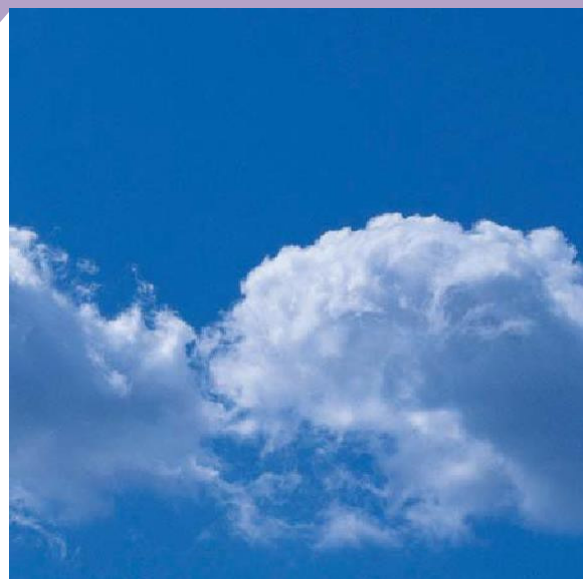


辦公室及公眾場所 室內空氣質素 管理指引



室內空氣質素管理小組
香港特別行政區政府

辦公室及公眾場所 室內空氣質素管理指引

香港特別行政區政府
室內空氣質素管理小組

2019 年 1 月

前言

在現代城市生活中，室內環境的空氣質素對人類的健康和舒適生活有著極重要的影響。我們大部份時間都是處於家中、辦公室和其他室內環境中。惡劣的室內空氣質素可以導致身體不適，健康欠佳，而在工作間裏，更會引致高缺勤率及低生產效率。反之，良好的室內空氣質素可以保障樓宇佔用人的健康，從而令他們感到舒適和可保持良好健康。

與室外環境中的空氣污染問題相比，室內空氣污染的問題過往一直未被重視。但現時公眾越來越關注這方面的問題，部份原因是：不斷發現新的室內空氣污染物；密封樓宇的室內環境與室外自然環境完全隔絕；以及對所謂「病態樓宇綜合症」的研究。而世界衛生組織亦認為室內空氣中的生物和化學污染物會對公眾健康構成風險。

室內空氣污染物對健康的影響已被廣泛研究，如甲醛對健康的影響已有詳細記錄。世界衛生組織分別於 2009 年和 2010 年發布了關於霉菌和潮濕，以及特定室內空氣污染物的兩份指引。但是，我們對多種室內空氣污染物對健康的綜合影響的認識仍然不多，而它們的影響也較難處理。這是由於缺乏對人體健康影響的可靠數據、難以準確地量度濃度低的污染物、污染物之間的潛在相互作用、及不同樓宇佔用人受空氣污染物的影響程度差異很大。此外，亦有許多外在因素可能掩蓋室內空氣質素與其對樓宇佔用人之間影響的關係。

改善室內空氣質素不單只在技術上較為複雜，從行政角度看來，也是個較複雜的問題。要維持良好室內空氣質素所需考慮的因素和策略眾多，並且涉及多個不同領域——公眾衛生、職業健康、僱用守則、工程標準，以至多個政府部門的職責。香港現時已規管通風系統和可影響室內空氣質素的一些相關因素。室內空氣質素亦會觸及一些法規，最明顯的是禁止在所有室內工作場所和公眾地方吸煙的《吸煙（公眾衛生）條例》（第 371 章）。但香港目前並未推行或計劃引入專門針對室內空氣質素問題的法例。由於室內空氣質素的問題仍然存在許多複雜和不明朗因素，我們認為透過鼓勵自律是更有效的，且比全面立法較為合適。大多數關注室內空氣質素的國家或地區，例如美國、新加坡、加拿大及歐洲國家，都採取類似的方針。鼓勵自律的方針是符合香港的小政府原則。

政府已設立一個跨部門的室內空氣質素管理小組，負責統籌制訂管制室內空氣質素事宜。小組成員由五個政策局及十四個政府部門代表組成，包括：

- 公務員事務局
- 教育局
- 環境局
- 食物及衛生局
- 運輸及房屋局
- 建築署
- 屋宇署
- 香港海關
- 衛生署
- 機電工程署
- 環境保護署（主席）

- 消防處
- 食物環境衛生署
- 政府產業署
- 房屋署
- 勞工處
- 海事處
- 社會福利署
- 運輸署

室內空氣質素管理小組已制訂及認可下文所載的指引。編制這指引目的是協助社會人士了解及管理室內空氣質素這個複雜問題。本指引是根據現時所知有關通風系統設計及其他影響室內空氣質素的國際標準，並考慮到該等標準是否適用於香港而編擬。

本指引提供全面管理室內空氣質素的詳細指引，並且覆蓋一系列廣泛問題，包括通風、科學性評估及溝通策略。指引旨在使處所/樓宇的業主或管理公司能夠預防和有效處理在香港樓宇內出現的大部份常見的室內空氣質素問題，以確保市民的健康和福祉。

目錄

1. 引言.....	1
1.1 用途	1
1.2 定義	1
1.3 應用範圍	2
1.4 指引的結構	2
1.5 指引的法定地位	3
1.5.1 法例、部門指引及工作守則.....	3
1.6 目標使用人士	4
2. 背景.....	6
2.1 認識室內空氣質素	6
2.2 可接受室內空氣質素的定義	7
2.3 投訴及疾病	7
2.4 影響室內空氣質素的因素	8
2.5 熱舒適度	9
2.5.1 溫度.....	9
2.5.2 濕度.....	9
2.5.3 空氣流量.....	9
2.6 空氣污染物	10
2.6.1 可吸入懸浮粒子(PM_{10}).....	10
2.6.2 揮發性有機化合物.....	10
2.6.3 甲醛.....	12
2.6.4 石棉.....	13
2.6.5 氡氣及其衰變物.....	13
2.6.6 燃燒氣體.....	13
2.6.7 臭氧.....	14
2.6.8 呼吸的產物和體味.....	14
2.6.9 微生物.....	14
3. 室內空氣質素指標	16
3.1 室內空氣質素檢定計劃.....	16
3.2 室內空氣質素指標與職業健康標準的比較	17
3.3 室外空氣質素	17
3.4 室內空氣質素指標	18
3.4.1 如何選擇相關指標.....	21
3.5 室內空氣質素的評估	21
3.5.1 二氧化碳 (CO_2)	21
3.5.2 一氧化碳 (CO)	21
3.5.3 氡氣 (Rn)	21
3.5.4 甲醛 ($HCHO$)	22
3.5.5 二氧化氮 (NO_2)	22
3.5.6 臭氧 (O_3)	22

3.5.7	可吸入懸浮粒子 (PM_{10})	22
3.5.8	總揮發性有機化合物 (TVOC)	23
3.5.9	空氣中細菌	23
3.5.10	霉菌	23
4.	達致室內空氣質素指標的策略	25
4.1	引言	25
4.2	樓宇設計及建造	25
4.2.1	建築設計	26
4.2.2	建築及裝修材料的選擇	26
4.2.3	辦公室設備的選擇	28
4.3	樓宇用途和布局	28
4.4	機械通風及空調系統	28
4.4.1	機械通風及空調系統的設計	28
4.4.2	機械通風及空調系統的操作與保養	33
4.5	翻新工程	35
4.6	防蟲措施	36
4.7	室內霉菌的預防及控制	36
4.8	內務管理和清潔	37
5.	室內空氣質素的整體管理策略	38
5.1	基本原則	38
5.2	室內空氣質素管理計劃的七個主要步驟	38
6.	溝通	41
6.1	就設計準則進行諮詢	41
6.2	與租戶及合約工人的溝通	41
6.2.1	就產生污染活動發出通知	42
6.2.2	其他要求	42
6.2.3	提高對室內空氣質素的認識	42
6.3	作出投訴	43
6.4	對投訴所作回應	43
6.4.1	緊急情況	43
6.4.2	非緊急的投訴	43
6.4.3	與其他樓宇佔用人進行溝通	44
6.4.4	保密	44
7.	調查	45
7.1	搜集背景資料	45
7.2	初步實地視察	45
7.3	與適當人士溝通	46
7.4	審核初步調查結果	47
7.5	詳細評估及環境監測	48
7.5.1	污染物的傳播途徑	48
7.5.2	評估通風及溫度環境	49
7.5.3	抽取空氣樣本以檢定污染物或用作指示	49
7.5.4	有關石棉的調查	50

7.6 結束調查	50
8. 緩解措施	51
8.1 如何選定緩解策略	51
8.1.1 控制源頭	51
8.1.2 改善通風	52
8.1.3 淨化空氣	52
8.1.4 行政手段	53
8.2 評估緩解措施	53
9. 專業協助	54
9.1 具備相關專業知識的專業人士	55
9.1.1 環境、健康及安全顧問與環境監測實驗所	55
9.1.2 通風系統顧問、承辦商及註冊專業工程師	55
9.2 檢定室內空氣質素的室內空氣質素檢定證書簽發機構	55

附件目錄

附件 A：本地有關室內空氣質素的法規/指引	56
附件 B：最理想的室內溫度、相對濕度及空氣流動速度指引	59
附件 C：石棉	62
附件 D：建議表格	65
附件 E：參考資料及網址	74

表目錄

表 1-1 達致及維持室內空氣質素的責任	5
表 2-1 室內常見的揮發性有機化合物及其室內來源	12
表 3-1 香港空氣質素的相關指標	17
表 3-2 辦公樓宇及公眾場所的室內空氣質素指標 (於2019年7月1日實施)	19
表 3-3 個別揮發性有機化合物的室內空氣質素指標 (於2019年7月1日實施)	20
表 7-1 氣味作為室內環境的問題指示	47
表 7-2 症狀模式作為室內環境的問題指示	48

本指引所使用的英文縮寫：

英文縮寫

ACGIH	-	美國政府工業衛生專家協會
ACM	-	含石棉物料
ASHRAE	-	美國採暖、製冷及空氣調節工程師協會
BRI	-	「樓宇相關疾病」
CIB	-	室內空氣質素檢定證書簽發機構
EPD	-	環境保護署
GN	-	本指引
HEPA	-	高效能空氣粒子
IAQ	-	室內空氣質素
MSDS	-	物料安全資料表
MVAC	-	機械通風及空調
SBS	-	「病態樓宇綜合症」
TVOC	-	總揮發性有機化合物
USEPA	-	美國環境保護局
VOC	-	揮發性有機化合物
WHO	-	世界衛生組織

1. 引言

1.1 用途

本指引的主要目的是為使用者提供背景資料及實用指引，從而有足夠能力預防室內空氣質素問題，並在發生有關問題時能夠及時予以解決。

本指引適用於所有為令佔用人舒適而安裝有機械通風及空調系統的樓宇或圍蔽的地方，但不包括以下樓宇：

- (a) 住宅樓宇
- (b) 醫護樓宇
- (c) 工業樓宇
- (d) 樓宇的任何範圍或部份，而該等部份乃建造、使用或擬用作住宅、醫護或工業用途

本指引並不適用於樓宇內任何密封且未設有機械通風及空調系統的部分，例如雜物房、機房及電掣房等。

本指引同時並不涵蓋地下或多層停車場、隧道、公共交通交匯處、公共交通系統或其他局部密封場所。雖然如此，環境保護署已為上述的一些設施/處所制訂了專業守則。以專業守則的形式為巴士及鐵路這兩類公共交通空調設施制訂的指引已在 2003 年推出，而以渡輪的專業守則已在 2015 年推出。附件 A 載有上述專業守則清單。

1.2 定義

「機械通風及空調系統」指為設有空調的空間，以集體或個別形式提供暖氣、冷氣、加濕、除濕、通風或空氣淨化程序，或任何其他有關程序的器材、輸送網絡及終端機。窗口式冷氣機或分體式冷氣機則除外。

「住宅樓宇」指建造、使用或擬用作居住的樓宇，但並不包括用作酒店、賓館、公寓、旅社、宿舍或類似的提供住宿的樓宇。「住宅用途」一詞亦根據此定義予以詮釋。

「工業樓宇」指

- (a) 貨倉；或
- (b) 用作製造、改裝、清理、維修、裝飾、和加工物品；改造物品以供銷售用途；分拆或拆毀物品；或進行物料轉變的地方。「工業用途」一詞亦根據此定義予以詮釋。

「醫護樓宇」指建造、使用或擬用作診所、醫務所或醫院的地方。「醫護用途」一詞亦根據此定義予以詮釋。

「樓宇」指樓宇及處所。

1.3 應用範圍

本指引應在以下各範圍內用作一般指引文件：

- 制訂室內空氣質素政策
- 設計樓宇和屋宇裝備，以達致可接受的室內空氣質素
- 訂定操作及維修程序
- 調查室內空氣質素投訴
- 緩解任何出現的問題

本指引並不擬用作釐定通風標準或詳細評估室內空氣污染物的手冊。詳細設計亦不屬於本指引所涉及的範疇。但在適當情況下，本指引仍盡量提供特定設計標準的參考。本指引為辦公室及公眾場所不同的舒適程度及最佳的健康要求所訂立室內空氣質素指標提供指引，以便樓宇業主及管理人員在有關專業人士的建議下，可以以最低的實施成本，選擇最符合佔用人需要的指標。

本指引應與認可的通風指南，例如最新版的美國採暖、製冷及空氣調節工程師協會 (ASHRAE) 標準 62.1 —《達致可接受室內空氣質素的通風要求》(*Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality*) 一併使用。

除本指引外，環境保護署已推出一個自願參與的「辦公室及公眾場所室內空氣質素檢定計劃」，詳情請參閱《辦公室及公眾場所室內空氣質素檢定計劃指南 (2019)》¹。

1.4 指引的結構

本指引的結構及資料的編排序列乃經特別設計，目的在於讓使用者對良好室內空氣質素的原則先取得基本了解後，才進一步就如何實現及維持良好室內空氣質素提供實際指引。

第二節：**背景**：闡述室內空氣質素 (IAQ) 為何已成為公眾關注的問題；及說明不同室內空氣污染物對室內空氣質素所構成的威脅。

第三節：**室內空氣質素指標**：把可接受室內空氣質素予以設立，並提供空氣污染物的建議最高含量 (室內空氣質素指標)，以維持良好室內空氣質素；及介紹有關室內空氣質素檢定的參數。

第四節：**達致室內空氣質素指標的策略**：介紹具體的樓宇設計、建造、通風及維修的作業方式，該等作業方式可助維持空氣污染物的含量低於建議的水平。

第五節：**室內空氣質素的整體管理策略**：指導樓宇管理人員如何制訂維持良好室內空氣質素的全面策略及如何處理室內空氣質素問題。

第六節：**溝通**：涵蓋在設計階段進行諮詢及鼓勵承辦商和租戶之間協力合作的策略，以

¹由香港特別行政區政府室內空氣質素管理小組出版。

預防在已佔用的樓宇內出現室內空氣質素問題；及指導樓宇管理人員如何處理有關室內空氣質素的投訴及緊急事故。

第七節：*調查*：介紹調查有關室內空氣質素的投訴的工具，包括現場視察、資料搜集、環境監測及假設性測試等。

第八節：*緩解措施*：為制訂補救措施，就個別個案選擇最合適策略所應採取的準則；及評估緩解措施的成效提供一般指引。

第九節：*專業協助*：闡述可能需要外部援助的情況及外聘顧問時需要考慮的因素，並涵蓋為室內空氣質素檢定的室內空氣質素檢定證書簽發機構。

1.5 指引的法定地位

本指引的目的在於建立一個維持室內空氣質素的有效自行規管制度。本指引並無法律約束力，因此使用者應視本指引為一項自願性指引，以及為有關人士提供一套共通的室內空氣質素指標。遵守本指引在任何情況下均不可能令使用者豁免受現行室內空氣質素的相關法例監管。

1.5.1 法例、部門指引及工作守則

有關通風的法例及若干影響樓宇室內空氣質素的其他因素的法定規定均已經包含在以下的條例及規例中：

- 《建築物（規劃）規例》（香港法例第 123F 章）及《建築物（通風系統）規例》（香港法例第 123J 章）
- 《附表所列處所通風設施規例》（香港法例第 132CE 章）
- 《公眾娛樂場所規例》（香港法例第 172A 章）
- 《空氣污染管制條例》（香港法例第 311 章）
- 《吸煙（公眾衛生）條例》（香港法例第 371 章）
- 《消費品安全條例》（香港法例第 456 章）
- 《保護臭氧層條例》（香港法例第 403 章）
- 《除害劑條例》（香港法例第 133 章）
- 《職業安全及健康條例》（香港法例第 509 章）

一些政府部門（包括建築署、機電工程署、環境保護署、食物環境衛生署及勞工處）已經就本指引所覆蓋的有關事務制訂一般規範及 / 或指引備忘錄。編者已在本指引的適當地方提及該等規範及 / 或指引備忘錄，使用者應在有需要時諮詢相關部門。附件 A 載有相關的法規、部門指引及工作守則的詳細清單。

在編製本指引時，編者已盡力避免本指引與現行法律有任何抵觸。若出現抵觸時，應以有關的法例規定為準。

1.6 目標使用人士

本指引主要是為樓宇業主（擁有人）、自行安裝通風系統的樓宇承租人及樓宇管理人員而編寫。樓宇擁有人一般對樓宇設施有法定控制權，因此在出租樓宇後仍然須就維持室內空氣質素承擔基本責任。但業主亦可以通過契約協議，例如與樓宇承租人訂定租約，來修改其應負的責任。樓宇管理人員通常是業主的法定代表。

一些影響室內空氣質素的因素是樓宇業主及管理人員直接控制範圍以外的。在該等情況下，本指引同時為專業人士，例如樓宇設計者、建築師及工程師提供指引。上述每類專業人員均有直接或間接責任，在樓宇的設計、建造或運作的階段中防止發生室內空氣質素問題（詳情請參閱表 1-1）。

表 1-1 達致及維持室內空氣質素的責任

參與者	活動/責任	應參閱本指引內的章節
發展商/樓宇業主	授權安裝機械通風及空調系統；甄選樓宇及通風的設計及安裝、建造和裝修標準；決定佔用人的設施分配率及密度。 為購買者/承租者擬訂技術指引，購買者契約/租約，以實現設想中的室內空氣質素。	第四、五節
樓宇擁有人	注意及遵守在購買契約/租約內詳列的有關室內空氣質素的內部裝修及管制條款。 委託專家制訂內部室內空氣質素管制政策及處理室內空氣質素投訴。 經常與樓宇設施經理/管理處進行溝通。	第四、五節
樓宇設施經理/管理處	負責機械通風及空調系統的日常工作，監察日常管理及維修工作，以確保符合所有牌照規定條款。 傳達及處理有關室內空氣質素投訴。 確保樓宇擁有人遵守購買者契約/租約。 調查及緩解中央機械通風及空調系統所引起的室內空氣質素問題。	第四至九節
建築師	設計樓宇的外殼、選擇建築材料、決定空氣入口及廢氣排放的位置。	第四節
室內設計師	內部布置、選擇建築材料及家具。	第四節
註冊專業工程師	設計、監督安裝、檢查、投入運作測試的見證及驗證機械通風及空調系統等工作。	第四、九節
通風系統顧問及承辦商	就通風及室內空氣質素的關係提供意見。安裝及維修保養機械通風及空調系統。	第四、九節
器材製造商及供應商	提供有關辦公室器材排放污染物的速率的資料。	第四節
建築物料生產商及供應商	提供有關樓宇材料排放污染物的速率的資料。	第四節
樓宇其他工程的承辦商	控制污染物排放活動。	第六節
環境、衛生及安全顧問	分析及就室內空氣質素問題提供意見。	第七至九節
環境監測實驗室	監測及測試室內空氣質素參數。	第三、八、九節
樓宇的承租人及其他佔用人	日常管理、清潔、發現問題及污染物排放活動時通知有關人士。	第四至六、八節

在本指引第 1.5.1 節中詳列的法例規定下的其他責任，大部份均只適用於通風系統或樓宇的擁有人，但這並不代表租戶和其他佔用人可以免除法律規定的相關義務。

2. 背景

2.1 認識室內空氣質素

有關室內空氣質素的問題早於人類開始建造棲身之所來保護自己免受自然環境的惡劣影響時經已出現。

過往，人們把資源和注意力均集中在如何控制戶外環境的空氣污染問題。七十年代末期，當在工業工作間所預防職業病的工作經已發展了一段時期後，室內空氣質素的研究工作方才逐漸開展。自此以後，公眾對非工業樓宇室內污染物的影響愈來愈關注。隨著樓宇興建技術和設計不斷變革，公眾人士暴露於樓宇內的空氣的機會增加，以及關於「病態樓宇綜合症」的報導，人們的關注亦有增無已。

七十年代末期發生石油危機後，新的節省能源建築方法應運而生，目的在減少室外空氣的供應量。這些新動態，加上更密封的樓宇和香港的建築物幾乎全部普遍採用空調，使現代樓宇的佔用人愈來愈跟室外環境隔絕，特別是這些措施使能夠從外進入室內的空氣變得有限，不足以稀釋在室內積聚的空氣污染物。

政府於一九九三年十一月完成了「1989 香港污染問題白皮書第二次檢討報告」，其中檢定了室內空氣污染對健康的威脅及其他有關問題。當局並提出了一些適當的措施來處理這些問題。與此同時，在辦公室樓宇內的潛在空氣污染物來源亦倍增。可能釋出空氣污染物質的材料和物品包括：

- 現代化辦公室器材，例如電腦、高效能影印機、激光打印機、沖印照片器材
- 合成建築材料，例如可釋出甲醛的粒子板，含有機溶劑的黏合劑
- 多種塑膠材料
- 化學清潔劑
- 樓宇以外的來源，例如汽車廢氣和煙囪排放物

儘管如此，樓宇設計、器材及辦公室消費品的轉變只構成辦公室空氣質素成為公眾關注的問題的其中部份原因。另一個原因是香港在辦公室裏工作的人數迅速增加，由於服務行業不斷增長，現時大部份在職人士在室內環境工作，加上他們一般在室內逗留很長的時間，這個趨勢促使從社會和經濟角度來看，維持良好室內空氣質素變得更為重要。

