公尺以上
7. 採樣器之採樣口的架設高度應離地面1.2-1.5 公尺，以含括大多數人員站立或坐時的呼吸帶高度



室內空氣品質巡檢佈點原則



室內空氣品質檢驗
測定管理辦法第五條

巡查檢驗
原則

1. 避免受局部污染源干擾

- 距硬體構築或陳列設施○·五公尺以上
- 距門口或電梯最少三公呎以上

2. 平均分布於公告管制室內空間樓地板上

室內空氣品質巡檢佈點原則

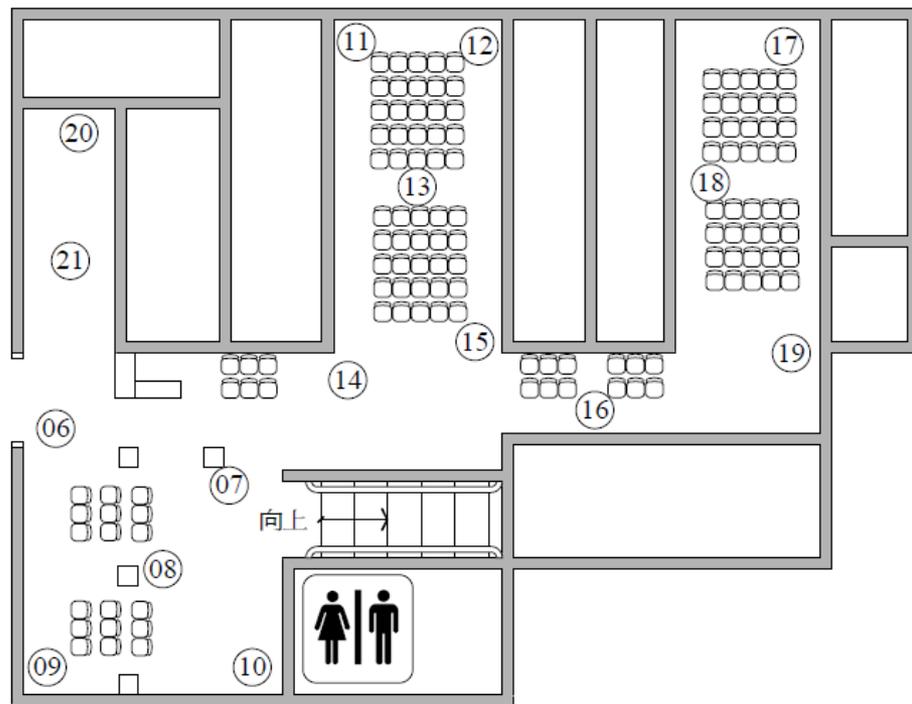


◎ 室內巡檢點

※範例：假設某公告場所公告管制室內空間樓地板面積為**2,500 m²**，其巡查檢驗規劃為何？

1. 依5 m x 5 m原則，可劃分成100小格。
2. 設100小格均有50 %以上面積有人為活動。
3. 依採樣原則，選取5個巡檢點（如選取13、35、49、75和88等，人員密度較高處之5點）
4. 任一場所均要加1點外氣採樣。

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100



室內空氣品質巡檢佈點原則



◎ 室外巡檢點

三、其他注意事項

1. 公告場所使用中央空調系統設備將室外空氣引入室內者，採樣儀器架設應鄰近空調系統之外氣引入口且和外氣引入口同方位，儀器採樣口高度與空調系統之外氣引入口相近。
2. 公告場所以自然通風或使用窗型、分離式冷氣機者，採樣儀器架設應位於室內採樣點相對直接與室外空氣流通之窗戶或開口位



室內空氣品質巡檢儀器種類說明



◎ 巡檢式檢測儀器

◎ 空氣中二氧化碳檢測方法—紅外線法 NIEA A448.11C

中華民國102年1月30日環署檢字第1020009774號公告

◎ 四、設備與材料 (五)

執行室內空氣品質**巡查檢驗**時，除可以使用非分散性紅外光法或氣體過濾相關紅外光法為原理之分析儀器外，亦可使用具有應答時間小於2分鐘及最小刻度達1 ppm之其他原理檢測儀器（註1），惟須符合九、品質管制（二）之規範。



室內空氣品質巡檢儀器種類說明



巡檢式檢測儀器

◎ 九、品質管制 (二)

