

如何自己管理室內空氣品質

發現問題

室內空氣品質狀況之調查

室內空氣品質調查一般由建築物管理人員、專責人員、或相關專門知識的外聘查證人員擔任，下面列示的調查步驟適用於大部份個案。

一、搜集背景資料

首項工作是搜集有關的背景資料，應嘗試取得：

- (一) 有關投訴的進一步詳情，例如情況是屬於持續性還是間歇性，其他使用人是否有同樣症狀；
- (二) 機械通風及空調系統的設計細節，以及安裝藍圖；
- (三) 在投訴範圍內使用化學品的資料；
- (四) 內正常的工作活動和使用密度；
- (五) 機械通風及空調系統的維修時間表；
- (六) 同範圍內的投訴紀錄；
- (七) 接獲投訴的同時間在同一或毗鄰範圍進行的任何異常活動，例如修繕工程等。

這些資料將有助篩檢可能成因，並提供進一步調查的方向。

二、初步巡檢

在初步巡檢時通常不需進行正式環境量測。但調查員或可進行一些簡單測試，例如：就溫度、濕度、空氣流通、某特定化學品是否存在，或認為與投訴有關的其他因素的測試。可以用簡易的濕度表來測量空氣溫度和濕度、用煙管來測試氣流、及用直讀式儀器來測定某特定化學品之存在。在巡檢過程中，調查人員應透過使用人搭配自行觀察確立下列資料：

- (一) 建築物整體及各樓層的平面圖

- (二) 巡檢範圍的一般空調環境，例如溫度、濕度和是否有涼風現象等
- (三) 曾進行的活動類型
- (四) 物理環境的其他因素，例如照明、噪音、震動等
- (五) 吸煙政策
- (六) 一般內部管理和清潔計畫
- (七) 任何化學品的使用情況，包括清潔劑、殺蟲劑、黏合劑等
- (八) 任何水份凝結及因水造成的損壞痕跡
- (九) 任何可見的真菌滋生跡象
- (十) 天花板、牆壁或地氈污漬或褪色
- (十一) 任何特殊氣味
- (十二) 任何修繕工程
- (十三) 出風口和回風口的分佈
- (十四) 任何阻塞造成空氣不流動，例如出風口被覆蓋而減低涼風
- (十五) 任何影響投訴者卻與室內空氣品質無關的問題，例如噪音、照明欠佳或震動。

三、與適當人士溝通

調查人員可能需要在調查的不同階段向相關人員搜集資料。可能需要徵詢的人士包括：

- (一) 原投訴人，以獲取更多有關問題的細節
- (二) 有類似投訴的其他建築物使用人，以核實和確定問題源頭的位置
- (三) 機械通風及空調系統維修承包商，以獲取系統故障和維修詳情
- (四) 建築物內的承包商或其他工人，以獲取工程及所使用物品的資料

(五) 醫療人員，以就投訴所涉及症狀的可能成因取得專業意見(個人病歷紀錄屬保密資料，應在取得病者的書面同意後，方可進行搜集)

四、室內空氣品質監測

監測室內空氣品質監測的目的在於了解人員處於該環境中可能暴露到室內空氣污染物的量。如果業者需要室內空氣品質的數據來做進一步的研判或決策，必須委託[通過認證之環境檢測公司](#)執行監測工作，監測的結果可與環保署的「[室內空氣品質建議值](#)」比較，研判其良劣。

進行室內環境空氣品質監測時必須決定合適的監測點及代表性的監測數目。監測規劃之目的以人為出發點，監測點以使用頻率優先列入監測選取點。而在一單位測試空間中，其採樣點分布位置可依空調管線之分布或空間大小之分布來規劃採樣點；監測樓層之辦公空間大小及使用人數均相近時，以隨機方式並配合空調管線分布規劃監測點位。

,

診斷問題的來源

室內空氣品質(IAQ)自主管理措施調查表以深入淺出的方式協助公共場所業者有系統的發現問題及其來源。這個表格的內容，包括了使用者溝通以外的所有項目，其設計之用意是讓業者可以自行完成，內容較為淺顯，如果業者需要深入瞭解個別專業項目，例如空調系統，就必須求助專業之機構。

研擬解決方案

常見改善策略

室內空氣品質由下列因素結合的影響所決定，我們不能忽略任何一個因素：

- 一、建築設計及建材使用
- 二、建築用途和空間隔局設計
- 三、機械通風及空調(MVAC)系統

如果在某方面的室內空氣品質未能妥善控制，例如，在建築物本身和傢具裝飾中使用大量釋放污染物的材料，往往很難甚或有時不可能透過改善其他方面，例如通風，來完全補救。

一、建築設計及建材使用

適當的通風設計及選用低污染物排放的物料和產品，是保持良好室內空氣品質的最有效方法之一。

建築通風換氣環境主要分為(1)自然通風型建築之可自然通風評估以及(2)外氣引入型建築之通風換氣評估。其指標與基準概述如下：

(一)自然通風型

本通風設計主要針對住宅類、學校類、無中央空調之辦公類等具備自然通風潛力的建築物。在此所謂可自然通風型建築，不光只是開窗，除了開窗面積符合建築技術規則的規定外，並需是在真正利用自然通風時，能達到有效的換氣效果，故另需考量其通風路徑及室內深度，所謂通風路徑，一般來說，如圖 1 所示可簡單分成單側開窗、相鄰側開窗、相對側開窗及多側開窗方式，前兩者(a、b)較難使新鮮外氣進入室內遠端而排除遠端的污染物；後兩者(c、d)可以使氣流以近似活塞流的方式將室內髒空氣推擠出去，而有較佳的空氣置換效率，若為單側或相鄰側通風路徑開窗之空間，建議室內室間深度設計，在二點五倍室內淨高以內較佳，若為相對側或多