研究顯示若惡劣的室內環境危害到人類的健康和福祉，生產力亦會受影響²。具體的結果可能是高缺勤率，較多人員因病請假及工人效率降低（工作質素）等現象。除了個別商業機構因損失生產力而令成本增加，惡劣室內空氣質素亦導致直接投放在廣大社群的醫療費用增加，以及惡劣空氣質素對建築材料及器材所造成的損害，例如霉菌污染，而產生的成本。多項研究都在不同程度上估算了室內空氣質素的成本。

² Wyon, D. (2004 年)：《室內空氣質素對表現和生產率的影響》，室內空氣 第 14 集 補充 7 (*The effects of indoor air quality on performance and productivity*, Article in Indoor Air 14 Suppl 7)。

Kosonen, R. Tan, F. (2004 年)：《感知室內空氣質素對生產力損失的影響》，能源及屋宇，第 36 集，第 10 期，981-986 頁 (*The effect of perceived indoor air quality on productivity loss*, Energy and Buildings, Vol. 36, Issue 10, p981-986)。

Wargocki, P., Wyon, D. P., and Fanger, P. O. (2000 年)：《健康建築的會議記錄》第 1 集，635，2000 頁 (*Proceedings of Healthy Building*, Vol 1, p635, 2000)。

對物業管理人員而言，改善室內空氣質素所增加的能源成本不但可以因缺勤率降低及生產效率有所改善而得到抵銷，更可因承擔賠償責任的風險降低及在租賃市場上的競爭力增加而取得平衡。

公眾對室內空氣質素的認識不斷提高，自辦公室及公眾場所室內空氣質素檢定計劃實施以來，參與度顯著增長。樓宇的業主和管理人員都希望改善建築物的室內空氣質素，以保障樓宇佔用人的健康，因此，各負責人需要好好了解室內空氣質素。樓宇的業主和管理人員在處理有關問題時，應著重掌握正確科學資料，運用邏輯性推理及注意與有關各方密切溝通，同時對受影響的樓宇佔用人應抱著關心的態度。

2.2 可接受室內空氣質素的定義

根據美國採暖、製冷及空氣調節工程師協會（ASHRAE）及世界衛生組織（WHO）的標準，達致可接受室內空氣質素的定義為：

ASHRAE 標準 62.1-2016《可接受室內空氣質素的通風標準》（*Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality*）：

在經審理當局測定的空氣中存在的已知污染物的含量未達有害水平，而暴露在此空氣中的極大比率（八成或以上）的人士並未對其質素表示不滿。

世界衛生組織：

輸送到樓宇佔用人的呼吸區的室內空氣的物理及化學性質，可促使佔用人無論精神和身體方面均處於最佳健康狀態，同時享有愉快的群體生活，而不單是沒生病或不感到虛弱。

2.3 投訴及疾病

愈來愈多科學證據顯示，惡劣室內空氣質素與一系列健康問題和投訴有關。這些健康問題包括呼吸道感官短暫不適，以至可危害生命的疾病，一般可分為以下兩大類別³：

- 「病態樓宇綜合症」（SBS）
- 「樓宇相關疾病」（BRI）

「病態樓宇綜合症」是指因佔用某指定樓宇而產生的一系列相關非特定症狀的統稱。有關症狀包括：

- 眼睛不適和痕癢
- 鼻腔及咽喉不適
- 流鼻水或鼻塞
- 其他與感冒相似的徵狀
- 胸部鬱悶
- 間歇性皮膚痕癢，並出現疹子
- 頭痛

³ 歐洲對室內空氣質素及其對人類的影響應採取之聯合行動的第 4 號報告（1989 年）：《病態樓宇綜合症》（*Sick Building Syndrome*），歐洲共同體編製。另 G.J.Raw：《病態樓宇綜合症：檢視成因的證據與解決方案》衛生與安全行政人員報告第 42/1992 號，倫敦 HMSO 編製（*Sick Building Syndrome: A review of the evidence on causes and solutions*, Health and Safety Executive research report no. 42/1992, HMSO, London）。

- 嗜眠
- 難於集中精神
- 煩躁

相對於自然通風的樓宇，這些症狀似乎在設有空調的樓宇內出現的機會較大。當受影響的人士離開有關樓宇後，症狀便傾向有所緩和，甚或完全消失。但我們現時仍無法斷然確定惡劣室內空氣質素與「病態樓宇綜合症」之間的因果關係。一些研究認為通風率過低可能是「病態樓宇綜合症」的主要成因。要確立無可置疑的證據存在不少困難，這是基於多個因素：在混合物中量化含量極低的空氣污染物存在一定的技術問題；並無特定症狀；加上室內環境的很多其他因素，例如噪音、燈光和工作壓力等均可能令影響變得更複雜。「病態樓宇綜合症」很可能是由多個因素造成，而惡劣室內空氣質素是最主要促成因素之一。

雖然「病態樓宇綜合症」不會危害生命或導致永久性傷殘，這種病症對受影響的樓宇佔用人，以至他們所工作的機構均有重大的影響。「病態樓宇綜合症」往往會導致較低的工作效率、較高的缺勤率及請病假次數和員工流失率增加。此外，公司需要增撥更多資源來解決有關的投訴，及勞資關係變得較差。

第二類與室內空氣質素有關的健康問題是「樓宇相關疾病」。這些都是經臨床診斷的疾病，可以準確地歸咎於特定或確證的成因，而該等成因是與樓宇內的室內空氣污染物有關。過敏性反應，例如由若干品種的真菌所引致的過敏性局部急性肺炎及傳染病，如「退伍軍人症」和「增濕器發熱病」（病徵與感冒相似的一種疾病）等都是辦公室和公眾樓宇佔用人所患上的「樓宇相關疾病」的常見例子。其他對健康的影響，例如對甲醛的過敏性反應，因長期暴露於氫氣中而導致患癌風險等問題均屬於這個類別。

除了以上已討論的兩大類別外，還有其他與樓宇佔用人的熱舒適度有關的室內空氣問題。熱舒適度主要取決於溫度、濕度和空氣流量。雖然設有空調的樓宇內的熱環境一般不會造成嚴重的健康問題，卻對樓宇佔用人一般的福祉和工作表現有非常重要的影響。惡劣的熱環境可以影響樓宇佔用人對室內空氣質素的感覺。

2.4 影響室內空氣質素的因素

室內空氣的整體質素受熱舒適度和空氣污染物所影響。本章簡述多個影響熱舒適度的因素：

- 溫度
- 濕度
- 空氣流量

以及較常見的空氣污染物，包括：

- 空氣中的粒子
- 揮發性有機化合物
- 石棉
- 甲醛
- 氫氣

- 燃燒氣體
- 臭氧
- 呼吸產物和體味
- 微生物

根據《吸煙（公眾衛生）條例》（第 371 章），自 2007 年 1 月 1 日起已全面禁止在室內工作地方和公眾地方⁴吸煙，所以二手煙並不是本指引所涵蓋樓宇的室內空氣污染物問題。因此，本指引不包含與吸煙有關的室內空氣質素問題。

有關如何制訂必要的指標，以確保主要空氣污染物可達致可接受的室內空氣質素水平詳列於第三節。

2.5 熱舒適度

熱舒適度是指表達對熱環境滿意的心理狀態。這是一種受到個人的代謝率、衣服保溫、空氣溫度、平均輻射溫度、空氣流動和相對濕度影響的主觀感受。附件 B 載有有關為空調辦公室及公眾場所的佔用人設定機械通風及空調系統的最理想溫度、相對濕度及空氣流動速度的指引。

2.5.1 溫度

空氣溫度對熱感上的可接受程度有最直接的影響。室內環境的空氣溫度受多個因素影響，例如：空調的溫度控制；射進樓宇的太陽熱量；其他熱源，包括燈光照明、電動器材、電腦和熱水器；以及濕度和空氣流動。此外，亦應考慮當由一個恆溫器控制多個房間的溫度時，各個房間的溫度差異。不同房間或同一房間內不同部份的溫度可能因窗戶或垂直表面的面積大（因而可能造成對流氣流，導致冷空氣停留在近地面處）等原因而出現差別，從而令一些佔用人感到不適。人們在那個溫度水平才感到舒適將視乎他們的活動水平、年齡和自然體溫等因素。這些因素會因人而異，亦隨著衣服保溫程度和季節的溫度而變化。

2.5.2 濕度

濕度會影響人體透過排汗來降低體熱的能力，從而影響熱感上的可接受程度。在潮濕的環境下，人體會較難散熱——因此效果就像提升溫度一樣，而人們通常會形容像「身體黏濕」的感覺。高濕度同時會促進霉菌在樓宇內的布料和家具上滋生。相對濕度低又會引致眼睛、鼻腔和喉嚨乾燥，從而可能導致這些器官不適和發炎，甚至更易受感染。當濕度降至非常低的時候可能產生靜電，使佔用人感到不適和可能影響電腦的運作。

2.5.3 空氣流量

人體周圍需要有一定空氣流動。這是確保熱感上的可接受程度的主要因素，同時亦是驅散空氣污染物的重要條件。所需要的空氣流動水平視乎空氣溫度和濕度。例如在炎熱和潮

⁴ 《吸煙(公眾衛生)條例》(第 371 章)附表 2 第 1 部列出指定禁止吸煙的區域。

濕的夏季月份裏，較大空氣流動可助製造一個更舒適的環境。

一個房間內的空氣流動取決於室內的通風情況和對流氣流（由熱空氣上升和冷空氣下沉所產生）。通風系統被堵塞或失衡，或通風道的壓力過低可能會阻礙空氣流動，令室內變得「悶熱」或「令人窒息」，從而使佔用人感到不適。空氣的流動亦容易受下列因素影響：佔用房間的人數改變；安裝或拆除隔牆；辦公室器材和家具的大小、數量和布置；以及樓宇的用途。空氣流動太大則會引致涼風和溫度過低。

2.6 空氣污染物

空氣污染物包括範圍甚廣的多種物質和生物有機體，是由建築材料、人類活動、辦公室器材，以至樓宇外面的活動（即由戶外環境）所產生的。

2.6.1 可吸入懸浮粒子 (PM₁₀)

可吸入懸浮粒子 (PM₁₀) 是指空氣動力直徑在 10 微米而可以在空氣中懸浮的各種粒子。這些懸浮粒子的來源可分為幾大類：微生物粒子（例如細菌、病毒、霉菌和孢子）；動植物粒子（例如花粉、昆蟲肢體和副產物）；礦物粒子（例如石棉和人造礦物纖維）；燃燒粒子（例如煮食、發熱器具和燃燒香燭所釋出的物質）；及放射性粒子（例如氡氣衰變所產生的物質，並附於其他較大粒子上）。

每種粒子對健康的危害性需視乎微粒的大小、形狀、密度和化學活性。舉例來說：

- 燃燒所產生的煙霧微粒可引致呼吸道發炎和感染，並可令已患有呼吸道或心血管病的人病情惡化
- 一般家居塵埃可引致鼻腔和眼部不適，並引致佩戴隱形眼鏡時出現問題
- 長期暴露在含有石棉纖維的環境下會增加患上肺癌和間皮瘤的機會
- 玻璃纖維塵埃可引致皮膚、眼部和上呼吸系統痕癢和發炎

2.6.2 揮發性有機化合物

揮發性有機化合物 (VOCs) 是含有一個或多個碳原子的化合物，在正常室溫及氣壓下容易揮發⁵。這些化合物在室內環境下以無色氣體的形態存在。美國環境保護局 (1989 年) 研究並檢定了 900 多種存在於室內環境中濃度超過 1ppbv⁶的揮發性有機化合物。

揮發性有機化合物可從戶外進入室內；室內所使用的建築材料、清潔劑、化粧品、蠟質、地氈、家具、激光打印機、影印機、黏合劑和油漆亦會散發揮發性有機化合物。若這些物質短暫或長期超越正常背景水平，可能影響室內空氣質素。

世界衛生組織工作小組所發表的《就對室內空氣污染物（根據 1984 年認識水平）的關

⁵ 根據世界衛生組織會議報告 (1989 年)，《室內空氣質素—有機污染物》(Indoor air quality: organic pollutants)：揮發性有機化合物界定為其沸點在攝氏 50-100 度（下限）與 240-260 度（上限）之間的化合物。

⁶ 美國環境保護局 (1989 年)：《有關室內空氣質素的國會報告》(Report to Congress on Indoor Air Quality)，空氣及輻射處/研究開發處共同編擬 (EPA/400/1-89/001)。

注所達成的共識》報告中列示了室內環境中通常可找到的揮發性有機化合物⁷。世界衛生組織於 2010 年發布了《世界衛生組織室內空氣質素指引：特定污染物》（*WHO Guidelines for Indoor Air Quality: Selected Pollutants*），該指引根據人類健康的毒理學和流行病學數據，提供了可引致某種已知危害的常見室內空氣污染物的參考數值。這些室內空氣污染物包括其中六種個別的揮發性有機化合物，即苯、甲醛、萘、多環芳香烴、三氯乙烯和四氯乙烯。這些常見於室內的揮發性有機化合物及其室內來源載於表 2-1。

暴露於含有高水平揮發性有機化合物的工業環境中已證實可導致人體的中樞神經系統、肝、腎和血液中毒。個別過敏人士對多種揮發性有機化合物，即使濃度很低亦可能產生嚴重反應。這些反應可在一次過接觸敏化物或連續多次接觸敏化物後發生，而在發生反應後，即使敏化物的份量很低已可以引起症狀。長期接觸低份量敏化物亦可能引起反應。一些研究顯示下列「病態樓宇綜合症」徵狀與接觸室內通常存在的揮發性有機化合物有關：

- 眼部不適：感到刺熱、乾燥、砂眼、流眼水
- 喉部不適：感到咽喉乾燥
- 呼吸毛病：氣促、支氣管哮喘
- 頭痛、難以集中精神、眩暈、疲倦、煩躁

長期暴露於某些化合物，例如苯（已被列為人類致癌物）的環境下可增加患癌病的風險。由於目前對各種揮發性有機化合物和其混合物的毒性及對感官的影響並未足夠，一般而言，應盡量減少接觸揮發性有機化合物。

⁷世界衛生組織（1984 年）：《工作小組就對室內空氣污染物（根據 1984 年認識水平）的關注所達成的共識》（*Working Group Consensus of Concern about Indoor Air Pollutants at 1984 Levels of Knowledge*）。

表 2-1 室內常見的揮發性有機化合物及其室內來源

污染物	室內來源
甲醛*	殺菌劑、壓板製成品、尿醛泡沫絕緣物質 (UFFI)、夾板中密度纖維板、黏合劑、粒子板、層壓製品、油漆、地氈、軟塑家具套、石膏板、接合化合物、天花瓦及壁板、非乳膠嵌縫化合物、酸固化木塗層、木製壁板、塑料/三聚氰胺先胺壁板、乙烯基 (塑料) 地磚、鑲木地板、密封膠、清漆和亮漆、清潔劑、指甲油和硬化劑、殺蟲劑
苯*	家居裝飾材料、聚合物材料 (乙烯基、聚氯乙烯、橡膠地板)、尼龍地毯、粒子板、夾板、玻璃纖維、地板膠、木製壁板、嵌縫化合物、油漆清除劑、溶劑、油漆、染色劑、清漆、圖文傳真機、電腦終端機及打印機、接合化合物、地磚黏合劑、污點/紡織品清洗劑、聚苯乙烯泡沫塑料、合成纖維
四氯化碳	溶劑、製冷劑、噴霧劑、滅火器、油脂溶劑、清潔劑
三氯乙烯*	溶劑、經乾洗布料、軟塑家具套、油墨、油漆、亮漆、木器漆、清漆、滑潤劑、黏合劑、圖文傳真機、電腦終端機及打印機、打字機改錯液、油漆清除劑、污點清除劑
四氯乙烯*	經乾洗布料、軟塑家具套、污點/紡織品清洗劑、圖文傳真機、電腦終端機及打印機
氯仿 [三氯甲烷]	清潔劑、溶劑、染料、除害劑、圖文傳真機、電腦終端機及打印機、軟塑家具墊子、氯化水
1,2-二氯苯	乾洗劑、去油污劑、殺蟲劑、地氈清潔劑
1,4-二氯苯	除臭劑、防霉劑、空氣清新劑/除臭劑、抽水馬桶及廢物箱除臭劑、除蟲丸及除蟲片
乙苯	清潔劑、油漆、與苯乙烯相關的製成品、合成聚合物、溶劑、圖文傳真機、電腦終端機及打印機、聚氨酯、家具拋光劑、接合化合物、嵌縫化合物、地板黏合劑、地氈黏合劑、亮漆硬木鑲木地板
甲苯	溶劑、香水、指甲油、洗滌劑、染料、水基黏合劑、封邊劑、模塑膠帶、牆紙、接合化合物、硅酸鹽薄板、乙烯基 (塑料) 塗層牆紙、嵌縫化合物、油漆、地氈、壓木裝飾、乙烯基 (塑料) 地磚、油漆 (乳膠及溶劑基)、油漆稀釋劑、黏合劑、油脂溶劑、打印機
二甲苯	溶劑、染料、殺蟲劑、聚酯纖維、黏合劑、接合化合物、牆紙、嵌縫化合物、清漆、樹脂及搪瓷漆、地氈、濕處理影印機、壓板製成品、石膏板、水基黏合劑、油脂溶劑、油漆、地氈黏合劑、乙烯基 (塑料) 地板、聚氨酯塗層、合成香料
萘*	油漆、殺蟲劑、驅蛾劑和消毒劑、除臭劑
多環芳香烴*	煮食，家用燃料爐和開放式壁爐，燃燒香燭

備註:

*世界衛生組織發布的《世界衛生組織室內空氣質素指引 — 特定污染物》 (WHO guidelines for indoor air quality: Selected Pollutant) (2010 年) 建議了定量參考水平。

2.6.3 甲醛

甲醛是一種嚴重危害健康的揮發性有機化合物，亦是許多建築材料和纖維織物、清潔劑和黏合劑的化學成份之一。樓宇中甲醛的最通常來源是夾板、粒子板、地氈和脲甲醛樹脂泡沫絕緣物質 (請參考表 2-1)。甲醛的含量水平視乎來源的齡期、空氣流動情況、溫度和濕度。此外，在一天的不同時段中或不同季節中亦可能有差別。在高濃度時，甲醛會發出濃烈的化學物氣味。

極高的甲醛水平已證實可刺激眼睛、鼻腔和呼吸道及引致這些器官出現過敏反應。甲醛是一種已知的人類致癌物質。

2.6.4 石棉

石棉是一組天然形成的水合硅酸鹽礦物的統稱。這些礦物結晶成為長而強力和柔軟的纖維；纖維可以進一步分離成小纖維束。樓宇和樓宇裝置普遍含有石棉，其存在形式包括石棉噴劑、石棉質油漆、天面磚、管道絕緣隔熱層、乙烯基地板、空氣處理器(風櫃)的活動接口、電掣開關箱中的絕緣板和電弧槽墊片，及電梯制動鼓內的襯墊。

含石棉物料對人體健康的直接危害源於它的鬆脆性（即在乾燥時容易破碎）。含石棉物料的鬆脆性愈高，便愈容易受損毀，從而增加使釋放石棉纖維到空氣中的可能性。當含石棉物料受損毀或物理狀況欠佳的時候，石棉纖維便可能被釋放到空氣中構成危險，吸入石棉纖維已被證實與石棉沉著病（肺內組織纖維化受損）、肺癌和間皮瘤（胸腔膜或腹腔膜生癌）有關。附件 C 列出了更多有關石棉的資料。

2.6.5 氡氣及其衰變物

氡氣是一種放射性氣體、無味、無臭及無色。當在土壤和岩石裏（特別是花崗岩）的鐳金屬發生放射性衰變，即會產生氡氣。隨著氡氣進一步衰變，會產生一連串的放射性微細粒子。當人體吸入氡氣或這些微粒，一部份會在肺部沉積，並繼續放出輻射。

香港在建造樓宇時所採用的混凝土通常都含有花崗石，因而有可能釋出氡氣。若樓宇的通風欠佳，所釋出的氡氣可能無法排出而積累在樓宇內。此外，氡氣亦可能從建築材料或透過地面的裂縫或空隙滲到地面的土壤氣體擴散到室內空氣中。

氡氣已證實是導致地下礦工患上肺癌的原因，同時亦是美國人患上肺癌的第二主因，僅次於吸煙。現代樓宇的佔用人因暴露在氡氣中而增加患癌機會的可能性已引起關注。

環境保護署制備了一份《專業人士作業備考—新樓宇內氡氣水平的管制》專業守則，協助專業人士減低新建樓宇內，非職業的氡氣水平。守則列明：(i) 保障公眾健康的氡氣水平限定；(ii) 設計新通風系統和樓宇時所需考慮的因素及緩和措施；以及(iii) 量度方法。

2.6.6 燃燒氣體

氣體的燃燒，例如利用氣體煮食和供應空間暖氣，會釋出多種氣體和蒸汽到室內空氣中。這些所謂「燃燒氣體」都是不完全燃燒的產物。其他重要室內燃燒氣體來源包括從室外或室內停車場走進樓宇的車輛廢氣。其中對樓宇佔用人的健康構成最大威脅的氣體包括：

- 一氧化碳
- 氧化氮（一氧化氮和二氧化氮）

一氧化碳是一種毒性極高的氣體，可干擾血液的運載氧氣能力。此氣體可導致各種心血管病和其他症狀，例如頭暈、頭痛、集中精神有困難、惡心、疲勞、氣喘、心口鬱悶和

判斷力降低。當碳氧血紅蛋白⁸ (COHb) 濃度達到或超過 40%⁹時則可致命。氮氣的氧化物則可嚴重刺激眼睛和呼吸器官。

2.6.7 臭氧

使用紫外光或可導致空氣離子化的設備都可能產生臭氧。這些設備包括影印機、激光打印機和電離器。臭氧的活性很高，若大量吸入可導致肺部嚴重受損。臭氧亦可令眼睛和呼吸道不適。但由於它的化學活性高，通常在產源的附近才會達致很高濃度，而一般不會積累在室內空氣中。