使用於室內空氣品質巡查檢驗之檢測儀器，至少**每2年**應以1000 ppm或近似濃度之標準氣體執行儀器準確度之查核，其查核結果之**相對誤差值應在10%**以內。

◎ 操作說明

- 儀器操作方法會因廠牌不同而異，故需依照儀器操作指導或說明書所述之步驟加以組裝、校正或操作。
- 巡檢視檢測儀器之數值穩定(熱機)所需時間亦因廠牌不同而異，需依說明書之操作指導進行，最少需**15分鐘**，使巡檢視檢測儀器穩定後，始進行量測。

資料來源：行政院環境保護署室內空氣品質維護管理專責人員訓練

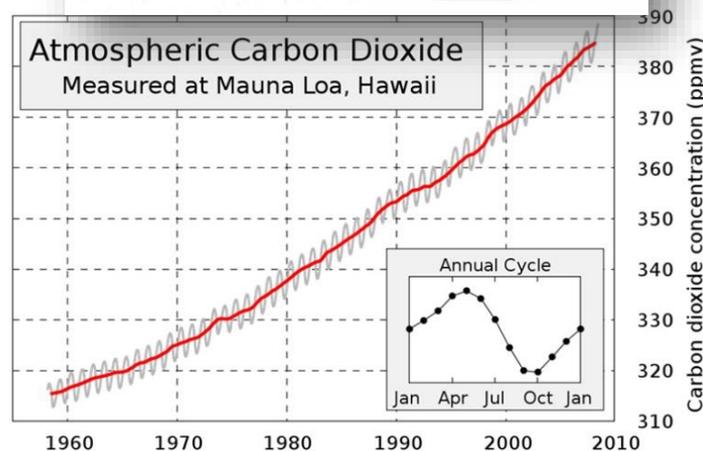
氣體偵測器校正報告

客戶名稱	[Redacted]		
校正日期	2014/04/08		
儀器型號	Critical/YES-AIR-D	儀器序號	YA1302K00573

氣體名稱	濃度	瓶號	有效日
Nitrogen	99.999%vol	32558	2014/09/29
Carbon Dioxide	1011 ppm	45289	2014/07/02

Sensor	ZERO		SPAN		回饋測試
	初值	校正值	初值	校正值	
CO ₂	133 ppm	0 ppm	1309 ppm	1007 ppm	1010 ppm

註：1. 此偵測器請定期執行校正。



室內空氣品質巡查檢驗記錄



巡查檢驗記錄

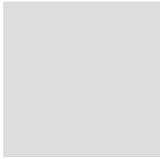
- ⊙ 巡檢點位編號及巡檢點位描述。
 - ⊙ 巡查檢驗開始時間及結束時間。
 - ⊙ 污染物濃度。
- ※範例：



採樣點(位置說明)		開始時間	終止時間	CO ₂ 濃度 (ppm)	溫度 (°C)	濕度 (%)
室外	與外氣入口同側 (面東)	14 : 30	14 : 33	401	29.3	54.6
01	A101大廳03批價櫃檯前	14 : 45	14 : 48	982	24.8	64.2
02	A102大廳領藥座椅區中央	14 : 53	14 : 55	1054	24.7	63.5
03	A103內科候診區	15 : 00	15 : 02	1523	24.3	63.9
04	A104外科候診區	15 : 10	15 : 11	1254	24.5	63.2
05	A201小兒科候診區	15 : 25	15 : 27	1102	24.4	63.5
06	A202婦產科候診區	15 : 35	15 : 37	963	24.6	63.7



陳情案例及污染物來源 與改善說明



室內空氣品質陳情案列

幼兒園

- 陳情內容：室內空氣不流通
- 室內空品問題：
 1. 部分教室天花板及吊扇積塵
 2. 教室、地下室等窗戶緊閉
 3. 室內排氣系統排氣量過大，有呼吸困難之感受
- 改善建議：
 1. 加強室內環境清潔
 2. 加裝抽排風扇，平衡進排氣量
 3. 開窗增加室內空氣對流



室內空氣品質陳情案列



國小

- 陳情內容：新設戶外遊戲場影響室內教室空氣品質
- 室內空品問題：1. 建材味道飄至室內
- 改善建議：1. 室內外裝潢時請使用綠建材
2. 裝修材料可先放在戶外或陽台讓污染物逸散
3. 教室內鄰近污染源區域門窗關閉