側通風路徑開窗之空間，室內室間深度設計在五倍室內淨高以內較佳，如圖 2 所示。

其他如配合機械輔助或熱浮力動力之通風方式，也都能形成良好的通風路徑。居室若是單側開窗或相鄰側開窗，室內淨深不能太長；相對側開窗及多側開窗方式也有一定的淨深限制，且皆和室內淨高有關，這也是為了確保室內無「死域地帶(dead zone)」。

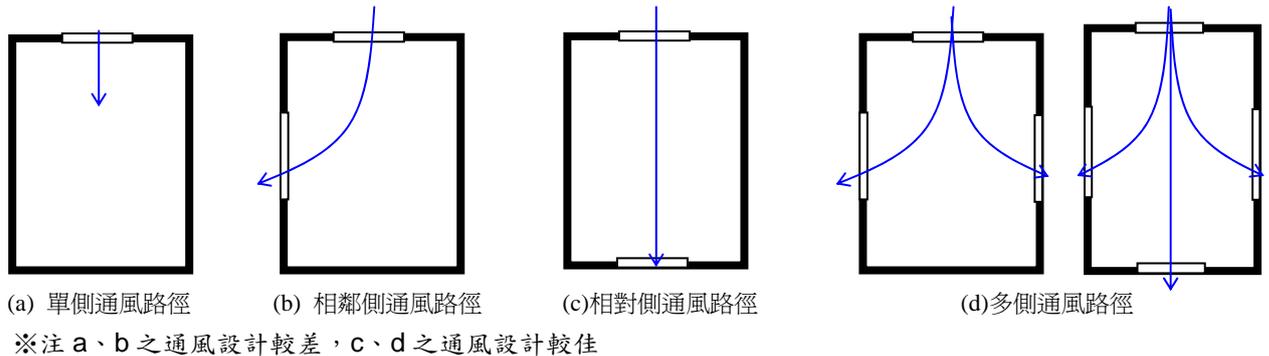


圖 1、開窗方式與通風路徑設計



圖 2、室內空間深度設計

(二) 空調換氣型(機械通風型)

空調換氣主要以中央空調之辦公類建築物及上述或前述以外之建築類型，針對其新鮮外氣供應之有無進行設計，檢核其是否有專用的新鮮外氣供應系統或其他外氣引入方式。目前許多採 FCU 系統或大型分離式空調機系統常無外氣系統，甚至有些 AHU 空調之大樓為了減少外氣空調負荷，許多外氣路徑也常完全被關閉而進行不衛生之空調，顯然對室內人員之健康與工作效率產生嚴重傷害。針對不同建築空間，參考美國冷凍空調協會(ASHRAE)標準- STANDARD 62-2004 之呼吸帶最小通風量規定設計，其中包括以人員密度計算或以樓地板面積計算通風量。

二、建築用途和空間隔局設計

妥善規劃建築用途及空間隔局設計可助防止許多不必要發生的室內空氣品質問題。在混合用途的建築內(許多建築都屬於此類型)，較多排放污染物的使用範圍，例如使用化學試劑的印刷工場，或預製食物的地方，均應遠離容易受污染物影響的範圍，例如幼兒中心或會議室。同樣地，某些活動例如大量複印文件，應在圍閉的地方進行，並遠離佔用密度高的辦公室，以減低塵埃和臭氧對佔用人造成影響。間隔的佈局可能影響正常的空氣分配，導致某些空間因空氣不流動而空氣品質惡劣。

三、機械通風及空調(MVAC)系統

要達致室內空氣品質指標的最有效策略是有適當及正確設計的通風系統，幾乎所有辦公室和民眾建築物都設有機械通風及空調系統。

(一) 室外空氣品質

首先應對室外的空氣品質應作出評估，以決定是否引入外界空氣，若室外空氣品質未能符合指定指標，可能會導致不可接受的室內空氣品質。在某些情況下，採用特別空氣淨化器可降低空氣污染物的含量至可接受水平：含高錳酸鹽的過濾器及含活性碳的濾片可清除氣體，而滲碳過濾器則可助減少揮發性有機化合物。可在機械通風及空調系統上安裝控制器，以便在建築物有人佔用的時段內，而室外空氣污染物的含量超越空氣品質建議值及機械通風及空調系統清除該等污染物的過濾能力時，暫時把室外空氣供應量調校至低於設計最低值。