2.6.8 呼吸的產物和體味

人體呼吸所產生的物質，例如二氧化碳，以及身體所發出的氣味亦可能影響室內空氣質素。在辦公室工作的人員所呼出的氣體中的二氧化碳含量一般約為 3.8% (或 38,000 ppmv)，產生率為每秒 0.005 升。在非工業環境下的二氧化碳水平通常遠低於規定的衛生和安全標準，因而不會對健康有威脅。儘管如此，二氧化碳的水平對室內空氣質素管理仍然重要，並經常用作量度空氣清新程度的替代品。愈多新鮮空氣供應，二氧化碳的水平愈低。體味亦可能令人感到不舒服。在使用化學香體品/香水來辟除體味時應特別小心，因為這些用品所造成的污染問題可能更甚於原來的問題。

2.6.9 微生物

微生物是室內空氣污染的另一潛在來源，所引起的問題可能較某些化學空氣污染物更嚴重。微生物污染物主要包括三大類：細菌、真菌（霉菌）及過濾性病毒。

細菌 – 在設有空調的樓宇裏，通風系統內的水份或冷凝物可成為有害細菌的滋生地，所產生的有害細菌會透過通風程序再散布到室內去。它們對健康造成的影響的程度都不相同。當從皮膚脫落下來的碎屑所含有的環境細菌，例如表皮葡萄球菌、微球菌和黃桿菌的數目很高，可視為顯示通風不足。研究人員指出：革蘭氏陰性細菌如綠膿假單孢菌，或其他細菌如嗜熱放線菌、白色鏈霉菌、枯草桿菌，及在生物膜內的複雜微生物群落都是過敏性肺病的致病因子。但必須強調，空氣中存在細菌並不一定表示會引致發生感染。在室內環境，細菌數目在人多的地方較一般為高，這數目不是健康風險的直接指標，但可用作甄別測試以作進一步調查。

此外，多種傳染體，例如嗜肺性退伍軍人病菌、結核分支桿菌，和白喉棒狀桿菌對室內空氣質素的影響均十分令人關注。過去在安裝有配備蒸發式冷卻塔及加濕器的空調系統的樓宇曾發生「退伍軍人病」疫症¹⁰。

內毒素是脂多糖化合物，在革蘭氏陰性細菌的細胞外壁和藍綠藻內可以找得到。這些內毒素與棉塵肺和「病態樓宇綜合症」有關，兩種病症都主要因通風道受感染而引起，並會

⁸碳氧血紅蛋白是由一氧化碳與血紅蛋白結合而產生，它會阻止血液攜帶氧氣。

⁹一氧化碳的致命濃度為 1700ppm (10 分鐘)、600ppm (30 分鐘)、330ppm (1 小時)、150ppm (4 小時) 和 130ppm (8 小時)。[國家研究理事會 (2010 年)：《特定空氣化學品的急性照射量指南水平第 8 卷》(Acute Exposure Guideline Levels for Selected Airborne Chemicals Volume 8)。急性照射量指南水平委員會，華盛頓特區]。

¹⁰機電工程署 (2016 年佈)：《預防退伍軍人病症工作守則》，預防退伍軍人病症委員會。

影響人體免疫系統¹¹。

真菌 – 「霉菌」是一組極微細真菌的常用詞，這種微生物依賴已死的有機物質生存。高濕度和含有高水份的物質會加促霉菌的繁殖。香港的氣候特性是氣溫和相對濕度偏高，尤其有利霉菌滋生。樓宇內霉菌滋生的最常見原因是未有適當隔熱的通風管產生冷凝，及地氈受水損壞。其他常見原因包括：樓宇未能足夠密封，致讓雨水滲入，以及水份積聚在樓宇表面。霉菌需要養份和水份，方可大量繁殖。它們可以從幾乎所有普通建築材料和表面上的塵埃中取得養份。塵埃是一種重要的養份來源，因除無機粒子外，亦含有生物粒子，可作為霉菌的食物。塵埃在相對濕度高時可從空氣中吸收水分。我們建議適當地控制室內空氣溫度和相對濕度（不超過 70%）並避免積塵，是對防止室內霉菌生長至為重要。

在真菌繁殖的季節，室內空氣通常可找到真菌孢子，特別是分支孢子和交鏈孢子。生理上有能力繁殖和在室內或空氣處理設備中積聚的真菌品種與常見的植物真菌和葉真菌極不相同。一旦發現真菌/霉菌滋生，它可以破壞食物，紡織品，皮革，地毯和各種建築材料。此外，一些製造若干毒素的含毒素真菌已證實可引起「病態樓宇綜合症」一類徵狀。若容許真菌/霉菌大量繁殖，可產生揮發性有機化合物，通常會發出明顯的發霉氣味。大多數意見認為所涉及的揮發性有機化合物是引致「病態樓宇綜合症」的原因。長期暴露於霉菌可導致患有霉菌過敏的人產生過敏或哮喘反應。過敏和刺激性反應以外的症狀並不常見。現時仍沒有辦法確定霉菌影響健康的限值，因為暴露於不同的真菌下會導致不同的影響，再者，每個人對霉菌的敏感度都不同。但為減少暴露於霉菌的風險，我們建議應清除所有可見的霉菌。在室內空氣中可找到的各種含毒素真菌包括：葡萄穗霉、曲霉菌、灰黃青霉菌和鐮刀菌類；致病真菌包括煙曲霉菌、組織胞漿菌和隱球酵母菌。

過濾性病毒 – 過濾性病毒不能在機械通風和空調系統內長期生存，亦不能夠在該等系統內複製。過濾性病毒傳染病，例如傷風或流行性感冒通常都是通過體液的氣懸體由人傳給人。

¹¹ Rylander, R., & Snella, M.C. (1983 年) : 《內毒素與肺：細胞反應及致病的危險》(*Endotoxins and the Lung : Cellular Reactions and Risk for Disease*) · Clin Allergy 14:109-112 頁。

3. 室內空氣質素指標

3.1 室內空氣質素檢定計劃

為改善室內空氣質素及加強公眾對這方面的關注，政府已實施「室內空氣質素管理計劃」。計劃的其中一項主要元素，是於 2003 年實施自願參與的「辦公室及公眾場所室內空氣質素檢定計劃」（下稱「室內空氣質素檢定計劃」）。

室內空氣質素檢定計劃的特點如下：

- (a) 採用兩個級別的室內空氣質素指標（「卓越級」及「良好級」），作為評估處所/樓宇室內空氣質素的基準；
- (b) 以自願及自我規管的方式按年進行檢定工作；
- (c) 參加計劃費用全免，但處所/樓宇的業主或管理公司須承擔相關費用，包括但不限於聘請室內空氣質素檢定證書簽發機構（下稱「證書簽發機構」）評估處所/樓宇的室內空氣質素是否符合室內空氣質素指標；
- (d) 如符合室內空氣質素指標，證書簽發機構會向處所/樓宇的業主或管理公司發出室內空氣質素檢定證書，以便他們向室內空氣質素資訊中心註冊。室內空氣質素資訊中心提供的有關證書及標籤應張貼在當眼地方，供公眾參閱；
- (e) 檢定證書有效期為 12 個月。在續發證書方面，每五年須重新量度/評估整套室內空氣質素指標的參數，而期間的四年，若符合某些條件，只需每年量度/評估二氧化碳，可吸入懸浮粒子和霉菌三個參數；
- (f) 檢定工作一般是以整幢樓宇作為單位，但處所/樓宇的業主或管理公司亦可選擇只就樓宇的某部分或某些樓層進行檢定工作；以及
- (g) 處所/樓宇的業主或管理公司須管理獲發證書後的室內空氣質素，確保室內空氣質素保持在檢定水平。

對於參與這個室內空氣質素檢定計劃的檢定要求及量度方法，請參閱《辦公室及公眾場所室內空氣質素檢定計劃指南（2019）》。該指南可在網址 <http://www.iaq.gov.hk> 下載。

本章節闡述在室內空氣質素檢定計劃下要達致理想室內空氣質素的目標。由於參與該檢定計劃是自願性質的，處所/樓宇業主或管理公司若無意參與該檢定計劃，亦鼓勵參考本章節所列的室內空氣質素指標來管理其室內空氣質素。

這些空氣質素標準指標是以國際所採用的健康基礎標準及良好作業方法，並為適合本地情況而作出相關調整。持續達到這些指標應可保障大部份市民，避免在辦公室樓宇內工作或在公眾場所活動時染上疾病和感到不適。但有少部份人因對某些空氣污染物極為敏感，即使身處的樓宇已符合以下最嚴格的室內空氣質素指標，他們仍會感到不適或染病。

3.2 室內空氣質素指標與職業健康標準的比較

現代樓宇的佔用人不但關心自己的健康，亦關注其舒適感和福祉。因此，在為辦公室制訂環境和衛生政策時，其出發點會相對與工業樓宇的有所不同。傳統的職業健康標準的重點在於保障工人，避免染上職業病，本指引中提供的室內空氣質素指標的目的則除了盡量減低患病的機會外，更促進所有樓宇佔用人的舒適感和福祉。室內空氣質素指標較傳統職業衛生作業守則中的相關職業安全標準更為嚴格。原因是：

- 公眾場所的室內空氣質素指標旨在保障較廣泛的目標社群，包括幼兒及長者；
- 用於高級樓宇的室內空氣質素指標亦適用於較容易受影響的群體，例如個別人士對化學品過敏，免疫能力有問題，以至特別容易受某些微生物感染；
- 室內空氣質素指標是根據以保障健康為本的空氣質素標準而制訂，例如世界衛生組織所訂立的指引，而其中一些標準已考慮若干常見空氣污染物的協同作用；及
- 除了考慮對健康的影響，室內空氣質素指標亦考慮舒適度（氣味和感官刺激）。

香港的法例和規例，包括《建築物（規劃）規例》（第123F章），《公眾娛樂場所規例》（第172A章）及《公眾衛生及市政條例》（第132章）等，已列明須在某些情況下為某些樓宇提供通風系統及/或鮮風供應量的規定。若本指引所載的指標與法例規定的標準出現歧異，樓宇的業主/管理公司應以遵守法例條文作為最低標準，而本指引所載內容應用作良好作業的依據。

3.3 室外空氣質素

為保持理想的室內空氣質素，通風系統的鮮風口應遠離附近污染源。有關選擇鮮風口位置的指引在第4.4.1.2節，而鮮風的質素則應盡量符合現行香港空氣質素的指標，而表3-1列出截至本指引公布日期的最新香港空氣質素指標。

表 3-1 香港空氣質素的相關指標

污染物	含量單位（每平方米微克） 平均時間			
	1 小時	8 小時	24 小時	1 年 ⁱ
可吸入懸浮粒子 (PM ₁₀) ⁱⁱ			100 ⁱⁱⁱ	50
二氧化氮 ^{iv}	200 ^v			40
一氧化碳 ^{iv}	30,000 ^{vi}	10,000 ^{vi}		
光化學氧化物（臭氧） ^{iv}		160 ⁱⁱⁱ		

i. 算術平均值。

ii. 可吸入懸浮粒子是指空氣動力直徑在 10 微米或以下可懸浮在空氣中的粒子。

iii. 每年不應超過九次。

iv. 在 298°K (25°C) 及 101.325 kPa（一個大氣壓）下測定。

v. 每年不應超過十八次。

vi. 不可有任何超出。

室外空氣質素通常可以透過環境保護署、學術機構或環境顧問所提供的數據而估計出來。若無法取得數據，指定的污染物應由具有適當資格的专业人士根據已確立的環境監測標準來進行監測。若室外周圍環境顯示可能存在某些不尋常的室外污染物，應對該等污染物進行監測。

3.4 室內空氣質素指標

室內空氣質素檢定計劃下訂立了一套二級制的室內空氣質素指標，作為檢定和評估室內空氣質素的基準。這套指標與國際以健康為基礎的室內空氣質素標準相若，包括世界衛生組織所採用的標準，以保護較廣泛的人士（包括幼童及長者），並可鼓勵樓宇業主訂立最佳室內空氣質素的目標。室內空氣質素指標可分為：

- 「卓越級」—代表一幢高級而舒適的樓宇應有的最佳室內空氣質素
- 「良好級」—代表可保障一般公眾人士，包括幼童及長者的室內空氣質素

室內空氣質素指標是為整幢樓宇內的室內空氣質素而訂立的，適用於樓宇內的所有佔用人。提供不同的指標，旨在盡量減低實行計劃的成本，務求在不同程度上達致期望的「最佳健康水平」。符合所有室內空氣質素指標並不代表可完全避免所有室內空氣質素問題。不過，若樓宇能夠符合所有指標，室內空氣污染可能引致健康問題或令佔用人感到不適的機會應會減至最低。因此，樓宇業主及僱主在切實可行的情況下，應盡力達致室內空氣質素指標。

自 2003 年推行檢定計劃後，世界衛生組織分別於 2009 年和 2010 年¹²發布了兩項關於潮濕和霉菌及特定污染物（即甲醛、氫氣、一氧化碳、二氧化氮、苯、萘、多環芳香烴、三氯乙烯和四氯乙烯）的室內空氣質素指引。我們考慮本地的實際情況及採用最新世界衛生組織室內空氣質素指引的可行性後，修訂了檢定計劃的室內空氣質素指標，修訂的指標由 2019 年 7 月 1 日起實施。表 3-2 列出最新的室內空氣質素指標，而之前於 2003 年實施的室內空氣質素指標則列於《辦公室及公眾場所室內空氣質素檢定計劃指南》¹³內。最新指標所採用的參數包括二氧化碳、一氧化碳、可吸入懸浮粒子、二氧化氮、臭氧、甲醛、總揮發性有機化合物、氫氣、空氣中細菌及霉菌。表 3-3 亦列出用以量度個別揮發性有機化合物的建議指標，作為審核符合總揮發性有機化合物的替代方法。

¹² 世界衛生組織歐洲區域辦事處發布的《世界衛生組織室內空氣質素指引—潮濕及霉菌》（*WHO guidelines for indoor air quality: dampness and mould*）（2009 年）及《世界衛生組織室內空氣質素指引—特定污染物》（*WHO guidelines for indoor air quality: selected pollutants*）（2010 年）。

¹³ 香港特別行政區政府室內空氣質素管理小組於 2003 年發出的《辦公室及公眾場所室內空氣質素檢定計劃指南》。

表 3-2 辦公樓宇及公眾場所的室內空氣質素指標 (於 2019 年 7 月 1 日實施)

參數			卓越級	良好級
污染物	平均時間	單位		
二氧化碳 (CO ₂)	8 小時	mg/m ³	1,440	1,800
		ppmv	800 ^a	1,000 ^a
一氧化碳 (CO)	8 小時	μg/m ³	2,000 ^d	7,000 ^c
		ppmv	1.7	6.1
可吸入懸浮粒子 (PM ₁₀)	8 小時	μg/m ³	20 ^d	100 ^d
二氧化氮 (NO ₂)	8 小時	μg/m ³	40 ^c	150 ^e
		ppbv	21	80
	1 小時	μg/m ³	100 ^c	200 ^c
		ppbv	53	106
臭氧 (O ₃)	8 小時	μg/m ³	50 ^b	120 ^f
		ppbv	25	61
甲醛 (HCHO)	8 小時	μg/m ³	30 ^b	100 ^b
		ppbv	24	81
	30 分鐘	μg/m ³	70 ^c	100 ^c
		ppbv	57	81
總揮發性有機化合物 (TVOC)	8 小時	μg/m ³	200 ^b	600 ^b
		ppbv	87	261
氡氣 (Rn)	8 小時	Bq/m ³	150 ^g	167 ^c
空氣中細菌	8 小時	cfu/m ³	500 ^{h,i}	1,000 ^{h,i}
霉菌	---	---	以規定核對清單形式進行評估 (參見《辦公室及公眾場所室內空氣質素檢定計劃指南 (2019) 》) ^j	

附註：

- 美國環保局發出的 “Facilities Manual Volume 2: Architecture, and Engineering Guidelines.” (2017 年) · 「卓越級」的指標較此指引建議的時間加權平均值更為嚴格。
- 芬蘭室內空氣質素及氣候協會發出的 “Classification of Indoor Climate 2000: Target Values, Design Guidance and Product Requirements” (2001 年)。
- 世界衛生組織發布的《世界衛生組織室內空氣質素指引—特定污染物》(WHO guidelines for indoor air quality: Selected pollutants) (2010 年) · 1 小時二氧化氮和 30 分鐘甲醛「卓越級」的指標較此指引的建議值更為嚴格。8 小時二氧化氮「卓越級」的指標參考了世界衛生組織相應的全年平均值。世界衛生組織指引中一氧化碳的 24 小時平均參考值已被採納為上表中的 8 小時指標。雖然世界衛生組織沒有 8 小時氡氣的平均參考值，但在制定上表的氡氣指標時已考慮到世界衛生組織所提供的資料。
- 世界衛生組織發布的 Air Quality Guidelines Global Update 2005. Particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide (2006 年) · 上表中可吸入懸浮粒子「卓越級」及「良好級」的指標分別參考了世界衛生組織的指引中可吸入懸浮粒子的全年平均值及 24 小時平均參考值。
- 環境保護署根據《空氣污染管制條例》(第 311 章) 所訂的香港空氣質素指標 (1987 年)。
- 世界衛生組織發出的 “Guidelines for Air Quality” (2000 年)。
- 美國環保局發出的 “A Citizen’s Guide to Radon” (註: 4 pCi/L 或 150 Bq/m³ 為美國環保局所訂的行動水平) (2016 年)。
- 美國政府工業衛生專家協會 (1986 年) · 美國政府工業衛生專家協會委員會活動及報告「生物噴霧劑：辦公室環境中存活於空氣的微生物：採樣準則及分析程序」(“Bioaerosols: Airborne viable microorganisms in office environments: sampling protocol and analytical procedures”) · 應用工業衛生部。
- 細菌含量超標未必表示會構成健康風險，但可作為需要進一步調查的提示。
- 世界衛生組織發布的《世界衛生組織室內空氣質素指引—潮濕及霉菌》(WHO guidelines for indoor air quality: dampness and mould) (2009 年)。

表 3-3 個別揮發性有機化合物的室內空氣質素指標 (於 2019 年 7 月 1 日實施)

化合物	8 小時平均值
苯	5.3 ppbv ^a (17 µg/m ³)
四氯乙烯	37 ppbv ^a (250 µg/m ³)
三氯乙烯	43 ppbv ^a (230 µg/m ³)
萘	1.9 ppbv ^a (10 µg/m ³)
多環芳香烴 (以苯並(a)芘計)	1.2 x 10 ⁻⁴ ppbv ^a (1.2 ng/m ³)

附註：

- a. 世界衛生組織發布的《世界衛生組織室內空氣質素指引—選定室內空氣污染物指南》(WHO guidelines for indoor air quality: Selected pollutants) (2010 年)。雖然世界衛生組織沒有對上表 5 種個別揮發性有機化合物的 8 小時平均值，但在制定上表中的苯、四氯乙烯、三氯乙烯、萘和苯並 (a) 芘的指標時已考慮了世界衛生組織所提供的資料。有關指標均適用於「卓越級」及「良好級」。符合 5 種個別揮發性有機化合物各自的指標視為符合「良好級」的總揮發性有機化合物指標。如 5 種個別揮發性有機化合物的濃度總和同時低於或等於 200µg/m³ (總揮發性有機化合物的「卓越級」指標水平)，則視為符合「卓越級」的總揮發性有機化合物指標。

備註：

所有單位對換是根據 NIST Standard Reference Database 69 (2018 年 10 月版) – *NIST Chemistry Webbook* 的數據計算所得。

3.4.1 如何選擇相關指標

樓宇業主往往對舒適度和清潔程度有不同的要求。為反映這些差異，室內空氣質素指標分為「良好級」及「卓越級」兩個級別。樓宇業主應在諮詢樓宇設計者、建築師或工程師的意見後選擇最適當的級別。樓宇業主及管理公司在切實可行的情況下，鼓勵盡力達致相應的室內空氣質素指標。

3.5 室內空氣質素的評估

以定量標準去評估室內空氣質素參數，基本上分為兩類方法，即「實時量度」和「綜合取樣與及實驗室化驗」。實時監測可用來檢測污染物來源及就一天內污染物水平的變化提供資料。綜合樣本通常是抽取在辦公室及公眾場所於營業時間的空氣樣本，可提供有關對某特定污染物的總接觸水平的資料。無論選擇那種評估方法，最重要的是確保正確操作器材和處理樣本，並採取嚴格品質保證程序，包括根據製造商的建議校準器材、備份樣本及實地和裝運空白樣本。此外，應為實地操作儀器的人員擬訂一份合理程度檢查表，以便可即時發現任何不正常讀數。

以下章節提供了有關評估各室內空氣質素指標參數的一般資料。至於有關各室內空氣質素參數的測量/評估詳情，包括取樣準則和地點，以及量度方法，請參閱《辦公室及公眾場所室內空氣質素檢定計劃指南（2019）》。

3.5.1 二氧化碳 (CO_2)

室內空氣質素研究人員一般會利用二氧化碳作為指標：若室內環境的二氧化碳水平超過 1,000 ppmv (百萬分之一)，即表示通風率過低及其他在空氣中懸浮的污染物正在積累。例如，在一天裏，通常在辦公室上午和下午的較後時間，二氧化碳的含量會處於最高水平，而水平會隨著佔用人數而變化。此外，在使用暖氣和空調的高峰期，從室外進入的鮮風通常會減至最少。

量度工作應在下列地點進行：室外鮮風入口；以及佔用密度高的地點及曾接獲惡劣空氣質素投訴的地點。二氧化碳水平可由實時監測器，例如不分光紅外線 (NDIR) 分析儀或電化學氧化儀等量度。使用者應選擇備有適當啟動及反應時間的監測器，因為有些監測器是設計用來連續監測，在操作前需要較長時間達致平衡。

3.5.2 一氧化碳 (CO)

一氧化碳的水平可能由於汽車廢氣的聚集、鮮風入口的位置靠近交通繁忙道路、停車場或工業排氣口或室內存在燃燒氣體來源而上升。一氧化碳水平可由實時監測器，例如不分光紅外線 (NDIR) 分析儀或電化學氧化儀量度。

3.5.3 氡氣 (Rn)