示意圖：戶外遊戲場



綠建材標章

污染物來源及改善說明



污染物項目	來源	改善措施
二氧化碳 (CO ₂)	生物呼出氣體及各種燃燒行為	<ol style="list-style-type: none"> 1.增加室內通風換氣 2.植栽(如:山蘇花、黃金葛、常春藤等)
一氧化碳 (CO)	燃燒不完全所產生，包括瓦斯熱水器、煮食、汽機車廢氣、抽菸	<ol style="list-style-type: none"> 1.增加室內通風換氣 2.室內禁菸 3.避免室內燒香
甲醛 (HCHO)	膠合的木板(三合板、粒合板,纖維板)以及利用這些木板製成的傢俱；含尿素甲醛的發泡絕緣材(UFFI)及塗料	<ol style="list-style-type: none"> 1.增加通風換氣 2.使用綠建材 3.避免室內過度裝修 4.植栽(如:波斯頓腎蕨、常春藤、菊花等)
揮發性有機物 (TVOC)	家庭化學製品和產品(包括殺蟲劑、油漆、溶劑、膠黏劑、髮膠、清潔劑和蠟、空氣清淨劑、織品保護劑、含氯漂白劑)氣膠推進劑、乾洗劑；菸草燃燒過程	<ol style="list-style-type: none"> 1.增加通風換氣 2.使用綠建材 3.選擇水性塗料 4.植栽(如:銀線竹蕉、粗肋草、波斯頓腎蕨等)



污染物來源及改善說明

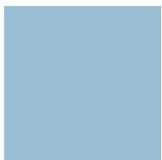
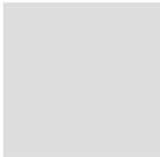


污染物項目	來源	改善措施
生物性污染物 (細菌、真菌)	黴菌、霉、真菌、細菌、病毒、塵蹣；潮濕牆壁、天花板、地毯和傢具；維護不佳的除濕機、空調；寢具及寵物等	<ol style="list-style-type: none"> 1.保持室內乾燥 2.更換已長菌斑的天花板、傢俱 3.避免使用地毯或經常性清洗 4.使用空氣清淨機 5.空調冷氣濾網定期清洗
懸浮微粒 (PM ₁₀ 、PM _{2.5})	塵土、花粉、清潔及烹飪的油煙；香菸的煙；密閉空間的瓦斯爐或燒烤爐	<ol style="list-style-type: none"> 1.加強室內清掃 2.空調加裝空氣濾網 3.使用空氣清淨機 4.植栽(如:非洲堇、鐵十字秋海棠、皺葉椒草等) 5.空調冷氣濾網定期清洗
臭氧 (O ₃)	室外為NO _x 、碳氫化合物、照射日光後產生之二次污染物；室內為影印機、臭氧空氣清淨機、臭氧洗衣機等	<ol style="list-style-type: none"> 1.增加通風換氣 2.影印機等事務機應隔間置放