(二) 通風入口

通風入口應位於在空氣最清潔的地方，並應考慮到是否有任何污染物源頭接近通風入口或通風入口的上風向。後者可能包括建築本身或毗鄰建築的排氣口、交通污染物、停車場、卸貨區、垃圾槽、廚房和廁所。通風入口亦不應位於地面以下或接近冷卻塔。

通風入口應背向潛在污染物源頭。入口應有適當防護，免

受雨水侵襲，並應加上柵網，以防止雀鳥、老鼠和其他外來物體進入。同時應注意確保任何碎屑雜物(例如雀鳥糞便)不會在通風入口處積聚。除妨礙空氣流動外，此類雜物亦可能成為微生物污染的源頭。

(三) 空氣過濾器及淨化設備

為改善室內空氣品質及保護機械通風及空調系統設備，有需要在室外空氣--以至再循環室內空氣--進入系統前，先過濾以除去塵埃、細菌、花粉、昆蟲、煙灰和污垢粒子。視乎淨化空氣裝置與一般機械通風及空調系統的兼容性，可把這類裝置併入系統內作為管內裝置，或外部獨立裝置。空氣淨化裝置通常的運作方法是把受污染空氣抽過一個淨化系統，然後把經淨化的空氣送回室內。空氣在通過空氣分配系統時，管內裝置即可把它淨化，而獨立裝置則會促使室內空氣再循環流動。

(四) 通風設備的位置

應闢出通道，以便可接觸管道、風櫃和送氣路線的其他內部表面，以便檢查和清潔濕度高的部份，例如冷卻盤管和增濕器(如適用)。收集冷凝物和其他水的盤和槽亦應可方便接觸，以供檢查和清理。在決定冷卻塔的位置時亦應注意避免把受污染空氣，例如來自工業排氣處的空氣，抽進水循環系統。冷卻塔亦應設有水處理系統，最理想是自動加藥設備，以防止微生物滋生、腐蝕和結水垢。另應安裝偏流清除器，以盡量減低排水噴霧。

選擇改善措施

解決特定問題的最有效措施或多項措施的組合會因不同的建築物而有所差異。相同的問題發生在不同的建築物中可能需要截然不同的解決方案，無法針對每一個個案研擬一項最佳的改善計畫，這裡所談的僅為一般參考。

改善室內空氣品質最直接和最有效的方法，是先考慮控制源頭的方案。在某些個案中，這甚至可能是唯一可供選擇的有效方案。選擇最佳控制污染源的方法，無論是完全排除還是改動污染性活動的位置等，應視特定情況的實際可行性和實施措施的成本來決定。

安裝新通風系統或更改現有通風系統也是控制污染的一項重要方法。必須確保任何通風系統的更改工程均依照冷凍空調業管理條例由具專業知識之人員進行。通風系統要有定期檢查、維修和保養，才可發揮其設計的功能。疏於保養的系統不單會給予建築物使用人安全的假象，而通風系統本身亦可以成為塵埃及其他污染物的源頭，包括生物污染物，而加重室內空氣品質問題的嚴重性。

另一可行方案是提升空氣清淨系統的功能，以便更徹底淨化空氣中的污染物。安裝具有高效能(85%或以上)的微粒過濾器及靜電沉澱器可以改善因微粒污染或真菌孢子所引起的污染問題。空氣濾清器除具上述功能外，更可以減低在空氣中的常見揮發性有機化合物、臭氧、硫化氫、甲醛等氣體的濃度。正如通風系統一樣，空氣清淨系統的效能和能否定期正確清潔及保養有極密切的關係。應先尋求專業意見，以便選擇最適合處理問題又可同時與現有機械通風及空調系統兼容的裝置，達到最佳的成效。

求助專家

當大家充分瞭解保持良好室內空氣品質的背景和原則後，往往只需普通的常識便可達到良好室內空氣品質。大部份的室內空氣品質問題都可以由具備機械通風及空調系統基本知識的建築物使用人或建築

物專責人員自行處理。若機械通風及空調系統需要詳細檢查或調校，則需聘用外界機械通風及空調承包商來負責。

所需要專業協助的類別應視問題的性質來決定。由於室內空氣品質涉及多個領域的專業知識，因此可能需要擁有不同背景和經驗的專業人士才能解決各種問題。例如：懷疑發生微生物感染時可能需要一位具備微生物學和環境污染學背景的專業人士協助調查。機械通風及空調系統性能出現故障則需要一位通風系統工程師的協助。遇到化學污染物，則需要一位環境化學專家或擁有化學背景之職業衛生相關技師的協助。國內目前培訓一些環境衛生及安全專業人士可提供有關室內空氣品質事宜的專業調查服務及顧問意見。他們可為客戶根據已確立的流程和標準進行調查或分析，以及提供檢測結果作為可靠的資料提出意見。至於檢測機構方面，環檢所網站上也提供合格的認證機構供查詢。民眾可自行尋找合適的業者。

以下連結了一些與室內空氣品質有關的專業單位，可供大家尋求專業協助時諮詢之用。