視乎量度的目的，空氣中氡氣及/或其子核的含量可安排作很短期或長期的量度工作。長期量度（一般為期一年或幾個月）可提供最接近的估計平均值，而短期數據（一般為期 1 至 10 天）則可用作初步測試。很短期或隨機取樣（一般維持數分鐘或數十分鐘）通常用作斷定樓宇的狀況和鑒定熱點。

若是長期接觸，通常會用一種叫「 α 粒子徑跡探測器」來進行測試。這種檢測器的原理是利用一種在「固態核徑跡探測器」(SSNTDs) 找到的物料。 α 粒子穿過這些物料只會做成基本的損壞，我們利用一項適當的腐蝕工序即可產生可見的徑跡。該徑跡可進一步由顯微鏡師或利用自動電腦化圖像分析系統來予以鑑定。「 α 粒子徑跡探測器」可使用短期或長期取樣器操作。

若要進行一個多星期的短期量度工作，應使用活性碳罐進行。氫氣和它的天然衰變物所釋出的伽馬射線可由活性碳吸附，然後用伽馬線探測物，例如碘化鈉來測定。活性碳和空氣之間通常會加上擴散屏障，使氫氣的吸附率與空氣中的氫氣含量成正比。

其他較少採用的測量氫氣方法包括：閃爍器和電子監測器作隨機和連續測量；以及用駐極體探測器作綜合測量。

3.5.4 甲醛 (HCHO)

若發現有刺鼻的甲醛氣味，往往顯示空氣中含量已超過 200 ppbv。若在進行調查前過去三個月內曾有翻新工程及/或重新裝修（例如新地氈、粒子板、纖維織物及新木製家具），或有關地點使用大量的清潔液和黏合劑，空氣中便有可能含有大量甲醛。

甲醛水平可用主動或被動取樣法，然後採用如高性能液相層析法（HPLC）或比色法等分析方法來決定甲醛的含量。量度方法如下：(i)主動取樣，並採用基於美國環保局 TO-11A 方法的高性能液相層析法（HPLC）進行分析；或(ii)被動取樣，並採用基於美國試驗與材料協會(ASTM)方法 D5014-94 的比色法進行分析；或(iii)被動取樣，並把吸收了甲醛的胺進行解吸及使用高性能液相層析法（HPLC）進行分析。甲醛含量亦可使用實時量度甲醛水平的方法。

3.5.5 二氧化氮 (NO₂)

與一氧化碳一樣，若室內存在燃燒源、汽車廢氣的聚集、鮮風入口的位置靠近交通繁忙的道路、停車場或工業排氣口，亦可能含有大量的二氧化氮。量度二氧化氮的水平，應使用 Tedlar 袋收集空氣樣本，再用美國環保局按照《聯邦編碼規則》（Code of Federal Regulations）第 53 部分標題 40 指定的二氧化氮化學發光分析儀，或具相等規格的儀器進行分析。另外，二氧化氮水平也可用被動取樣法來量度，然後用分光光度計進行分析，或使用手提式實時分析儀。

3.5.6 臭氧 (O₃)

若辦公室內存有高密度可排放臭氧的器材，例如影印機、激光電腦打印機、圖文傳真機和電腦終端機；及/或使用空氣清新器（例如靜電除塵器）及/或通風系統有毛病，臭氧的水平或會隨之上升。臭氧水平可採用實時儀器測定，例如加熱金屬氧化物半導體、電化學式、紫外光度式或化學發光式的探測器。以上方法亦可用作一般測試工作。

3.5.7 可吸入懸浮粒子 (PM₁₀)

可吸入懸浮粒子 (PM₁₀) 是指空氣動力直徑在 10 微米或以下的空氣粒子。室內可吸入懸浮粒子水平較高可能是由於汽車廢氣的聚集、鮮風入口的位置靠近交通繁忙的道路、停車

場或工業排氣口，或室內存有燃燒源，以及不良的日常管理。可吸入懸浮粒子水平可利用重量分析法測定，以美國環保局測定室內空氣污染物方法集錄（EPA/600/4-90/010）中的 IP-10A 方法為藍本。另外，亦可採用實時監測法，並以如光散射或壓電等監測器進行分析。

3.5.8 總揮發性有機化合物 (TVOC)

總揮發性有機化合物是記錄空氣中所有揮發性有機化合物的總含量。空氣中總揮發性有機化合物水平可由以鈍化取樣罐或固體吸附劑進行整體空氣取樣，然後按美國環保局的 TO-12 方法為藍本進行直焰電離探測。實時量度方面，光電離探測器 (PID) 或火焰電離探測器 (FID) 等都是鑑定總揮發性有機化合物源頭和污染物移動路線的有效測試裝置。使用 FID 測試器可算最為普遍，因為它靈敏度高、線性反應範圍廣闊、雜音低及使用方便。然而，在使用實時光電離探測器 (PID) 時，所得讀數可能受其他非揮發性有機化合物例如麻醉或消毒氣體干擾。

若總揮發性有機化合物水平較表 3-2 的建議水平為高，可憑觀察或利用表 2-1 找出個別揮發性有機化合物的源頭。清除污染方法，可把源頭移除或隔離，或改善通風，藉此把污染物稀釋。為確定污染有所改善，可由基於美國環保局的 TO 方法，以鈍化取樣罐或固體吸附劑進行整體空氣取樣，及以氣相層析火焰式離子化檢測 (GC/FID) 或氣相層析質譜分析 (GC/MS) 方法，來量度個別揮發性有機化學物質。紅外線檢測器亦可用作監測個別揮發性有機化合物，但這類儀器的靈敏度較氣相層析儀較低，而且遇到空氣中同時含有多種揮發性有機物質時，可能產生干擾。

3.5.9 空氣中細菌

有很多因素可以導致細菌數目偏高，例如通風不足及機械通風及空調系統缺乏維修保養，或使用因潮濕而損壞的地氈等。為了找出真正的根源，應作進一步的調查，以助制訂適當的改善措施。另外，室內環境中含有細菌，並不一定表示會令人類受到感染。

空氣傳播的細菌傳統上是用每平方米的「菌落形成單位」(cfu/m³) 來量化；量度的方法是把收集到的細菌放在適當的培養基中繁殖。分析細菌時一般使用的培養基，如胰蛋白酶大豆瓊脂、需氧平板計數瓊脂及已加入抗真菌劑的營養瓊脂均屬合適。

可使用包括 Andersen 多孔衝擊取樣器、Reuter 離心取樣器 (RCS)、Surface Air System (SAS) 氣溶膠取樣器和氣旋粗梳機旋風洗滌器等的取樣儀器，並可參考由美國工業衛生學會於 1996 年出版的《實地測定環境樣本的生物污染物指引》(Field Guide for the Determination of Biological Contaminants in Environmental Samples)。

3.5.10 霉菌

霉斑雖然可以是任何顏色，但通常呈深色。從「發霉」或「潮濕」的霉菌氣味可察覺到霉菌生長。霉菌可以在充足的水分，養分和適當溫度下生長。霉菌可生長在隱蔽的地方，如牆紙背面、地毯底面或甚至在通風管道內。維持相對濕度在 70% 以下及避免做成水浸破壞的情況（例如，冷凝水及漏水或水花濺出）、妥善的內務管理（包括清潔地毯）及定期檢查對於預防和控制霉菌生長是十分重要。

現時仍沒有辦法確定霉菌影響健康的限值，因為暴露於不同真菌下會導致不同的結果，再者，每個人對霉菌的敏感度都不同。然而，霉菌生長的範圍可作為用戶接觸霉菌的潛在程度的重要指標。由於接觸源自真菌的空氣污染物的限值尚未確定，所以不論霉菌生長範圍大小，最適當的做法就是清除所有可見的霉菌及採取補救措施。世界衛生組織建議進行徹底檢查，從而評估潮濕和霉菌的問題。評估可以透過檢查處所內所有可進入的地方，找出是否有霉菌生長，以及確定促進霉菌生長的因素（包括潮濕和塵埃）。詳情可參閱《辦公室及公眾場所室內空氣質素檢定計劃指南（2019）》中的霉菌評估的核對清單。

4. 達致室內空氣質素指標的策略

4.1 引言

為達致可接受的室內空氣質素，有需要在樓宇的整個使用壽命中的每個階段—即由設計和建造，以至運作和保養—考慮室內空氣質素。應就下列各方面制訂及實施策略，以促進良好空氣質素，並防止室內空氣污染問題：

- 樓宇設計及建造
 - 建築設計
 - 建築及裝修材料的選擇
 - 辦公室設備的選擇
- 樓宇用途和布局
- 機械通風及空調系統
 - 機械通風及空調系統的設計
 - 機械通風及空調系統的操作和保養
- 翻新工程
- 除蟲措施
- 內務管理和清潔

室內空氣質素將由上述所有因素結合的影響所決定，因此我們決不能忽略任何一個因素。如果在某方面的室內空氣質素未能妥善控制，例如，因在樓宇本身和家具裝飾中使用大量釋放污染物的材料而導致欠佳的室內空氣質素，往往難以透過改善其他地方的通風來補償。

就辦公室樓宇而言，要達致「卓越級」和「良好級」的室內空氣質素指標（請參考表 3-2），往往要用普通常識。在目前的認識水平，以及所牽涉的因素覆蓋廣泛的情況下，實在無法確實指出設備的那種設計或標準可以提供指定的室內空氣質素結果。芬蘭制訂了具體指引¹⁴，試圖把特定的施工潔淨標準和裝修材料的潔淨程度配對不同的室內空氣潔淨標準。儘管如此，樓宇業主/設計師應可取得足夠的資料，例如不同機械通風及空調系統或過濾器的效率，或不同建築材料排放污染物的機會等，從而能夠在設計和建造階段有力地影響日後的室內空氣質素結果。舉例來說，辦公室樓宇要達致「卓越級」的室內空氣質素指標，業主/設計師可能傾向選擇比「良好級」室內空氣質素指標所需要的規格更佳和更高效能的過濾系統，並會對使用排放污染物的裝飾和建築材料施加較嚴格的限制。

4.2 樓宇設計及建造

適當的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質素的最有效方法之一。

¹⁴芬蘭室內空氣質素及氣候協會 (2008) · *Finnish Classification of Indoor Environment 2008: Target Values, Design Guidance and Product Requirements*。

4.2.1 建築設計

在設計樓宇時，建築師的決定對室內空氣質素有重要及直接的影響。樓宇外殼的設計和建造對減低水氣積聚和空氣滲透的機會有著重要的影響。在溫暖潮濕的氣候下，任何透過樓宇外殼隙縫進入的空氣（以至水份）都有很大可能導致水氣凝結和微生物滋長。因此從室內空氣質素角度來看，利用連續運作和耐用的空氣屏障系統來保持高度密封的樓宇至為重要。

通往停車場或其他污染物源頭的門可能導致室內空氣受污染物。因此建議把辦公室樓宇或其他類型樓宇內的停車場的電梯大堂用自動關閉和密封的門分隔起來，同時在樓宇內維持正氣壓。此外，應適當設計和安裝供水管、排水管、污水管和其他裝置，使洩漏的機會減至最低。

在建造期間，應防止管道的隔熱物質和襯墊接觸水氣及受陽光和雨水侵襲。經水浸的管道隔熱物質和襯墊應立即丟棄，而不應在弄乾和消毒後再用。

完成建造工程後，應連續運行機械通風及空調系統最少 48 小時來清洗施工範圍（通風速率應設定在適合佔用標準），方可允許使用。這項工序的目的是清除室內空氣污染物，例如溶劑和塵埃。在使用的最初幾個月維持較高的通風率亦有助減低新造樓宇、經翻新或新裝修的樓宇的空氣污染物水平。此外，樓宇的空氣管道系統在完成建築工程時往往並不很清潔，並佈滿一堆堆塵埃和碎屑。因此建議在清洗空氣前先把管道清潔。

設有中央空調的樓宇應備有：

- (a) 輔助中央室外空氣供應系統，以為佔用密度較平均為高的地點，例如課室、會議室、食堂等供應額外室外空氣
- (b) 輔助中央排氣系統，以處理來自租戶在如小廚房、食堂、印刷室、洗手間等局部地方所產生的廢氣

應盡可能在存有主要排放污染物源頭的房間維持輕微負氣壓，以減低污染物流往鄰近佔用人的機會，從而可避免引致交叉污染，包括：

- 與煮食有關的廢氣（例如廚房、食堂）
- 與衛生間有關的廢氣（例如洗手間、浴室）
- 辦公室運作所產生的廢氣（例如印刷房、影印室）

4.2.2 建築及裝修材料的選擇

建築及裝修材料可能是室內空氣污染物的源頭。為達致有關化學排放的室內空氣質素指標，樓宇設計師應避免使用高排放量的建築和裝修材料。只要符合所有相關法例的要求，例如防火特性等，應選擇排放污染率較低的材料。當在某範圍內使用大量建築和裝修材料時，上述考慮尤其重要。

有些天然物料並不排放空氣污染物，或排放極少量的空氣污染物，包括大理石、玻璃、瓷磚、瓦磚、金屬表面和未經加工木料。但是，根據海外的一些研究，未經加工的木料不一定完全不排放空氣污染物。它們可能排放出一些影響健康的揮發性有機化合

物，如有機含氮碱、邻苯二酚、苯酚、萘烴等致敏物或刺激物。

人造或經加工物料，例如夾板、粒子板、地氈、油漆、清漆和黏合劑，若是從其他地方，例如美國或歐洲進口，有時候會附有甲醛和揮發性有機化合物排放率的資料。目前國際上並未就測試產品方法達成共識，因此不同國家的產品標準可能略有差別。

雖然香港沒有採用或制定本地建築及裝修材料的排放標準，但環境保護署已就如何選擇低揮發性有機化合物家具及相關材料發出了指引——《新家具與室內空氣質素》¹⁵。該指引建議消費者在選擇產品時，選購那些可符合常見採用在供應到香港產品上的標準的產品。此外，香港政府已實施環保採購政策，要求政府決策局和部門在採購貨品和服務時，應考慮環保因素，包括家具的甲醛釋放量限制。除此之外，香港還有三個自願標誌計劃提供產品認證標準，即環保促進會的香港環保標籤計劃、香港綠色建築議會的綠材環評以及建築環保評估協會的綠建環評室內建築。以上是本地的自願性計劃，提供了對整件家具和相關材料（如油漆/塗料、粘合劑和翻新材料）的室內空氣污染物排放要求的指引。

從事樓宇設計行業的專業人員應盡量利用一切有關產品資料，包括其他國家所提供的資料。若所取得的資料未及詳盡，他們應自行測試產品。物料和裝修材料的製造商/供應商可以使用市場上主要採用的測試方法，例如歐盟標準。物料和裝修材料製造商應盡量減低產品的排放量並提供有關資料，以便其顧客選購。建築材料供應商若從製造商所得到有關產品的排放量，應提供該等資料給其顧客。若未能得到有關資料，供應商亦應鼓勵製造商提供這些資料。其他國家採用的建築和裝修材料的排放標準也可作為排放測試的指引，例如：歐洲 E1 標準、中國 GB18580-2017、以及日本 F2 星用於木板的甲醛釋放量。關於排放測試的其他指引包括：

- 美國環境保護局空氣排放測量中心¹⁶
- 美國環境保護局（2013 年）《排放測試方法摘要》，標題 40，空氣質素規劃和標準辦公室（*Summary of EPA Emission Test Methods Title 40—Office of Air Quality Planning and Standards*）¹⁷
- 美國房屋及市區發展部（2013 年）：《建造家居施工及安全標準》（*Manufactured Home Construction and Safety Standards*），聯邦規例第 78 卷第 236 期
- 歐洲委員會科學、研究和發展總局（1995 年）《室內材料和產品排放的揮發性有機化合物的測定—小室測量的第二次實驗室之間比較》（*Determination of VOCs emitted from indoor materials and products—Second interlaboratory comparison of small chamber measurements*），環境和生活質量：第 16 號報告

含有任何以纖維形式存在的石棉的建築材料均不應在室內環境中使用。雖然含石棉物料在良好狀態下未必會對健康構成威脅，但在含石棉物料老化或經磨損後有可能把石棉纖維釋放到空氣中。有關在香港使用石棉的法定管制的詳情，請參考附件 C。

¹⁵ 環境保護署（2019）：《新家具與室內空氣質素》。

¹⁶ 美國環境保護局的空氣排放測量中心（參見：<https://www.epa.gov/emc>）。

¹⁷ 美國環境保護局（2013）：《排放測試方法摘要》（*Summary of EPA Emission Test Methods Title 40*），空氣質素規劃和標準辦公室（Office of Air Quality Planning and Standards）參見：<https://www.epa.gov/sites/production/files/2016-07/documents/highlights2013.pdf>）。

建築材料和裝修材料釋出有害物質會隨著時間減少。在遷入新裝修的樓宇前，預先進行通風是一個良好的做法。「通風」的時間將視乎物料的排放量，可多於或少於就完成建造工程後的樓宇所建議的 48 小時清洗期（請參考上文第 4.2.1 節）。在某些情況下，可把通風率增加至高於正常佔用時所要求的水平，以縮短清洗的時間。

雖然室內種植可改善環境的觀感，但也可能使患有過敏症人士發病。由於帶有濃郁花香的室內植物可引致哮喘人士發病，及使不論是否過敏人士染上花粉症，故此並不建議種植這類室內植物。

4.2.3 辦公室設備的選擇

當選購和安裝器材，例如沖印照片器材和氣體用具時，應優先考慮裝有特別污染控制設備的型號，例如配有內置氣體過濾器的器材，或符合有關排放標準的器材。美國環境保護局建議下列準則，作為防止室內空氣污染的建議方法的一部份：

- 要求向辦公室器材製造商或供應商索取有關排放率的測試數據；
- 要求製造商提供測試報告，以說明所釋出的五種主要揮發性有機化合物，及任何已知有毒或具刺激性的化合物（而排放水平在每立方米 5 毫克或以下）的排放因子；有關試驗箱測試情況的資料，以及貯存和處理產品的程序；
- 要求有關辦公室器材的臭氧排放率的資料；
- 拒絕在佔用的空間採用可令室內揮發性有機化合物水平提高 $500\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ 或以上的辦公室器材；及
- 拒絕採用可令佔用空間內的臭氧水平提高超過 $19.6\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.01 ppmv) 的辦公室器材。

4.3 樓宇用途和布局

妥善規劃樓宇用途及布局可助防止許多不必要發生的室內空氣質素問題。在混合用途的樓宇內（香港許多樓宇都屬於此類型），活躍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。房間間隔的布局可能會影響空氣分配效率，導致某些空間因空氣不流動而造成空氣質素惡劣。

4.4 機械通風及空調系統

要達致室內空氣質素指標的最有效策略是有適當及正確設計的通風系統。這些措施在以下數節論述。

4.4.1 機械通風及空調系統的設計

樓宇一般安裝有機械通風系統，以引入和傳送新鮮空氣。在《建築物（規劃）規例》（第 123F 章），辦公室、住房、廚房及廁所均透過可開啟的門窗獲得鮮風。幾乎所有香港的辦公室和公眾樓宇都設有機械通風及空調系統。就這些樓宇而言，決定機械通風及空

調系統所供應的空氣是否充足和空氣質素的因素包括：

- 室外空氣質素
- 鮮風入口
- 空氣過濾器和淨化器
- 通風設備的位置
- 空氣再循環
- 隔熱狀況
- 空氣分配系統
- 可變風量系統控制
- 通風控制
- 潮濕氣候情況
- 排放污染物活動的通風措施
- 通風率

尚有其他因素，不能在此盡列。樓宇經理及設計師應參考有關 ASHRAE 標準，以取得需考慮的因素的詳細清單以及詳細指引。

4.4.1.1 室外空氣質素

對室外的空氣質素應作出評估，以決定是否符合本指引表 3-1 所指定的可接受指標。若室外空氣質素未能符合指定指標，可能會導致不可接受的室內空氣質素。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（請參考下文第 4.4.1.3 節）。但一般而言，由於抽取氣體污染物存在一定困難，要在樓宇層面改善不可接受室外空氣質素並不是一件容易的事。基於上述原因，本指引僅建議應評估室外空氣質素。除了那些長期處於室內空氣質素欠佳狀況的地點的鮮風入口外，我們一般不鼓勵透過處理空氣，例如利用氣體過濾器（當污染物含量超過表 3-1 所列明的最低水平）來把室外空氣質素提高至所規定指標。

可在機械通風及空調系統上安裝控制器，以便在樓宇有人佔用的時段內，而室外空氣污染物的含量超越空氣質素指標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水平。

4.4.1.2 鮮風入口

鮮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鮮風入口或鮮風入口的上風向。後者可能包括樓宇本身或毗鄰樓宇的排氣口、交通污染物、停車場、卸貨區、垃圾槽、廚房和廁所。鮮風入口亦不應位於地面以下或接近冷卻塔。

鮮風入口應遠離潛在污染源頭。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）不會在鮮風入口處積聚。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。

4.4.1.3 空氣過濾器及淨化器

為改善室內空氣質素及保護機械通風及空調系統設備，室外空氣—以至再循環室內空氣—有需要在進入系統前，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入淨化系統，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。市面有許多不同類型的空氣淨化器出售，所應用的設計原理亦各不相同。最常用的類型包括：

- 微粒過濾器
- 靜電除塵器
- 氣體過濾器

跟機械通風及空調系統一樣，空氣淨化器亦需要定期保養和清潔，否則可能導致裝置對通用機械通風及空調系統的性能造成不良影響，或本身成為污染源頭，把飽和媒介所收集的污染物排放出來。

(a) 微粒過濾器

微粒過濾器是現代化樓宇最常用的空氣淨化裝置。過濾器是按照它們的效能和不同的應用來分類。現有不同的標準量度過濾器效率，而 ASHRAE¹⁸ 已有既定程序，以集塵的程度 (Arrestance)，塵點效率 (Dust Spot Efficiency) 及最低效率通報值 (Minimum Efficiency Reporting Value) 來說明過濾器的清潔效能。

樓宇設計師應根據需控制的塵埃的物理特點和含量、系統能承受過濾器相關降壓差的能力、以及所需的室內空氣清潔程度選擇一種或多種過濾器。機械通風及空調系統的安裝工程必須由合資格屋宇裝備工程師負責設計及監督；而根據《建築物條例》(第 123 章)，系統的安裝和保養工程則應聘用註冊專門承辦商 (通風系統工程類別分冊) 負責。