戶外空品不良應變措施



戶外空品不良應變措施



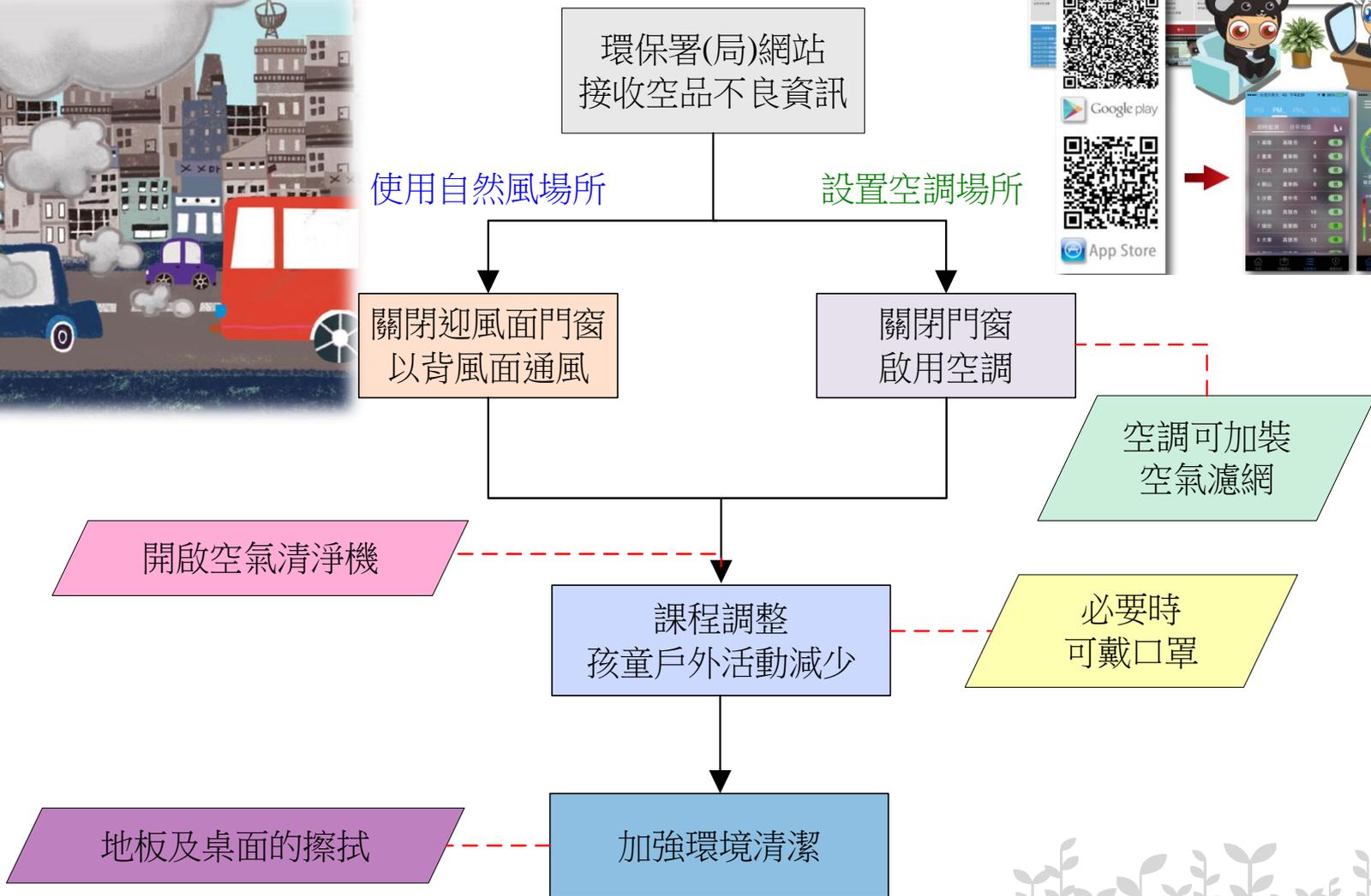
戶外空品不良說明

- 每年**11月至隔年3月**受東北季風影響為戶外空品不良發季節
- 細懸浮微粒會夾帶其他污染物進入呼吸道影響人體健康。
- 當戶外空品不良時，**室內就是最好的庇護所**。
- 室內空氣品質的維護就顯的特別重要！

指標等級	分類	PM _{2.5} 濃度 (μg/m ³)	一般民眾活動建議	敏感性族群活動建議
1	低	0-11	正常戶外活動 	正常戶外活動
2	低	12-23		
3	低	24-35		
4	中	36-41	正常戶外活動	有心臟、呼吸道及心血管疾病的成人與孩童感受到癢狀時，應考慮減少體力消耗，特別是減少戶外活動。
5	中	42-47		
6	中	48-53		
7	高	54-58	任何人如果有不適，如眼痛，咳嗽或喉嚨痛等，應該考慮減少戶外活動。 	1.有心臟、呼吸道及心血管疾病的成人與孩童，應減少體力消耗，特別是減少戶外活動。 2.老年人應減少體力消耗。 3.具有氣喘的人可能需增加使用吸入劑的頻率。
8	高	59-64		
9	高	65-70		
10	非常高	≥71	任何人如果有不適，如眼痛，咳嗽或喉嚨痛等，應減少體力消耗，特別是減少戶外活動。	1.有心臟、呼吸道及心血管疾病的成人與孩童，以及老年人應避免體力消耗，特別是避免戶外活動。 2.具有氣喘的人可能需增加使用吸入劑的頻率。

資料來源：行政院環境保護署空氣品質改善維護資訊網 26

戶外空品不良應變措施



戶外空品不良應變措施



空調濾網安裝說明





感謝您的聆聽

敬請指教