樓宇經理應確保按照製造商指示定期清潔或更換過濾器。一旦達到最高壓降，所有過濾器均必須予以更換或清理。為延長高效能過濾器使用壽命，應採用中效前置過濾器來配合使用。這個安排可助防止高效過濾器過早堵塞及不符合經濟效益地經常更換過濾器。

高效能空氣粒子 (HEPA) 過濾器是捕獲微細粒子的最有效過濾器。當用含二辛酯 (DO P) 懸浮粒子 (直徑 0.3 微米) 進行測試時，過濾器的捕集效率最少應達 99.97%。HEPA 過濾器對流動空氣的抗助力高，因此不能夠安裝在普通機械通風及空調系統的空氣輸送管道內。亦有獨立空氣淨化器裝置是配有過濾器，包括 HEPA 過濾器的。這類裝置的運作原理是把室內空氣不斷循環通過過濾媒介。裝置的性能視乎過濾器效率、空氣再循環速率及空氣混合因素。愈來愈多產生大量額外塵埃的地方或對塵埃敏感的地方安裝這類裝置，例如醫院。

(b) 靜電除塵器

靜電除塵器是最常用的電子空氣淨化器。塵埃粒子被一組電極電子充電，然後由另一組帶相反電荷的電極來收集。由於不需裝有過濾媒介，這類淨化器對空氣流動的影響極

¹⁸ ASHRAE 標準 52.2-2017。

低，因而可以安裝在空氣分配系統內，而無須大幅度改裝系統。本身備有空氣循環機制的獨立電子除塵器亦很普遍。靜電除塵器可提供相對較高的效率，可達 95% 塵點值。但若空氣非常潮濕或除塵器內的捕集板被塵埃堵塞，效率可能大大降低。當樓宇沒有定期清潔和保養，後者的問題尤大。

部份型號靜電除塵器的型號可釋出大量的臭氧，應避免採用這類除塵器。

(c) 氣體過濾器

氣體過濾器是利用吸附作用來清除空氣中的污染性氣體。各種固體吸附劑包括活性碳、分子篩、硅膠和活性氧化鋁，都利用不同的吸附特性去除污染氣體。活性碳可吸附大部份室內空氣中常見的揮發性有機化合物。其他活性氣體，例如甲醛，可用浸透高錳酸鉀的活性氧化鋁進行氧化來加以清除。氣體過濾器可安裝在管內或作為獨立裝置。市面出售的商業產品有多種濾床設計。雖然氣體過濾器的有效性很高，但目前並未有廣泛認受的性能標準。要測定這類氣體過濾器在真實使用情況下的穿透時間亦存在一定困難。因此只應在良好技術支援和保養措施的配合下，方考慮採用氣體過濾器。

4.4.1.4 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。

必須確保機房和天花有足夠的空間，安裝機械通風及空調系統。若認為有需要使用吊在天面的盤管式風機，應適當考慮裝置的設計、安裝和位置，以確保良好過濾情況和方便維修保養。

機械通風及空調系統的冷卻塔應安裝在適當的位置以確保裝置所排出的廢氣不會影響任何佔用範圍、鮮風入口和樓宇的孔隙。在決定冷卻塔的位置時亦應注意避免把受污染空氣，例如來自廚房排氣、廁所排氣、停車場排氣、食品加工排氣及實驗室排氣，抽進冷卻塔。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。

4.4.1.5 空氣再循環

再循環空氣是從某空間抽出，通過空氣淨化器和空調系統後再用作供氣。我們必須確保回風不是放置在產生污染物活動的房間內或在該等房間附近，同時必須配有適當的過濾系統，以確保再循環空氣不會含有大量的污染物，並利用室外空氣予以足夠稀釋。

4.4.1.6 隔熱措施

樓宇內部的冷表面可能導致冷凝現象，從而可能促進微生物滋生和損壞裝飾物料。因此未有襯熱的冷氣供應管道（除位於空調範圍的管道）和冷水管應用耐用的隔熱物料予以隔熱。

4.4.1.7 空氣分配系統

空氣分配系統決定供氣速率和鮮風輸送速率。在維持室內空氣質素工作中最需要注意的其中一項是必須確保能夠量度上述速率，以便在有需要時重新調校系統。應在適當地點安裝空氣流量調節器風閘，以確保有效地均勻輸送空氣到樓宇內各個範圍。空氣分配系統的設計應可讓人員接近主要部份（例如鮮風入口、供氣管道和回流空氣管道），以便量度和重新調校供氣速率，或可容許在系統內加裝空氣流動監察器和調節器。有關設計文件應具體說明那些部份可供測試和調節供氣速率，以及如何進行測試和重新調節的指示。有關詳細指引，請參考 ASHRAE 標準 111-2008（RA 2017）。

在節省能源的同時，又能達致良好的室內空氣質素，可考慮使用一個以需求形式來控制的通風設備。鮮風的供應需求，可利用二氧化碳的探測儀器來釐定；其供氣量可用一個可變速的通風扇調整。

4.4.1.8 固定風量及可變風量系統調節器

大部份安裝在辦公室和公眾樓宇的機械通風及空調系統如果不是固定風量就是可變風量系統。固定風量空調系統供應固定容量的空氣，並按所要求的熱舒適度改變溫度。可變風量系統則供應恒溫的空氣，但供氣速率卻可改變。一些可變風量系統的潛在危險是當空氣流動量被減低時，室外空氣供應亦同時減少。在使用這些系統時，應監察風櫃的空氣流量，而如有需要，應安裝壓力或其他裝置，以確保有足夠室外空氣進入室內。

可變風量終端調節器是用來調校供應某個空間的冷氣份量。這些調節器應設有最低風量的定位制動器，以確保在任何時間內，每個空間都有足夠份量的室外空氣供應，以防止溫度過低。有些可變風量系統可能需要備有把供氣重新加熱的裝置，例如，電暖管或可變風量終端加熱器。樓宇經理應確保這些重新加熱裝置的電源不會被關上。此外，透過適當保養和定期檢查應可確保可變風量調節系統和調節設備，例如可變風量風盒、恒溫器和壓縮空氣管路的運作正常。

4.4.1.9 通風控制

若通風系統被啟動，而冷氣系統被關掉，可能有需要操作吸濕裝置來防止室內濕氣過重。

為確保適當熱舒適度，機械通風及空調系統的恒溫器應安裝在適當位置，例如若各樓宇範圍的溫度相差很大，則應在每個溫度區安裝一個恒溫器。應在有人佔用的範圍內安裝恒溫器，裝置的位置應遠離冷風、直接陽光照射到的地方和散熱的器材。

4.4.1.10 潮濕氣候情況

香港的氣候潮濕，空調系統應確保室內的相對濕度低於室外的相對濕度，以盡量減低微生物滋長的機會。ASHRAE 標準 62.1-2016 建議在佔用的地方應維持相對濕度在 65%或以下。氣候潮濕引致的另一問題是室外潮濕空氣會滲入樓宇，然後在樓宇內部表面上凝結。這問題可透過增壓來盡量減低。就大部份樓宇而言，從室外進氣口進入的空氣份量應超過從樓宇排出的空氣的份量。若這個比例恰巧相反，即排出的空氣比輸入的空氣多，室內氣壓會下降，從而導致室外空氣透過門或其他滲漏地方被抽進室內。此外，一個處於正壓狀態的樓宇，可防止外面的污染物滲入。因此樓宇經理應確保室外空氣供應

量一定相等於或高於排出樓宇的空氣量，以使平均氣壓（相對於室外氣壓）維持在淨正值或零數值。

4.4.1.11 產生污染活動的通風安排

大多數樓宇都在不會排出大量有毒污染物的範圍內安裝一般稀釋或「供氣」機械通風及空調系統。這類一般稀釋系統是透過用「新鮮」室外空氣和經過濾器的再循環空氣來稀釋室內空氣。稀釋的程度視乎室外空氣輸入速率和整體供氣速率。在一定程度上，透過提高鮮風進入的速率可增加污染物的稀釋度。但樓宇經理應注意，提高供氣速率會同時增加能源的需求¹⁹。

供作特別用途，並會排出已知有毒或刺激性污染物的房間，例如攝影黑房、廚房、廁所、車房和停車場、焚化點或其他燃燒燃料地點必定要設有局部廢氣排放系統，或同時設有供氣和廢氣排放系統。局部廢氣排放系統可清除大量污染物而只會同時帶走極少量室內冷氣，此不但節省能源，也是高效能。設計局部廢氣排放系統是一項非常專業的工作，設計者需要具備通風工程和職業衛生的專門知識。

對於分布在大面積上的污染物源頭，例如釋出揮發性有機化合物的地氈，透過機械通風及空調系統的局部排氣不能有效地控制污染水平，這種局部排氣只能控制固定的污染物源頭。若某地點可能暫時受到高污染物水平的影響，例如在大型翻新工程進行期間或發生意外濺溢有毒液體事故後，應盡可能設置臨時排氣系統。系統的抽風罩位置應盡量接近污染物源頭。

在使用燃料器具的地點，可能需要提供足夠補充空氣來供應燃燒所需的氧氣，以使空間內達致適當的空氣平衡。

4.4.1.12 通風率

機械通風及空調系統的功能是為有人佔用的空間供應鮮風，同時排走室內空氣，從而把生物排放物和其他空氣污染物排出樓宇之外。若室內並未有活躍的釋放污染源頭，例如用氣體煮食、車輛廢氣、噴漆等，室外供氣速率應符合最新版本的 ASHRAE 62.1 標準《達致可接受室內空氣質素的通風要求》（*Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality*）及所有現行政府規例。雖然上述室外供氣速率在大部份情況下可提供可接受的室內空氣質素，但該等標準並不代表可對長期危害，例如某些揮發性有機化合物的致癌影響，提供百分百保障。

4.4.2 機械通風及空調系統的操作與保養

為確保機械通風及空調系統的正常操作及保養，這些工作須由適當訓練的人員進行。應為負責操作和保養系統的人員提供訓練，使他們正確瞭解系統，並按照設計師/製造商的指示操作和保養系統。安裝承包商應編製一份操作和保養手冊，而根據《建築物條例》（第 123 章），安裝承包商必須為註冊專門承辦商（通風系統工程類別分冊）。

¹⁹機電工程署（2015 年）：《屋宇裝備裝置能源效益實務守則》。

4.4.2.1 操作

每當某範圍內有人佔用，以至在整個佔用期間，安裝在該特定範圍的機械通風及空調系統均應啟動。在佔用人返回某範圍之前把系統啟動亦是一個良好的習慣，可盡量減低在未被佔用期間積累污染物的影響。若樓宇或使用範圍特別容易出現冷凝和霉菌滋生，例如圖書館和電腦房，即使長時間空置，亦可能需要一直啟動抽濕系統。

佔用人本身對機械通風及空調系統的有效運作亦起著重要影響。應向佔用人示範如何正確操作恆溫器和通風調節器。操作員應確保室外空氣調節器和風閘正常運作。

總體而言，機械通風及空調系統的設計應能迎合到其供應位置的用途（例如，辦公室和餐館之間的機械通風及空調系統要求可以不同），以及該區域設計可容納的人數。

4.4.2.2 保養

必須訂立全面保養計劃，以確保機械通風及空調系統的運作情況盡量接近其設計效能。保養計劃應包括下列工作：清潔和檢查各個部份、核實氣壓情況、視乎需要調校和更換設備。負責保養服務的人員在保養系統時應遵守保養手冊和廠商的建議，及為不同配件在保養規格和頻率（例如可參考 ASHRAE 標準 62.1-2016 的表 8.2）上作出適當的調整，以迎合操作需要、工地情況、保養標準及室內空氣質素的需求。一般指引是：

應每月就下列部份進行檢修：

- 鮮風入口
- 空氣過濾器
- 空氣格柵/擴散器
- 冷凍管
- 所有水盤和水槽
- 冷凝水排管和聚水器
- 冷卻塔
- 冷卻塔的水處理系統
- 機械通風及空調機房

應每三個月就下列部份進行檢修：

- 鮮風風閘
- 自動控制

應每年就下列部份進行檢修：

- 管道的可接觸部份
- 風扇
- 盤管式風機和終端器
- 供氣和回風壓力通風系統

- 製冷劑洩漏
- 漏油

4.4.2.3 檢查表及紀錄

制訂一份保養檢查表可助減少遺漏某些部件的機會，長遠來說可助節省時間。檢查表應確定每項例行保養工作，執行每項工作的周期（應盡量按照製造商的建議），以及註明何處可找到執行每項工作的指示。此外，例行保養的周期應視乎設備的使用量和樓宇的環境。

定期檢查的結果、負責檢查的人員的姓名及所屬公司，以及檢查日期及曾進行的任何清潔/保養工序均應適當記錄。有關紀錄應予妥善保存，供日後參考。任何系統修正的細節，例如有關重新調整或重新運行系統、更改操作程序、更改空間用途，以及影響系統運作的翻新或修復工程等資料均應附在機械通風及空調系統的設計文件上。在系統整個有效使用期間，上述文件均應存放在可隨時取用的地方。

4.4.2.4 清洗風槽

清潔風槽是一項仔細的工作，在某些情況下涉及使用強力化學劑來弄鬆微粒。透過使用高效過濾器、定期維修過濾器和機械通風及空調系統的其他部件、檢查空氣流動率及實行良好樓宇內務管理，可把清潔風槽的次數減至最少。若必須清潔風槽時（例如當風槽受水份損壞或顯示有微生物滋長跡象，或風槽內的塵屑妨礙空氣流動，或供氣擴散口排出塵埃時），應遵守以下原則：

- 應在有人佔用時間以外安排清潔工作，並由有經驗的人士負責
- 應在進行清潔的整個過程中，關掉風櫃
- 風槽內應維持負氣壓，例如利用真空設備，以防止微粒擴散到室內空氣中
- 真空設備應配有室外收集裝置，或 HEPA 過濾器，以防止微粒洩漏到室內空氣中
- 用高真空氣流（每分鐘 6,000 立方呎或以上）進行風槽清潔工作時，應同時輔以輕度洗刷，以清除鬆脫的微粒
- 完成清潔工作後，應把檢修孔小心密封起來，同時應在機械安裝圖則上註明它們的位置
- 應清除及更換受水損壞或受污染的有氣孔物料，以防止微生物滋生
- 應清除一切引起污染的因素，以防止問題重現

美國國家風槽清潔人員協會（NADCA）已制訂一項工業標準，利用真空測試清潔管道的結果。該標準規定在完成清潔風槽工作後，無氣孔的系統部份的最高表面塵屑負載水平為每 100 平方厘米 1 毫克²⁰。

4.5 翻新工程

在可行情況下，應在正常營運時間以外的時段方進行大型翻新工程。否則，應適當隔離工程涉及的範圍，例如用臨時間隔或膠布圍起來，同時把氣壓調校至負值，以盡量減低佔用

²⁰ 國家風槽清潔人員協會（1992 年）：《機械清潔無孔空氣輸送系統部件》（*Mechanical Cleaning of Non-Porous Air Conveyance System Components*），NADCA 標準 1992-01，華盛頓特區。

範圍受到塵埃和其他滋擾性/有毒物質的交叉污染。如有需要，應把翻新和佔用地帶的空氣供應分隔開來。使用有毒物質，例如含溶劑的油漆，應安排在正常下班時間後才使用。應封閉工程範圍內的回流空氣氣門，以盡量減低塵埃和其他污染物傳播到毗鄰範圍的機會。可能需要在工程範圍內安裝臨時廢氣排放系統，以控制塵埃及減低污染物的水平。為了應付較高的塵埃量，應更頻密檢查和更換位於進行翻新範圍內的機械通風及空調系統的空氣過濾器。

若隔離翻新範圍，例如加裝間隔，影響了空氣流動，當完成工程後應重新調節空調系統。請參考有關樓宇設計及建造的建議（上文第 4.2 節）。

4.6 防蟲措施

殺蟲劑含有可嚴重影響人體健康的化學品，不適當施用殺蟲劑是引致室內空氣質素投訴的常見原因。在非商業樓宇內，應盡量減低殺蟲劑的使用，可透過各種措施，包括把裂縫和隙間填好或塗上灰泥，改善衛生和廢物管理，及使用其他措施來控制害蟲。

若必須使用殺蟲劑，樓宇經理應按照香港殺蟲業協會所出版的《殺蟲專業守則》進行。應在正常營運時間以外的時段（辦公室最理想是在週末），方才安排噴灑殺蟲劑。應在噴灑前通知有關範圍的佔用人，以避免不必要的接觸。應只在指定地點內施用殺蟲劑，無遮蓋的表面的用量應減至最低。一般定期噴灑的次數不應太多，甚至可能不需要定期噴灑。樓宇經理或其他安排殺蟲工作的人員應掌握所涉及的化學物的特性，及所使用的殺蟲劑對健康的潛在危害性的資料。殺蟲劑供應商通常都備有該等資料，並以物料安全資料表（MSDS）的形式提供。

在施用殺蟲劑時，樓宇經理應考慮使用臨時排氣系統，或調校風櫃以供應 100% 室外空氣。在施用殺蟲劑後，並在佔用人返回樓宇前，應把通風系統啟動最少 24 小時，以清洗受污染的空氣。同樣地，把鮮風輸入量提高至 100% 亦有助減低污染物的水平。

4.7 室內霉菌的預防及控制

為限制室內環境中的霉菌生長，控制水分和限制塵埃積累至為重要。消除濕氣侵入、漏水和去除發霉物品，以及定期或每週使用 HEPA 過濾器或配有足夠過濾功能的中央吸塵系統定期吸塵有助減少霉菌生長。

良好的樓宇設計和適當的內務管理有助預防和控制塵埃積聚，潮濕和水患問題。應盡量使用抗霉和易於清潔的建築及裝修物料（例如無孔的地台和牆身物料），以避免塵埃積聚。機械通風及空調系統應設計得宜，以便有效地過濾塵埃等室外空氣污染物及避免冷凝水形成，並且可便於定期進行檢查、清潔及保養。另外，物業管理公司應負責制訂和實施霉菌防控計劃，計劃應包括為樓宇及其設施制訂常規檢查清單、定期維修保養時間表，以及水浸和霉菌事故補救計劃。

當看到霉菌或聞到霉味時，我們便要進行檢查，以確定霉菌問題的位置、範圍及受破壞的物料，並找出水/濕氣的源頭，繼而制定清理程序。我們亦應檢查隱蔽地方（如牆紙的背面、地毯底及家具背後的牆面）及通風系統的配件（如過濾網、絕緣層及線圈/散熱片）是否有任何霉菌或受水患破壞。霉菌和積水問題應盡早解決，以免影響用戶健康及減少霉菌繼續對樓宇造成破壞。清除霉菌後，設施經理或物業管理人員應檢查有關地方，確保霉菌問題已經解決。

以下是霉菌預防和控制的提示。詳情可參閱《室內霉菌的預防及控制指引》²¹：

減少潮濕和冷凝水/漏水/水浸

- 透過機械通風及空調系統的妥善運作和使用抽濕機，維持相對濕度在 70%以下。
- 關閉建築物外殼的所有開口，並封閉鮮風/排氣口（特別是當空調/冷卻器及/或通風系統關閉時），以避免潮濕的熱空氣滲入/進入而導致冷凝水在有空調的地方形成。
- 避免冷凝水在牆身、天花及地板上形成。
- 防止樓宇漏水及水浸，例如水管漏水、洗手間水浸、以及飲水機及廚房去水管運作所產生的滲漏。
- 避免將飲水機放在有地毯的地方。
- 在 24 至 48 小時內弄乾受水浸破壞的區域和物品。

防止和控制塵埃積聚

- 使用抗霉和易於清潔的物料（例如無孔的材料）。
- 使用 HEPA 過濾器或配有足夠過濾功能的中央吸塵系統定期吸塵。
- 定期清潔空氣擴散器及排氣隔柵。
- 定期檢查和清潔風槽。

清理霉菌

- 一旦發現霉菌，應立即把它清除。
- 若無法清除霉菌，應立即移除發霉物料。
- 若發現有霉味，應找出霉菌生長的地方。

實行霉菌防控計劃

- 為樓宇及其設施制訂常規檢查清單、定期維修保養時間表，以及水浸和霉菌事故補救計劃。
- 常規檢查容易出現潮濕及水患問題，以及漏水或保養不足的地方。
- 指派設施經理或物業管理人員為樓宇進行霉菌相關的檢查。

4.8 內務管理和清潔

要防止室內空氣質素問題，必須注意內務管理，因為這項工作可減低塵埃量和清除污垢，以免成為污染物源頭，包括霉菌生長。應按照佔用模式和活動水平來安排清潔周期。人流量高或在日間使用率高的地點，建議應每日清潔表面和用吸塵器打掃樓面。這包括大部份辦公範圍和公共地方。

若使用以化學品為基本原料的清潔劑，應為樓宇經理和其他佔用人提供有關的物料安全資料表（MSDS）。一般而言，應避免使用會釋出濃烈氣味的清潔劑，或只在正常辦公時間以外的時段使用。樓宇經理應確保清潔物品的氣味已消失，方可把空氣處理系統調校至「無人佔用」的循環狀態。同時應確保安全地貯存清潔產品。

²¹ 香港特別行政區政府環境保護署公布。

5. 室內空氣質素的整體管理策略

5.1 基本原則

室內空氣質素由眾多不同並且往往是個別樓宇所獨有的非常複雜因素的相互作用所產生的結果。室內空氣質素問題是不容易通過規範的政策來處理。能夠改善某幢樓宇空氣質素的方法並非在其他樓宇均有效。因此，為預防及處理室內空氣質素問題，有需要建立針對指定樓宇的具體管理策略。

有效管理策略的另一個原則是必須全面性，足以涵蓋影響室內空氣環境的各種不同的機械性、環境性、化學性及人類活動。

有效管理的第三個原則是必須是一個積極的計劃，即積極主動地制訂計劃，並不斷更新計劃以配合最新情況，包括樓宇的用途、狀況或通風系統的改動；此外在日常的工作，包括管理、維修、清潔及其他工作中積極實施這計劃。

5.2 室內空氣質素管理計劃的七個主要步驟

以下的七個步驟是一個室內空氣質素管理計劃應包括的範圍及實施時的各個不同階段的模式。室內空氣質素管理計劃的詳細範圍和實施方法會根據個別樓宇的大小、類型及樓宇內責任的分配，例如通風系統的管理，而有所差異。

步驟一：分配責任

負責樓宇物業及/或其空調系統的機構應委派一名人員負起制訂和實施計劃的整體責任，這名人員一般會是擁有足夠權力和資源及熟悉樓宇的情況的物業管理經理。

步驟二：準備工作

被委任的室內空氣質素管理經理應：

- 詳細閱讀本指引及有關的室內空氣質素文件，以便掌握影響室內空氣質素的因素的基本認識
- 清楚認識最新及現行的法例要求，例如影響機械通風及空調系統的條例
- 與樓宇業主商討期望的室內空氣質素成效（根據表 3-2 所列示的建議指標）
- 利用樓宇項目小組所提供的、與室內空氣質素有關的資料，包括通風設計、建築時所採用的建築材料等，及有關操作和使用樓宇的資料，以鑒定可能出現問題的地方
- 鑒定從事足以影響室內空氣質素的活動的內部工作人員和承辦商（污染物及源頭紀錄表格見附件 D）
- 指定樓宇管理小組內各名工作人員在執行有關計劃方面的具體職責，但其本人則仍然承擔整體監督管理責任
- 為被委派管理室內空氣質素的工作人員提供適當培訓及取用本指引、相關室內空氣質素指標和工作手冊的途徑
- 將禁煙標誌置於當眼位置，以提醒公眾該處所屬法定禁煙區，並把標誌維持在這

些位置²²。

步驟三：檢討工程合約及程序

室內空氣質素管理經理應按需要制訂或修訂：

- 樓宇和設備的清潔、維修及翻新工程的標準程序
- 編排清潔、維修、翻新工程及其他會產生塵埃或其他空氣污染物的活動的時間表
- 訂定在樓宇內使用的清潔產品、建築材料及家具等的規格
- 與防治蟲鼠公司及其他從事可能影響樓宇空氣質素的活動的人士訂定合約條款

以促進良好室內空氣質素，室內空氣質素管理經理應檢查是否已遵守所有新訂立或經修訂的程序，例如透過定期檢查和監督承辦商等途徑。

步驟四：檢討有關佔用樓宇的契約

室內空氣質素管理經理亦需界定租戶對室內空氣質素的責任，並且在適當的情況下把有關的規定列入租約中。室內空氣質素管理經理應考慮要求租戶：

- 通知樓宇管理處有關其單位的改動（例如改變間格）及重新裝修的計劃
- 通知樓宇管理處有關任何裝修或改建工程的日期及所需時間
- 確保家具及辦公室器材的位置不會阻礙通風
- 當單位佔用密度有任何改變時，應通知樓宇管理處
- 協助樓宇管理處進行任何有關室內空氣質素的調查

步驟五：溝通

室內空氣質素管理經理應制訂涉及下列各方面的政策、把政策內容適當存檔，並傳達該等政策（詳細建議請參考第六節）：

- 就會產生氣味及室內空氣污染物的活動發出通知
- 報告任何濺溢、洩漏情況或強烈氣味
- 接收及回應有關室內空氣的投訴

步驟六：就投訴進行調查

室內空氣質素管理經理應制訂及存檔有關程序（詳細建議請參考第七節）：

- 進行初步實地調查
- 搜集資料
- 傳達調查進度，並與有關人士進行面談，作為調查工作的一部份
- 作更詳盡的評估和環境監測
- 聘用外界專業人士協助

²² 《吸煙(公眾衛生)條例》(第371章)第3(3)條授權法定禁煙區的場所管理人執行有關禁煙條例，以確保其管理的場所內無人吸煙。若發現有人在禁止吸煙區內吸煙，管理人可以要求吸煙者將燃着的香煙、雪茄或煙斗弄熄。如該人不合作而將燃着的香煙、雪茄或煙斗弄熄，管理人可要求他離開禁止吸煙區，或要求對方提供姓名及地址，以及出示身分證明文件。如該人沒有按管理人的要求停止吸煙、離開禁止吸煙區或提供姓名、地址，以及出示身分證明文件，管理人可在有需要時召喚警務人員協助。

- 就某項室內空氣質素問題的假設成因進行測試
- 採取和評估緩解措施

步驟七：保存記錄

室內空氣質素管理經理應：

- 保存有關室內空氣質素投訴及跟進行動的最新紀錄
- 就樓宇內所使用和儲存的材料索取有關的物料安全資料表 (MSDS)

6. 溝通

透過佔用人、樓宇管理人員及任何其他有關人士的有效溝通，往往可以防止出現室內空氣質素問題或使問題變得更易解決。相反，若佔用人與管理人員之間欠缺溝通（例如缺乏簡單預防措施的資料；對投訴未能及時作出回應；及沒有反饋意見）可令簡單的室內空氣質素問題複雜化和更難以處理，尤其是在對問題成因存在誤解或對所涉及的健康危險有錯誤見解的情況下。

應盡早制訂良好的溝通策略，最理想是在樓宇設計階段時即開始實施，並在樓宇運作期間持續執行。在這個過程中，樓宇管理人員與樓宇租戶間應可發展有效溝通。第七節載述有關室內空氣質素調查所應進行的諮詢的指引。

6.1 就設計準則進行諮詢

樓宇業主/發展商、建築師、樓宇設計師、屋宇裝備工程師及（如有可能）一名準租戶代表，應在設計和施工過程中各關鍵階段召開會議，以便討論與樓宇未來室內空氣質素相關的問題。樓宇業主/發展商應就以下事項具體徵詢其他各方的意見：

- 樓宇預期用途
- 辦公室樓宇的預期室內空氣質素指標（參考表 3-2 列示的指標作出選擇）
- 通風要求，包括如停車場等特殊環境的要求
- 通風系統的靈活性，是否能夠配合樓宇用途在未來可能出現的任何變更
- 預期佔用率
- 可能影響室內空氣質素的即將實施的法例
- 根據個別建築材料的空氣污染物釋放率來決定選用那些材料
- 混合用途的樓宇內某些用途對其他用途的影響，例如廚房煮食氣味對毗連的辦公室內職員可能造成滋擾

任何經確定的潛在室內空氣質素問題應在樓宇設計及規劃時列為考慮因素。樓宇項目發展經理應以室內空氣質素設計備忘錄的方式把這些考慮記錄下來，並於項目完成時把備忘錄轉交給樓宇設施管理經理。

6.2 與租戶及合約工人的溝通

樓宇佔用人可對室內空氣質素造成重大的正面或負面影響。樓宇管理經理須負責向承辦商、清潔人員及租戶等樓宇使用人及訪客傳達有關建議，以促進良好室內空氣質素。最有效的傳達方式須視乎具體情況而定，可包括：

- 成立樓宇管理人員/租戶室內空氣質素委員會；
- 制訂提高對室內空氣質素問題認知的策略；及
- 在租約及工程合約中加入及時通知室內空氣質素問題的條款和其他要求。

6.2.1 就產生污染活動發出通知

室內空氣質素問題往往由於人們未能認識到使用化學品的限制及本身應有責任就某些活動向其他佔用人發出警告，或佔用人未有就可產生空氣污染物的活動收到事先通知而引起。舉例來說，某群佔用人可能在未獲悉毗鄰辦公室正在鋪設新地氈的情況下而投訴聞到化學氣味。樓宇管理經理應清楚通知所有租戶、佔用人及承辦商有關產生污染物的活動的限制及他們有警告其他佔用人該等活動的責任。這些規條均可成為租約及合約的一部份。以下活動均可能有需要予以規範：

- 翻新工程
- 除蟲
- 煮食
- 更改內部間隔
- 調整多個租戶共用的中央空調系統
- 使用含化學品的劑液
- 樓宇用途出現重大改變

應確立易於使用的溝通渠道，以方便租戶事先就該等活動發出通知。樓宇管理經理應擔任協調角色，透過個別書信及/或公告形式接收和發布有關該等活動的資料。

6.2.2 其他要求

良好樓宇管理、定時清理、對化學品的使用和儲存予以妥善管制，以至負責任地運作恆溫器和通風控制系統等種種措施，均可在很大程度上影響室內空氣質素。管理經理有責任考慮如何確保租戶和其他佔用人在這些方面履行責任，無論是須透過鼓勵或在樓宇租約中納入相關條文。同樣地，管理經理應考慮如何確保租戶和其他佔用人，例如訪客和顧客等遵守由樓宇管理處訂立的與室內空氣質素相關的規則。

6.2.3 提高對室內空氣質素的認識

在大多數情況下，教育和提高公眾意識較合約責任更能促使租戶對室內空氣質素作出更明智及更合作的反應。樓宇管理人員在制訂室內空氣質素管理計劃中適當提高意識的策略時，應謹記達致良好室內空氣質素的目的是促進租戶的舒適感和福祉，同時鼓勵租戶考慮這問題時應以大眾的共同利益為前題。

樓宇管理處可透過在向租戶發布的通訊或簡報中加插有關室內空氣質素的主題單張，以傳達有關室內空氣質素的資訊。應可引起注意的題目包括：比較市面上各種辦公室器材釋放污染物的標準的資料；改善工作環境的簡易方法；或如何選用環保產品等。這些傳達工具有雙重作用：鼓勵可促進良好室內空氣質素的行為，以及促進樓宇管理人員與租戶間的互相信任，從而有助隨時解決有關室內空氣質素的投訴。

樓宇管理人員應透過通訊或健康及安全委員會，鼓勵佔用人盡速報告意外或濺溢和洩漏事故、樓宇外牆滲漏情況、通風系統故障或可造成室內空氣質素問題的其他因素，同時應鼓勵清潔人員採取相同行動。

應鼓勵負責進行翻新工程或樓宇內其他工程的承辦商，盡量減低對已佔用單位中空氣質素的影響。樓宇管理經理應與承辦商就使用危害性較低的物品進行具體討論，並在可行情況下盡量把產生污染物的活動限制在遠離樓宇佔用人的範圍內進行或在樓宇空置期間進行。

6.3 作出投訴

樓宇管理經理所制訂的室內空氣質素管理計劃中應包括一項處理室內空氣質素投訴的既定程序。樓宇佔用人應獲通知投訴室內空氣質素所需的程序。樓宇租戶應促使職員認識內部程序，例如在辦公室或機構內應向誰提出投訴（一般應為主管級人員、健康及安全代表或公司醫生）等。樓宇管理處應向任何擬提出投訴的人士發出標準表格。佔用人應得知有關索取和遞交表格地點的詳情，同時應通知樓宇租客遇到在辦公時間以外發生緊急事故時如何聯絡樓宇管理職員。有些投訴者會基於害怕遭受僱主或鄰居報復等理由而希望作出匿名投訴。樓宇管理經理應在投訴程序中加入有關匿名投訴的條文。應把所有投訴及事後回應的紀錄保存一段時期，直至引起訴訟的可能性完全消除為止。

6.4 對投訴所作回應

6.4.1 緊急情況

下列問題應視作緊急情況處理：

- 嚴重急性或突發性的頭痛、作嘔及投訴聞到燃燒氣味。這些現象可能因一氧化碳中毒所引致。應立即打開窗戶，並疏散樓宇內佔用人。
- 地氈受水浸。濕地氈若未能在短時間內（24 至 48 小時）移離地面和徹底弄乾，很可能會長出霉菌，從而引致嚴重的室內空氣問題。不能弄乾的地氈應立即丟棄；經弄乾的地氈應用消毒劑處理。

管理計劃應包括一項處理緊急情況的應變方案，內容應包括如何聯絡有能力即時採取補救行動的內部和非內部技術人員。

6.4.2 非緊急的投訴

有些投訴並不屬於上段所述的投訴類別，例如以下例子，這類投訴所需的回應並不需即時採取行動：

- 一群佔用人表示感到頭痛、眼睛和呼吸不適等共同症狀，並且歸咎為室內空氣質素惡劣。
- 佔用人添置新家具後即時投訴聞到氣味及感到不適。

一個良好的室內空氣質素管理計劃亦必須包含如何回應這種非緊急投訴的標準程序。程序內容應確保所有有關室內空氣質素的投訴均獲得認真處理和迅速回應。這將有助防止問題惡化、維持樓宇內各方人士的良好關係，並顯示樓宇管理人員對室內空氣質素的重視態度。

應盡可能在投訴當天作出初步回應。初步回應可以只是親身或透過電話與投訴者直接對話，表示已接獲投訴；如有需要，可要求提供進一步詳情。如有可能，更應盡量向投訴者簡單說明樓宇管理人員擬如何處理有關問題。

在作出初步回應後，宜跟進情況，並盡速給予投訴人更實質的回應。在調查期間，應與投訴人定期進行溝通。應透過書面或口頭形式：

- 確認所接獲的投訴的類別
- 述明有關回應投訴的管理政策
- 說明已採取的行動，例如搜集數據等
- 說明擬採取的進一步調查和行動，以糾正問題
- 可提供進一步資料的管理人員的聯絡電話號碼；或投訴人若有任何有關該問題的進一步資料應直接聯絡的人員的電話號碼

6.4.3 與其他樓宇佔用人進行溝通

在調查過程中，必須注意維持租戶的合作態度和信任，以便迅速解決室內空氣質素問題。為此，管理人員應保持開放的溝通渠道，並避免任何不坦率態度。應在佔用人要求下向他們公開有關調查的非屬保密的事實資料。如果所涉及的問題似乎覆蓋面很廣或可能很嚴重，應盡量第一時間透過樓宇管理處/租戶委員會提醒租戶。應通知租戶：

- 涉及投訴的有關樓宇範圍
- 調查進展
- 在調查中已剔除的任何因素
- 調查可能需要的時間
- 已採取那些行動改善室內空氣質素，及該等行動預期何時才能見效
- 仍有待採取的其他行動
- 可提供進一步資料的聯絡人

管理處應審慎考慮就有關室內空氣質素所進行的調查所發布的資料對樓宇佔用人的潛在影響，並應盡一切努力確保向租戶及時提供準確的資料，同時應確保發表資料的形式不會引致恐慌。若有涉及佔用人所處範圍的調查，必須讓該等人士預先知悉調查的時間、範圍和目的。可以透過張貼或派發通告的方式來作通知。

6.4.4 保密

不少室內空氣質素投訴都涉及保密或敏感事項，有些投訴則可能由其他問題，例如惡劣的勞資關係等所引發。處理投訴的人員應獲得清晰的指示如何處理這類投訴，並應遵守下列基本規則：

- 在任何情況下，均須以專業和不偏不倚的方式處理；
- 不應參與討論與樓宇環境無關的事宜；
- 當處理在調查過程中可能需要呈示的任何個人醫療資料時，遵守醫療保密方面的法定規定（《個人資料（私隱）條例》）；及
- 確保所有受牽涉的人士的私隱會受到尊重。

7. 調查

調查室內空氣質素問題的工作就像偵探調查罪案一樣。兩者都涉及搜集資料、訂立及驗證假設、逐步剔除可能成因、搜集更多資料等，直到找出嫌疑或最有可能的空氣污染源頭。然後，調查隊伍會透過採取緩解措施來設法消除或減低涉嫌的源頭。若緩解該源頭的影響的措施未能幫助解決室內空氣質素問題，便須重新開始調查。

室內空氣質素調查員一般由樓宇管理人員或相關專門知識的外聘人士擔任，調查員應意識到許多歸咎於惡劣室內空氣質素的投訴或症狀實際可能是由其他成因所引致，例如照明狀況欠佳（存在強光或閃光，或缺乏天然光線）、噪音、工作壓力、與人體功效學有關的問題、無關連的個人健康狀況或身心失調因素等。在一些其他個案中，所出現的症狀可能是由多個因素互為影響所致的，其中一些因素與室內空氣質素有關，例如揮發性有機化合物的氣味與過度壓力結合起來可使個人變得更煩躁。

室內空氣質素調查所需的方法和工具，將視乎投訴性質、樓宇用途及調查員處理相關室內空氣質素問題的經驗而定。經驗較豐富或對被調查樓宇較為熟悉的調查員或許可省卻一些步驟。但下面列示的一般策略和評估工具均適用於大部份個案。應把這些策略和工具納入總室內空氣質素管理計劃，並應加入監測環境的標準方法和標準搜集資料程序。

7.1 搜集背景資料

接獲投訴後的首項工作是搜集有關背景資料。這項工作可由樓宇管理人員負責。視乎投訴性質，他們應嘗試取得：

- 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，或其他佔用人是否有同樣症狀
- 機械通風及空調系統的設計細節，以及安裝圖則
- 有關在投訴範圍內使用化學品的資料
- 範圍內的正常工作活動和佔用密度
- 機械通風及空調系統的維修時間表
- 涉及相同範圍的過往投訴紀錄
- 在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，例如翻新工程等

這些資料將有助剔除部份可能成因，並提供進一步調查的方向。

7.2 初步實地視察

初步實地視察應可為調查員提供足夠資料，以就投訴成因作出假設，甚至嘗試設法糾正問題，以及就進行更詳細評估訂立計劃。視察工作一般由樓宇管理人員中熟悉樓宇設施的成員或外聘的室內空氣質素專業人員負責進行。為求更深入瞭解地方的使用情況，調查員可能會要求投訴範圍內一名經常佔用人陪同一起視察。

在實地視察過程中，調查員應透過佔用人及/或他本身的觀察確立下列資料：

- 樓宇整體及各樓層的平面圖
- 視察範圍的一般熱環境，例如溫度、濕度和是否有涼風現象等
- 曾進行的活動類型
- 物理環境的其他參數，例如照明、噪音、震動等
- 一般內務管理和清潔計劃
- 任何化學品的使用情況，包括清潔劑、殺蟲劑、黏合劑等
- 任何水份凝固及因水造成的損壞痕跡
- 任何霉菌滋生的可見跡象或霉味
- 天花磚、牆壁或地氈污蹟或褪色
- 任何特殊氣味
- 任何翻新工程
- 供氣排放口和回風格柵的分布
- 任何對放送空氣的阻塞，例如供氣排放口被覆蓋以減低涼風
- 任何影響投訴者而又與室內空氣質素無關的問題，例如噪音、照明欠佳或震動。

調查員應同時檢視：

- 空氣處理機房的清潔狀況
- 空氣過濾器的狀況
- 冷卻塔的一般衛生狀況和其位置
- 機械通風及空調系統的現場維修紀錄

在初步實地視察時通常不需要進行任何環境量度。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參數的測試。可以用簡單的濕度計來量度空氣溫度和濕度；用煙管來測試氣流；及用偵測管來測定某特定化學品是否存在。

7.3 與適當人士溝通

調查員可能需要在調查的不同階段向相關人士搜集資料。可能需要徵詢的人士包括：

- 原投訴人，以獲取更多有關問題的細節
- 可能有或沒有類似投訴的其他樓宇佔用人，以核實和確定問題源頭的位置
- 機械通風及空調系統維修承辦商，以獲取系統故障和維修詳情
- 樓宇內的承辦商或其他工人，以獲取工程及所使用物品的資料
- 醫療人員，以就投訴所涉及的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）

可適當透過親身面談、電話通訊或書信來往等方式搜集資料。親身面談往往能夠獲取更可靠和更清晰的有關佔用人投訴和症狀的資料。面談時可使用問卷協助調查（請參考附件 D 的範例）。可在初步實地視察時或另一場合安排與樓宇佔用人，包括投訴人面談。

但如情況顯示準被訪者可能不大願意公開談及投訴，調查員應安排在另一場合私下面談。

7.4 審核初步調查結果

第一階段資料搜集工作及實地視察應可讓調查員確定下列情況：

- 投訴的確實性質
- 受影響佔用人數目
- 與投訴時間和地點吻合的樓宇系統參數（例如溫度）和空調系統的運作的任何變化
- 機械通風及空調系統效能方面可能出現的毛病
- 佔用人干擾通風系統的行為，例如不適當的溫度調較、遮擋部份通風格柵/空氣擴散器及打開窗戶等
- 任何顯著的空氣污染成因
- 可導致不適的其他因素，例如過份擠迫、噪音、照明欠佳、或震動等

投訴人所察覺到的氣味往往是尋找問題源頭的良好指標（請參考表 7-1）。

表 7-1 氣味作為室內環境的問題指示

說明	問題
汽車廢氣、柴油廢氣	一氧化碳
體味	過份擠迫、低通風率（二氧化碳水平高）
發霉的氣味	微生物、潮濕表面
化學品氣味	甲醛、除害劑、其他化學品
溶劑氣味	揮發性有機化合物
濕水泥、塵土、白堊氣味	微粒、加濕系統
污水氣味	位於洗手間或地庫的排水渠內乾涸的水隔

佔用人的症狀亦可能為問題的成因提供線索（請參考表 7-2），雖然要證實直接的因果關係往往十分困難，尤其是在多種因素互為影響的情況下。

表 7-2 症狀模式作為室內環境的問題指示

說明	可能問題
令人感到不適的環境溫度	- 機械通風及空調系統 - 極端天氣，致機械通風及空調系統的設計效能不足以應付 - 存在冷風或空氣不流動的地方 - 過分吸收或散發輻射熱
頭痛、嗜睡、作嘔、昏昏欲睡、眩暈	- 若是急性的或情況嚴重，可能是過高一氧化碳（請參考第 6.4.1 節「緊急事故」） - 其他污染物排放 - 通風欠佳
鼻塞；眼睛、鼻腔或咽喉腫脹、痕癢或不適；咽喉乾潤；可能伴隨著其他非特定性的症狀。（例如，頭痛、疲倦、作嘔）	- 若只有少數佔用人受影響，可能是由下列原因引致的過敏反應： (a) 衛生情況欠佳、水損壞、機械通風及空調系統受污染 (b) 室外致敏原（例如花粉） (c) 刺激性化學品，例如甲醛，或其他溶劑成份
回到辦公室後出現咳嗽；氣促；發熱；發冷及/或疲倦徵狀	因衛生情況欠佳、水損壞、機械通風及空調系統受污染導致嚴重微生物污染而引致的過敏性急性肺炎或加濕器發熱病
未能確實歸咎於空氣污染物或熱環境狀況所引起的不適及/或健康投訴	- 照明欠佳、噪音、震動 - 與人體功效學或工作有關的壓力

當搜集到的資料能夠清楚顯示問題的可能成因，便可立即實施簡單的補救措施。若該等措施未能解決問題或初步調查結果未能達致確定性結論，便應進行詳細的評估。一般來說，進行詳細評估較在資料不足的情況下浪費時間和資源實行緩解措施更符合成本效益。

7.5 詳細評估及環境監測

在評估過程中的某些階段，例如分析空氣樣本或檢查機械通風及空調系統時，可能需要專業科技和機械專家協助。樓宇管理公司內部若沒有有關的專業人員，應尋求外間協助。

7.5.1 污染物的傳播途徑

若受影響範圍只限於一或數個地點，可透過分析可傳播空氣中污染物的氣流和通風口找出室內空氣質素問題的源頭。這工作可使用簡易的器材，由一名樓宇管理職員進行。調查員應透過仔細視察現場、研究建築和機械圖則，以及受投訴範圍的草圖，從而確立投訴範圍與室外或其他可能的污染源頭之間的懷疑污染物傳播路徑，包括門、可打開的窗戶、樓梯、升降機槽、管道和樓宇結構裂縫。

下一個步驟是要找出氣壓的差異與所引致的空氣流動模式會否令污染物沿著已確定的途徑傳播。可從觀察門框塵埃的模式或使用化學煙管測試，大約掌握到空氣流動的方向。壓力的差異則可用壓力計來測定。

一旦得出了有關可能路線或途徑的假設，調查員便可在涉嫌路徑的進口處釋放化學煙霧，然後指示助手到投訴範圍內辨別有否化學煙霧的氣味，從而驗證假設是否成立。亦可使用示蹤氣體和監測儀器來進行上述測試。若能找出污染物的傳播途徑，通常可透過把途徑堵塞或改變不同空間之間的壓力關係等簡單方法來解決室內空氣質素問題。

7.5.2 評估通風及溫度環境

初步調查應可顯示是否需要詳細評估通風系統的某些方面。懷疑成因的例子如下：

- 空氣分布不均勻，評估員應在機械通風及空調系統的各個出口量度空氣流量；
- 鮮風供應不足，評估員應直接利用風速計量度或用示蹤氣體或其他技術量度總鮮風供應率；
- 機械通風及空調系統內積累污垢或滋生微生物，評估員應仔細檢查機械通風及空調系統所有可接觸的部份的衛生狀況；以及
- 實際舒適度及溫度或濕度隨空間或時間上的變化，評估員應量度非方向性的平均空氣流動。

附件 D 載有須覆蓋的機械通風及空調系統部份項目的檢查表。該表格可用於記錄詳細檢查的結果。

7.5.3 抽取空氣樣本以檢定污染物或用作指示

若投訴未能歸咎於上述任何成因，又或懷疑投訴是與某化學品有關，調查員便可能需要測試個別污染物的含量。除非有有力證據顯示涉嫌的某種化學污染物，例如是來自鄰近樓宇某種污染物已知的源頭，否則應首先就與樓宇問題相關的化合物（二氧化碳和一氧化碳）進行較簡單和費用較低的測試。這樣可助調查員界定受影響範圍及找出更多有關問題成因的資料。二氧化碳含量若超過 1,000 ppmv，通常是通風不足的最佳指示，而超過 5 ppmv 的一氧化碳含量則通常顯示空氣中存有未被排出的燃燒產物或夾帶著車輛廢氣。

進行其他化學污染物測試往往涉及高昂費用，而且未必是非常有效的調查工具。為取得最高效益，最重要是使用認可的標準測試方法，並採用適當的搜集樣本策略，以及充份利用在調查過程中搜集到的其他資料，作為闡釋結果的依據。

評估方法。本指引的第 3.5 節及《辦公室及公眾場所室內空氣質素檢定計劃指南（2019）》已列示就空氣中常見污染物所應採取的一般環境監測及測試方法。測試或分析所得結果可能需要運用精密的器材和專業科學知識。

抽取樣本策略。為了找出佔用人經歷的最高暴露水平，應在最惡劣的情況下進行抽取樣本或搜集讀數，即盡量靠近潛在污染源頭取樣，及應在早上搜集由建築材料和家具所產生的污染物或通風系統中滋長的微生物樣本。而由佔用人活動（例如複印文件）引起的污染物則應在接近工作天完結時取樣。應從以下地方同時搜集空氣樣本以作比較：

- 室外
- 若問題看來屬間歇性的，應在沒有投訴問題出現的時段在投訴範圍內取樣

- 若問題局限於特定範圍，應在未有涉及投訴的室內其它地點取樣
- 不同的通風區域（以供考慮），例如周邊和內部範圍等

闡釋結果。任何詳細評估的結果均可根據類似第三節所訂明的室內空氣質素指標予以闡釋。調查員應同時考慮：

- 投訴範圍內污染物含量水平與從室外空氣和其他室內範圍所抽取的樣本的水平比較。若兩者的含量出現顯著差別，即表示有關化學物質可能正造成或部份導致室內空氣質素問題
- 每個人對若干化學品的敏感度都不相同

7.5.4 有關石棉的調查

《空氣污染管制條例》（第 311 章）規定必須由註冊石棉顧問及註冊石棉化驗所負責進行有關石棉的調查。調查工作應完全遵照環境保護署所公布的工作守則（請參考附件 C）。

7.6 結束調查

在未能鑒定任何有關成因的情況下結束室內空氣質素調查並非不常見的現象。正如上文所述，室內空氣質素調查涉及可能要反覆進行數次的資料搜集及驗證假設的程序。棘手的調查可能需時數星期或數月，即使如此，最終亦可能無法作出肯定的結論。有時會無可避免到達如繼續追查已非明智之舉的階段。這個階段出現的時間，主要視乎有關投訴的嚴重性、受影響佔用人數目及可動用的資源。若涉及指稱嚴重影響健康的投訴，應繼續調查至消除所有與室內空氣質素有關的潛在成因為止。另一方面，若投訴涉及偶然出現不明來歷，但對健康無明顯影響的氣味，則不需要詳細無遺地進行調查。終止調查投訴的理由應詳細記錄在案，作為室內空氣質素管理計劃的一部份，更應該有技巧地向投訴者傳達終止調查的理據。

8. 緩解措施

解決室內空氣質素問題可以有許多不同的方法。其中一些涉及費用昂貴的更改現有樓宇布局或裝置的工程，亦有一些只需採取簡單的行政措施。還有其他情況是需要結合多個不同策略來解決問題。

8.1 如何選定緩解策略

緩解措施一般可分為四個範疇：

- 控制源頭
- 改善通風
- 淨化空氣
- 行政手段

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樓宇而有所差異。相同的問題發生在不同的樓宇中可能需要截然不同的解決方案。因此，不可能就每一個個案處方一項最佳的緩解計劃。負責解決室內空氣質素問題的各方人士應自行就有關樓宇制訂特定的緩解措施，並應採用本指引所載的指引作為一般參考。

當選擇單一項或一系列合適的策略時，應考慮下列主要因素：

- 需要暫時性的還是永久性的解決方法，即需要處理的是屬於暫時性或永久性的問題
- 在可供選擇的策略中，那一些對特定的情況最奏效
- 實際可行性
- 安裝及維修保養成本
- 耐用性
- 能源效益
- 建議解決方案可能引致的任何其他問題，例如噪音

室內空氣質素的調查，可能揭露投訴的問題根本與室內空氣質素因素無關。最後結論可能顯示問題是由其他與樓宇有關的因素所致，例如電腦打印機發出的噪音，或視像顯示器反射眩光等問題所引起。這些問題需要採取緩解措施來解決，例如安裝隔音間隔或重新安排辦公室家具，但該等措施並不屬於本指引的探討範圍。

8.1.1 控制源頭

改善室內空氣質素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。下列是一些有效控制源頭的方法：

(a) 完全消除污染物源頭

例子：拆除鬆脆的石棉絕緣物料

棄置受霉菌滋生污染的天花板

- (b) 用低排放率或排放較低危害性污染物的物料作為代替品
例子：用水基/聚安酯油漆取代有機溶劑型油漆
改用化學強度較低但仍足夠強力的清潔劑
- (c) 將源頭密封或堵塞污染物的傳播通道
例子：把一些家具的表面密封，以減低甲醛的排放
確保毗鄰停車場和卸貨區的辦公室保持在正壓下
- (d) 改動源頭位置，以遠離有人佔用的地方
例子：把影印機重新放置，使其遠離一般工作範圍
- (e) 減少有利霉菌生長的因素
例子：控制相對濕度、減少冷凝水、漏水和水浸、以及防止和控制塵埃積聚

選擇最佳控制源頭的方法，無論是完全排除還是改動污染性活動的位置等，將視乎特定情況的實際可行性和實施措施的成本。

8.1.2 改善通風

安裝新通風系統或更改現有通風系統是控制污染的一項重要方法。例如，倘若二氧化碳或其他污染物的水平達到異常高水平時（辦公室的一般二氧化碳水平應在 600-800 ppmv 範圍內），便顯示通風系統可能不適當地運作。可用以下方式改善現有通風系統的效能：

- 因應室內佔用人及熱能和污染物源頭的情況，調校及重新調整通風系統
- 增加室外空氣供應
- 移去阻塞回風口的障礙物
- 控制產生污染物的範圍與其他範圍之間的氣壓關係
- 在進行排放高毒性或高濃度污染物的活動地點，例如使用氣體器具煮食、照相沖印、以及焊接等範圍安裝（暫時性或永久性）局部排氣系統
- 改變空氣供應及回風擴散器的配置，或調較供應及回風擴散器，以改善空氣來源及空氣分配之間的關係
- 改良空氣分配系統，例如提高空氣供應或回風系統內的風扇的功率

調查人員必須確保任何通風系統的更改工程均依照《屋宇裝備裝置能源效益實務守則》內的「空調裝置的能源效益規定」²³及其他適用守則執行。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（有關良好的保養作業操作，請參考第 4.4.2 節）。一個疏於保養的系統不單會給予樓宇佔用人安全的假象，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，而加重室內空氣質素問題的嚴重性。

8.1.3 淨化空氣

另一可行方案是提升空氣過濾系統的功能，以便更徹底淨化空氣中的污染物。安裝具有

²³由香港特別行政區政府機電工程署出版。

高塵點效率（85%或以上）的微粒過濾器（第4.4.1.3(a)節）及靜電除塵器（第4.4.1.3(b)節）可以紓緩因微粒污染或真菌孢子所引起的污染問題。此外，氣體過濾器（第4.4.1.3(c)節）可以減低在空氣中的常見揮發性有機化合物、臭氧、硫化氫及活性氣體，例如甲醛，的水平。正如通風系統一樣，空氣淨化器的效能視乎有否定期清潔及保養。應先尋求專業意見，以便能夠選擇最適合處理有關問題而同時與現有機械通風及空調系統兼容的裝置。

8.1.4 行政手段

一些室內空氣質素問題只須採用行政手段便可輕易解決，例如：

- 重新安排活動，例如在辦公時間以外的時段進行翻新工程或除蟲工作等
- 限制個人操作可產生污染物器材的時間
- 重新安置較容易受影響的人士，使其遠離令他們出現病徵的範圍
- 在可行和適當的情況下調節室內溫度和相對濕度，以盡量減少牆面上的冷凝水，防止霉菌生長

即使以上的行政手段不能解決問題，這些行政手段亦可以在找到長期解決方法前提供一定程度的暫時紓緩效果。這種方法的好處是能夠以最低成本在問題出現時立即實施有關措施。樓宇管理人員應監察該等行政措施是否獲得遵守，以確保能夠達致設想的效果。

8.2 評估緩解措施

任何緩解策略是否成功，取決於推行策略後引起投訴的程度及其污染物水平。然而，這些都不是非常可靠的指示，來決定緩解策略是否有效。因此，管理人員在作結論時，應採取審慎的態度。

投訴程度可能受主觀判斷影響，例如對處理問題的手法的意見，及經實施有效緩解措施後所出現的舒適程度和健康徵狀的轉變。例如樓宇佔用人可能因他們不滿處理問題的手法而繼續提出投訴；又或相反地，當知道管理人員已經採取了強硬的行動，即使並未能解決問題，亦會保持克制而停止投訴。長期持續投訴可能顯示所採取的緩解策略並未奏效，或若投訴程度持續但維持在低水平，則顯示存在的室內空氣質素問題不只一個。

可就緩解措施對特定污染物濃度水平的效果進行科學測試，但該等測試結果並非一定準確。進行測試的狀況、時段、位置等，應盡量接近抽取原來樣本時的「最惡劣」情況。即使如此，鑑於空氣污染物濃度的正常變動，要對事前及事後情況作任何有意義的比較仍然會存在一定的困難。其他出錯機會是所測量的污染物不一定是導致問題的污染物。

若在連續實施多項緩解措施後仍然存在嚴重問題，可能適宜尋求外間協助。

9. 專業協助

當充分瞭解保持良好室內空氣質素的背景和原則後，達到良好室內空氣質素往往只需普通的常識。大部份的室內空氣質素問題都可以由具備機械通風及空調系統基本知識的樓宇佔用人及/或樓宇管理人員自行處理。若機械通風及空調系統需要詳細檢查或調校，則需要聘用外間機械通風及空調承辦商來負責。

若下列任何情況出現，便可能需要尋求外間專業人士來協助調查投訴或緩解已確認的問題：

- 涉及多個不同或複雜的室內空氣質素和非室內空氣質素相關的因素
- 內部調查和緩解措施未能奏效
- 需要使用專用儀器及曾受訓練人員以進行環境監測
- 影響到一些容易受影響的人士，例如兒童
- 延誤解決問題可能會導致嚴重的健康後果
- 對指稱的污染物缺乏資料
- 樓宇佔用人及樓宇管理人員之間的關係緊張

所需要的專業協助的類別將視乎投訴的性質。由於室內空氣質素涉及多個學科的知識，因此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可能需要一位通風系統工程師的協助。遇到化學污染物，可能需要一位環境科學家或擁有化學背景的職業衛生師的協助。

當需要聘用外間專業人士時，樓宇經理或其他負責人員應嘗試接觸超過一間可提供聘有合適資格顧問人員的公司，向他們簡報有關投訴的性質，並要求他們提交一份建議書，以供評估。應根據以下準則評估顧問公司所提交的建議書：

- 學術及專業資格
- 處理室內空氣質素問題的經驗，及任何處理與正在調查的個案類似的問題的經驗
- 對相關守則及法例的認識
- 公司的聲譽
- 公司成員（如有）
- 成本
- 所建議的專業服務範圍
- 所建議的方法及評估工具
- 所建議的工作進度表
- 支援外聘顧問所需的內部資源

尋求其他曾經僱用有關候聘顧問公司的機構的推薦書可能亦有助評估。

9.1 具備相關專業知識的專業人士

9.1.1 環境、健康及安全顧問與環境監測實驗所

香港現時有一些環境健康及安全專業人士可提供有關室內空氣質素事宜的專業調查服務及顧問意見。他們有責任為客戶提供科學上可靠的資料和意見，根據已確立的規程和標準進行調查或分析，以及準確地報告調查結果。至於實驗所分析方面，創新科技署（ITC）轄下香港認可處（HKAS）每年均出版一份名冊，詳列所有本地依據香港認可實驗所計劃（HOKLAS）下認可的實驗所及其所提供的服務。該名冊也列出與HOKLAS已建立相互承認協定的海外認可計劃。此外，只要能確保樣本在運送途中妥善地保存和包裝，亦可以考慮由具備適當設備和品質控制程序，並已跟HKAS簽署相互承認協定（MRA）的海外實驗所，負責檢驗分析工作。

9.1.2 通風系統顧問、承辦商及註冊專業工程師

通風技術顧問可為樓宇業主/系統擁有人就通風及室內空氣質素之間的關係提供顧問意見。屋宇設備或機械工程界的註冊專業工程師都是有經驗的專業人士，可負責設計、監督安裝、檢查、運作測試的見證及檢定通風系統性能等工作。依據《建築物條例》（第123章），註冊專門承辦商（通風系統工程類別分冊）為合資格人士，可負責安裝、改動、擴建、測試、運作測試、維修及保養通風系統等工作。這些工程師及承辦商應確保能夠根據最新的相關標準及法例規定來履行他們的職責。

9.2 檢定室內空氣質素的室內空氣質素檢定證書簽發機構

如參與辦公室及公眾場所室內空氣質素檢定計劃，樓宇業主或管理公司應聘請由HKAS運作的香港檢驗機構認可計劃（HKIAS）所認可的室內空氣質素檢定證書簽發機構，或根據HKAS互認協議下承認的合作機構所認可的機構進行量度室內空氣質素，以及簽發證書表明符合室內空氣質素指標。

如何參與有關檢定計劃及其他檢定要求的詳情，可參閱《辦公室及公眾場所室內空氣質素檢定計劃指南（2019）》。該指南可在室內空氣質素資訊中心或其網頁<http://www.iaq.gov.hk>查閱。

附件 A：本地有關室內空氣質素的法規及/指引

I. 香港法例

1. 《空氣污染管制(塵埃及砂礫排放)規例》(第 311B 章)
2. 《空氣污染管制(火爐、烘爐及煙囪)(安裝及更改)規例》(第 311A 章)
3. 《空氣污染管制(煙霧)規例》(第 311C 章)
4. 《1993 年空氣污染管制(指明工序)(所需詳情及資料的指明)令》(第 311G 章)
5. 《1994 年空氣污染管制(指明工序)(所需詳情及資料的指明)令》(第 311N 章)
6. 《空氣污染管制(指明工序)規例》(第 311F 章)
7. 《空氣污染管制條例》(第 311 章)
8. 《建築物(規劃)規例》(第 123F 章)
9. 《建築物(通風系統)規例》(第 123J 章)
10. 《職業安全及健康條例》(第 509 章)
11. 《公眾娛樂場所條例》(第 172 章)
12. 《公眾衛生及市政條例》(第 132 章)
13. 《吸煙(公眾衛生)條例》(第 371 章)
14. 《附表所列處所通風設施規例》(第 132CE 章)

以上法例可在此網頁查閱：<http://www.elegislation.gov.hk>。

II. 本地指引/工作守則

A. 環境保護署

1. 辦公室及公眾場所室內空氣質素檢定計劃指南 (2019) · 2019
<http://www.iaq.gov.hk/>
2. 室內霉菌的預防及控制指引 · 2019 年
<http://www.iaq.gov.hk/>
3. 空氣污染管制 (火爐、烘爐及煙囪) (安置及更改) 規例指南 · 1999 年
https://www.epd.gov.hk/epd/sites/default/files/epd/gn_pdf/GN2014P008-2017_c_txt.pdf
4. 控制食肆及飲食業的油煙及煮食氣味小冊子
https://www.epd.gov.hk/epd/sites/default/files/epd/tc_chi/environmentinhk/air/guide_ref/files/pamphlet_oilfume_chi.pdf
5. 處理在建築物內含石棉物料 (專業人士環保事務諮詢委員會專業守則 2/97) · 1997 年 7 月 (只提供英文版本)
http://www.epd.gov.hk/epd/sites/default/files/epd/english/resources_pub/publications/files/pn97_2.pdf

6. 新樓宇內氬氣水平的管制 (專業人士環保事務諮詢委員會專業守則 1/99) · 1999 年 (只提供英文版本)
http://www.epd.gov.hk/epd/sites/default/files/epd/english/resources_pub/publications/files/pn99_1.pdf
 7. 《香港規劃標準與準則》第九章：環境
https://www.pland.gov.hk/pland_tc/tech_doc/hkpsq/full/ch9/ch9_text.htm
 8. 管理空調公共運輸設施內空氣質素專業守則—巴士 (專業守則 1/03) (只提供英文版本)
http://www.epd.gov.hk/epd/sites/default/files/epd/english/resources_pub/publications/files/pn03_1.pdf
 9. 管理空調公共運輸設施內空氣質素專業守則—鐵路 (專業守則 2/03) (只提供英文版本)
http://www.epd.gov.hk/epd/sites/default/files/epd/english/resources_pub/publications/files/pn03_2.pdf
 10. 管理空調公共運輸設施內空氣質素專業守則—渡輪 (專業守則 1/15) (只提供英文版本)
http://www.epd.gov.hk/epd/sites/default/files/epd/english/resources_pub/publications/files/pn15_1.pdf
- B. 勞工處
1. 控制工作地點空氣雜質(化學品)的工作守則
<https://www.labour.gov.hk/tc/public/oh/AirImpure.pdf>
 2. 職業健康風險評估簡易指南，辦公室環境系列 OE 4/2004—通風，2004 年 11 月
<https://www.labour.gov.hk/tc/public/pdf/oh/Ventil.pdf>
 3. 工作場所的空氣雜質，2009 年
<https://www.labour.gov.hk/tc/public/pdf/oh/AirImpurities.pdf>
 4. 通風系統通風及維修指引，2005 年
<https://www.labour.gov.hk/tc/public/pdf/oh/OHB5b.pdf>
- C. 食物環境衛生署
1. 食肆牌照申請指南，2016 年版
https://www.fehd.gov.hk/tc_chi/howtoseries/forms/new/A_Guide_to_Restaurantc.PDF
- D. 機電工程署
1. 預防退伍軍人病症工作守則，2016 年
https://www.emsd.gov.hk/filemanager/tc/content_645/COP-PLD_2016_tc.pdf

2. 建築物能源效益守則，2015 年

<https://www.emsd.gov.hk/beeo/tc/pee/BEC2015chi.pdf>

E. 建築署

1. 政府項目一般規格—空調、製冷、通風及中央監測，2017 年版（只提供英文版本）

<https://www.archsd.gov.hk/media/279793/acgs2017.pdf>

F. 其他

1. 綠建環評，綠建環評 室內建築—商業，零售和機構 1.0 版（只提供英文版本）

<https://www.beamsociety.org.hk/files/Manual/BEAM%20Plus%20Interiors%20Manual.pdf>

2. 綠建環評，綠建環評新建建築 1.2 版（只提供英文版本）

<https://www.hkgbc.org.hk/upload/beamdocuments/BEAM-Plus-NB-1-2-Manual.pdf>

3. 綠建環評，綠建環評 既有建築 2.0 版（只提供英文版本）

<https://www.beamsociety.org.hk/files/download/download-20160324075326.pdf>

4. 香港環保建築協會，4/04 for New Buildings（只提供英文版本）

<https://www.beamsociety.org.hk/files/download/download-20120314044753.pdf>

5. 香港環保建築協會，5/04 for Existing Buildings（只提供英文版本）

<https://www.beamsociety.org.hk/files/download/download-20120314044807.pdf>

6. 香港環保建築協會，1/96R, An Environmental Assessment for New Office Designs（只提供英文版本）

<https://www.beamsociety.org.hk/files/download/download-20120607204631.pdf>

7. 香港環保建築協會，2/96R, An Environmental Assessment for Existing Office Buildings（只提供英文版本）

<https://www.beamsociety.org.hk/files/download/download-20120607204700.pdf>

8. 香港環保建築協會，3/99 An Environmental Assessment for New Residential Buildings（只提供英文版本）

<https://www.beamsociety.org.hk/files/download/download-20120607204522.pdf>

9. 香港理工大學，香港酒店室內空氣質素管理指引（只提供英文版本）

https://www.bse.polyu.edu.hk/research/BEP/hotels14000/acrobat/iaq_guide.pdf

10. 香港蟲害管理協會，作業守則（只提供英文版本）

http://www.hkpmo.org.hk/file/Eng_Code_of_Practice_for_Pest_Control_Companies_1.pdf

附件 B：最理想的室內溫度、相對濕度及空氣流動速度指引

1. 目的

本指引旨在協助有關專業人員和樓宇管理人員，為空調辦公室及公眾場所的佔用人設定機械通風及空調系統的最佳溫度、相對濕度及空氣流動速度。

2. 引言

- 2.1 空調辦公室或公眾場所的溫度、相對濕度及空氣流動速度，是為處所佔用人提供舒適環境的重要因素。除了熱舒適度外，在設定最佳溫度、相對濕度及空氣流動速度時，節約能源及預防霉菌和真菌生長也是相關的因素。這三個因素的相關考慮事項分別載於下文第 3、4 和 5 節。

3. 熱舒適度

- 3.1 熱舒適度是人體對環境溫度感到滿意的思想狀態，情況因人而異。由於熱舒適度是主觀感覺，因此，沒有一個舒適水平能滿足同一空間內所有人。在界定達致熱舒適度的條件時，應考慮新陳代謝率、衣服隔熱能力、氣溫、平均輻射溫度、空氣流動速度及相對濕度等主要因素。
- 3.2 溫度最直接影響熱舒適度，相對濕度則會影響人體透過出汗散熱的能力，因而亦與熱舒適度有關。此外，佔用人的衣服和空調空間內的空氣流動速度亦是重要因素。例如，在夏季時只要穿著合適的輕便衣服和使用風扇加強空氣流動，即使室內溫度較高，所感受到的熱舒適度水平亦可與室內溫度較低時相約。
- 3.3 在設計和操作有關處所的空調系統時，須充分考慮上文第 3.1 段所述的所有相關因素，並參考國際指引如《美國採暖、製冷及空氣調節工程師協會標準 55-2013》(ASHRAE Standard 55-2013) 和《英國標準 EN 15251:2007》(BS EN15251:2007)，以確定達致熱舒適度所需的室內溫度、相對濕度及空氣流動速度。
- 3.4 用戶可參考一些標準所載述的典型舒適區圖表，例如 *ASHRAE Standard 55-2013* 中的圖 5.3.1 和 *BS EN 15251:2007* 中的表 A.2。根據處所的不同用途和達致熱舒適度的所有相關因素，對於大部分的空調辦公室和公眾場所佔用人，最佳的氣溫為攝氏 20 至 26 度(冬季為攝氏 20 至 23 度，夏季為攝氏 24 至 26 度)，相對濕度為 40%至 70%，而空氣流動速度則不超過 0.2 米/秒¹。

4. 節約能源

- 4.1 空調用電量在香港的商業樓宇總用電量中佔極大比重。設定最佳的室內溫度、相對濕度及空氣流動速度可有助大大減少運作空調系統所耗用的電力。此外，由於發電是香

¹ 正如《美國採暖、製冷及空氣調節工程師協會標準 55-2013》(ASHRAE Standard 55-2013) 第 5.3.3 節所述，在某些情況下，透過加快空氣流動速度從而提高舒適區的最高溫度上限，是可以接受的。

港主要空氣污染物及溫室氣體的排放源，透過適當調節室內溫度以減少用電，亦有助應對空氣污染及全球暖化。

4.2 為節約能源，在夏季不應將室內溫度設置得過低。政府已以身作則，鼓勵轄下辦公室將室內溫度維持於攝氏 25.5 度。此外，政府於 2012 年 6 月及 2013 年 6 月推行「室內溫度節能約章」計劃中，發展商和物業管理公司承諾在夏季期間將商場、店鋪及辦公大樓公用地方的平均室內溫度維持在攝氏 24 至 26 度之間。在冬季，為節約能源，除在嚴寒天氣外不鼓勵使用室內供暖設備。

4.3 用戶亦應考慮由機電工程署能源效益事務處出版的《節能小貼士 - 辦公室》及其他專業機構建議的節能措施，當中不少措施如穿著輕便衣服以減少使用空調，及使用風扇加強空氣流通等措施都可有效減少處所的供冷需求。

5. 預防微生物生長

5.1 微生物污染牽涉數百種在有足夠濕氣時會在室內滋生的細菌和真菌。暴露於微生物污染物下會出現呼吸系統症狀、過敏、哮喘及免疫反應。因香港炎熱和潮濕的天氣特別有利其生長，霉菌和真菌是大眾極關注的問題之一。

5.2 冷凝水是室內霉菌和真菌嚴重滋生最常見的成因。適當控制室內溫度和保持合適的相對濕度（建議不超過 70%），是避免冷凝水在室內冰凍表面形成的有效方法。在達到環境保護署公布的其他室內空氣質素指標的同時，亦應考慮預防霉菌和真菌生長的準則。

5.3 為防止潮濕和微生物生長持續出現，亦應參考世界衛生組織於 2009 年出版關於潮濕及霉菌的室內空氣質素指引。

6. 量度及監測

6.1 為確定室內溫度、相對濕度及空氣流動速度維持在理想範圍內，應定期或連續監測這些數據。

6.2 量度溫度、相對濕度及空氣流動速度的方法有多種，包括量度氣溫的簡單溫度計、量度相對濕度的乾濕球溫度計、量度空氣流動速度的風速計，以至精密的電子儀器。量度時需因應量度的目的而採用合適的儀器。如要量度一段時間的平均溫度及相對濕度，或探究期間溫度及相對濕度的波動情況，應採用備有數據記錄儀的電子儀器進行連續量度。

6.3 有關選擇量度儀器及取樣地點的詳情，應參閱國際指引，例如 *ASHRAE Standard 55-2013*。

7. 查詢

如對指引有任何查詢，請聯絡：
香港灣仔告士打道 5 號稅務大樓 33 樓環境保護署
電話號碼：2594 6251
傳真號碼：2827 8040

8. 參考資料

- American Society of Heating, Refrigerating, and Air-Conditioning Engineers, ASHRAE Standard 55-2013—Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy
《美國採暖、製冷及空氣調節工程師協會標準 55-2013—人類居住的熱環境條件》
- American Society of Heating, Refrigerating, and Air-Conditioning Engineers, ASHRAE Handbook—Fundamentals 2013, Chapter 9
《美國採暖、製冷及空氣調節工程師協會手冊—基礎》(2013 年) · 第 9 章
- British Standard, BS EN 15251:2007—Indoor environmental input parameters for design and assessment of energy performance of buildings—addressing indoor air quality, thermal environment, lighting and acoustics
《英國標準 BSEN 15251:2007—用於設計和評估建築物能源表現的室內環境輸入參數—解決室內空氣質素、熱環境、照明和聲學方面》
- The Chartered Institution of Building Services Engineers, CIBSE Guide A : Environmental Design
《英國屋宇裝備工程師學會指引 A：環保設計》
- 機電工程署能源效益事務處出版的《節能小貼士—辦公室》(2011 年)
- 環境局和機電工程署出版的《節能有計》(2017 年)
- International Organization for Standardization, ISO 7730:2005—Ergonomics of the Thermal Environment—Analytical Determination and Interpretation of Thermal Comfort Using Calculation of the PMV and PPD Indices and Local Thermal Comfort Criteria
《國際標準化組織的 ISO 7730:2005—熱環境的人類功效學—通過計算 PMV 和 PPD 指數和當地熱舒適度準則對熱舒適度的分析測定及詮釋》
- World Health Organization, WHO Guidelines for Indoor air Quality—Dampness and Mould, 2009
世界衛生組織出版的《世衛室內空氣質素指引—潮濕及霉菌》(2009 年)

附件 C：石棉

1. 一般資料

石棉是一組天然形成的水合硅酸鹽礦物的統稱。這些礦物結晶成為長而強力和柔軟的纖維；纖維可以進一步分離成小纖維束。由於石棉具有高拉伸強度、耐用、耐熱和可抗腐蝕，多年以來被廣泛使用在建築材料中，因而數以噸計的這類材料仍然存在現有樓宇中。

但是石棉已被確定為人類致癌物。因為含石棉物料是普遍在室內找到的建築物料，所以石棉纖維對室內環境的危害同樣存在。當含石棉物料受損毀或物理狀況欠佳的時候，石棉纖維便可能被釋放到空氣中，構成危險。含石棉物料對人體健康的危害源於它的鬆脆性（即在乾燥時容易破碎）。含石棉物料的鬆脆性愈高，便愈容易受損毀，從而增加釋放石棉纖維到空氣中的可能性。

八十年代中期前，在建築材料和樓宇裝置中都普遍含有石棉。室內常見的含石棉物料包括：石棉噴劑、石棉質油漆、天面磚、管道絕緣隔熱層、乙烯基地板、風櫃的活動接口、電掣開關箱中的絕緣板和電槽弧墊片，及電梯制動鼓內的襯墊。

2. 辦公室/公眾場所

雖然石棉已在 2014 年 4 月起被禁止使用，但是在八十年代中期前興建較舊的辦公室及公眾場所仍可找到含石棉物料。

現今，廁所及廚房內熱水喉上的石棉隔熱物料，就是普遍能夠在公眾人士接觸到的辦公室及公眾場所內找到的鬆脆的含石棉物料。通常用作隔聲的「石棉噴劑」可能在天花和結構樑中找到，有些時候，牆壁上亦可找到石棉噴劑。這些石棉的質地粗糙，並通常被染上顏色，以襯托樓宇內部的裝飾。石棉噴劑受硬物撞擊（例如刮擦和戳捅）時，往往很容易剝落破碎。

不易鬆脆的含石棉物料亦存在於公眾人士可接觸到的地方。比較普遍的是乙烯基地板、其底層黏合層及天台水泥板。

此外，室內尚可找到其他含石棉物料，但都僅限於公眾人士不能接觸到的範圍，例如機房/暖氣設施的管道隔熱物料或風櫃的活動接口，設施槽內的水泥喉，風櫃接口襯墊，假天花內的石棉批盪，和電箱內的電弧墊片。

3. 含石棉物料的管理

在一般情況下，若果有關物料是在良好及不受干擾狀態，便沒有移走含石棉物料的急切需要。但是作為良好措施，業主應聘用註冊石棉顧問，擬備石棉管理計劃以有效管理含石棉物料。這個計劃應包括對現存含石棉物料及懷疑含石棉物料在拆除及棄置前的正確管理，並應該每兩年由註冊石棉顧問更新。石棉管理計劃的內容要能夠讓大廈管理層及相關工人理解，並查閱。

根據《空氣污染管制條例》（第 311 章），除條例中獲豁免的含石棉物料外，在擬備石

棉管理計劃時，應先由依據《空氣污染管制條例》（第 311 章）註冊的石棉顧問和石棉化驗所展開石棉的調查工作。有關石棉的調查包括由註冊石棉顧問用肉眼徹底檢查樓宇所有一般人士可接觸到的範圍，若懷疑某種材料含有石棉，則需要由註冊石棉化驗所收集樣本來進行分析。完成上述程序後，註冊石棉顧問應編寫一份石棉調查報告。若發現含石棉物料，註冊石棉顧問應擬備一份石棉管理計劃，並連同石棉調查報告交給樓宇業主。該石棉管理計劃應根據石棉調查中所得的結果提出消滅石棉的策略。

4. 石棉消滅工程

若發現含石棉物料處於不良狀態或受破壞，或量度顯示空氣中石棉濃度超於每毫升 0.01 條纖維，便應盡快進行石棉消滅工程。石棉消滅工程涉及由註冊石棉承辦商僱用一名註冊石棉監管人，負責持續監督由註冊石棉顧問編備的石棉消滅計劃的實施情況。業主亦須要在石棉消滅工程動工前不少於 28 天，向環境保護署提交石棉管理或石棉消滅計劃，與及石棉調查報告及書面通知。

5. 法例及工作守則

以下是石棉管制的主要法例、工作守則及指引：

法例

- (1) 《空氣污染管制條例》（第 311 章）
- (2) 《工廠及工業經營（石棉）規例》，該規例乃根據《工廠及工業經營條例》（第 59 章）而制訂
- (3) 《廢物處置條例》（第 354 章）

以上法例可在此網頁查閱：<http://www.elegislation.gov.hk>。

工作守則/指引

雖然工作守則及指引本身並無法律約束效力，但將構成判斷有否遵行有關規例的準則。

環境保護署現時採納的工作守則包括：

- (1) 石棉管制的工作守則—擬備石棉調查報告、石棉管理計劃及石棉消滅計劃
- (2) 石棉管制的工作守則—採用全密封區或小型密封區方法進行石棉工序
- (3) 石棉管制的工作守則—安全處理低風險的含石棉物料
- (4) 石棉管制的工作守則—採用套拆法進行石棉工序
- (5) 處理、運送及處置石棉廢物的工作守則

以上工作守則可在此網頁查閱：

https://www.epd.gov.hk/epd/tc_chi/environmentinhk/air/asbestos/asbestos.html

勞工處出版的指引及工作守則及指引包括：

- (1) 工作守則:石棉工作的安全與健康 (第二版)
- (2) 石棉的危害
- (3) 例須補償的職業病指南

以上刊物可在此網頁查閱：<http://www.labour.gov.hk/>

6. 合約形式

若某樓宇業主需要進行與石棉有關工程，在與聘用的服務機構簽訂合約時，應最少在合約內包括下列內容：

有關維修或服務：

- 須使用不含石棉物料作替代品，並由註冊石棉承建商按照《空氣污染管制條例》（第 311 章）的有關規定進行。

有關石棉調查：

- 須由註冊石棉顧問負責進行詳細肉眼檢查，以確定樓宇內是否存在含石棉物料，並監督註冊石棉化驗所收集懷疑含石棉物料的樣本，以證實檢查結果。
- 若存在含石棉物料，註冊石棉顧問須根據環境保護署工作守則編寫石棉調查報告及石棉管理計劃。

有關消滅石棉：

- 根據《空氣污染管制條例》第 69 節，在石棉消滅工程動工前不少於 28 天，向環境保護署提交石棉調查報告及石棉消滅計劃。
- 根據《空氣污染管制條例》第 73 節，在石棉消滅工程動工前不少於 28 天，向環境保護署提交書面通知。
- 須由註冊石棉承辦商執行石棉消滅工程或執行石棉消滅計劃，並由註冊石棉監管人負責持續監督石棉消滅工程。
- 註冊石棉承辦商應同時安排由持牌的化學廢物收集商處置含石棉物料廢物。
- 註冊石棉顧問負責監督石棉消滅工程。
- 由註冊石棉化驗所根據石棉消滅計劃進行取樣及空氣監測。

7. 聯絡點

如欲索取有關香港管制石棉的資料，請聯絡下列機構：

有關石棉管制

環境保護署

石棉監理及管制課

香港灣仔軒尼詩道 130 號修頓中心 28 樓

電話：2755 3554

有關棄置石棉廢料

環境保護署

化學廢物及電器電子廢物(牌照及管制支援)課

香港灣仔軒尼詩道 130 號修頓中心 25 樓

電話：2835 1063

有關從事石棉工作僱員的職業安全及健康

勞工處

職業環境衛生科

香港統一碼頭道 38 號海港政府大樓 15 樓

電話：2852 4041

附件 D：建議表格

	頁數
污 染 物 及 源 頭 紀 錄	66
機 械 通 風 及 空 調 系 統 檢 查 表	68
樓 宇 佔 用 人 調 查 問 卷	71

污染物及源頭紀錄

樓宇名稱：_____ 地址：_____

填寫人：_____ 日期：_____

1. 室外源頭

- ☐ 垃圾棄置站
- ☐ 重型車輛交通
- ☐ 發電機
- ☐ 發電廠
- ☐ 建築活動
- ☐ 工業煙囪
- ☐ 其他：_____

2. 保養活動：

活動	已檢查	需要留意	地點	評語
使用含有揮發性有機化合物的材料 (例如油漆、白堊、黏合劑)				
存儲含有揮發性有機化合物的供應品				
使用除蟲劑				
焊接				

3. 內務活動：

	已檢查	需要留意	地點	評估
清潔材料				
清潔程序				
存儲清潔供應品				
廢物存儲				

4. 特別用途/混合用途範圍：

	存在 (是/否)	若答案是 (請說明地點)	與接受測試辦公室的聯繫		
			專用通風系統	專用排氣扇	門口通道
實驗室					
印刷室					
製作圖像設施					
廚房/茶房					
卸貨區					
車房					

5. 意外事件：

損害		有/沒有	地點	何時
火警	近期			
	現時			
水浸	近期			
	現時			
濺溢化學物	近期			
	現時			

6. 排出揮發性有機化合物、氣味及塵埃的翻新活動：

活動	已檢查	地點	何時	評語
油漆				
新地氈				
重鋪屋頂				
新家具				
更換分隔物或移動内部的牆				
新空氣槽				
更新空氣槽				
新地板 (木)				

7. 裝飾及器材：

	已檢查	需要留意	地點	評語
裝飾				
辦公室器材				
其他				

機械通風及空調系統檢查表

樓宇名稱：_____ 地址：_____

填寫人：_____ 日期：_____

中央空氣處理及分配系統

1. 風櫃數目 _____

2. 風櫃位置 _____，室號 _____

3. 系統類別

- ☐ 單管道、固定風量、單區
- ☐ 單管道、可變風量
- ☐ 單管道、可變風量、再加熱
- ☐ 單管道、可變風量、風扇推動、恒定風扇
- ☐ 單管道、可變風量、風扇推動、間歇風扇
- ☐ 單管道、可變風量、雙風道
- ☐ 單管道、可變風量（內部）、風扇推動、可變風量（周邊）
- ☐ 雙管道、可變風量、單風扇
- ☐ 雙管道、可變風量、雙風扇
- ☐ 多區、固定風量
- ☐ 其他：_____

有關系統其他資料：在某些情況下，下列資料可由機械設備的規格推斷，但必須透過檢查及與樓宇營運人討論，予以核實。

4. 風櫃所服務的恒溫控制區數目 _____

5. 回流空氣風扇 ☐ 有 ☐ 沒有

6. 可變供氣溫度設定點（僅適用於可變風量系統）：

- ☐ 有。系統屬可變風量系統；供氣溫度可根據具體情況由控制系統予以改變。
- ☐ 沒有。系統屬可變風量系統，但並未設有可變供氣溫度設定點。

室外空氣進氣口

7. 進氣策略：
- ☐ 處理，正壓
 - ☐ 未處理，正壓
 - ☐ 未處理，負壓
8. 進氣控制策略：
- ☐ 輸入 100% 室外空氣
 - ☐ 固定最低室外空氣進量
 - ☐ 經濟循環

風櫃規格

9. 風櫃數目 _____
10. 設計供氣量 _____ m^3/s 或 cfm
11. 最低設計室外空氣輸入率 _____ m^3/s 或 cfm
12. 風櫃所服務空間 _____
13. 回流風扇處理能力 _____ m^3/s 或 cfm

保養及檢查

14. 保養人員是否能夠很方便接觸系統？ _____
15. 管道和盤管是否清潔？ _____
16. 調節器操作是否正常？ _____
17. 排水盤是否清潔？有否顯著霉菌滋生跡象？ _____

18. 調查及清潔程序

	檢查	清潔	頻率
檢查風櫃			
排水盤			
冷熱盤管			
空氣淨化器			
空氣分配管道			
冷卻塔			
盤管式風機裝置			
終端裝置			

19. 過濾器

位置	類別/參數	大小	上次更換日期	狀況

20. 供氣率 (過濾器位置上的空氣流動速率)

風速計讀數 · 米/秒

21. 局部通風裝置效能

	空氣流動率	供氣溫度
擴散器 1 號		
擴散器 2 號		
擴散器____號		
擴散器____號		
擴散器____號		

樓宇佔用人調查問卷

個人資料

男性/女性 年齡： _____

你在這幢樓宇工作了多長時間？ _____ 年

你的就業狀況？僱主/僱員

你的工作屬什麼性質？管理/專業/技術/秘書或文職/接待/信差/其他 _____

1. 工作地點的樓宇種類： ☐ 商業 ☐ 工業及辦公室

2. 你所在的樓宇位於那一區？ _____

3. 你的辦公室位於那一層？ _____ 樓

4. 你每星期有多少小時逗留在辦公的地點？ _____

5. 你在辦公室內是否擁有自己的工作站？ _____

6. 有多少人在同一樓層工作？ _____

7. 你辦公室所安裝的空調系統是什麼種類？ 中央空調/窗口式/沒有安裝

8. 你的辦公室有沒有安裝任何空氣淨化裝置？ 有/沒有/不清楚 如答

案是有，那是什麼類型？ _____

你覺得有沒有任何改善？ 有/沒有/不清楚

9. 你每天有多少小時利用電腦工作？ _____

10. 當你在辦公室工作時，你曾否出現下列徵狀？

	沒有	有 (但沒有經 醫生診斷)	曾被醫生診斷，並是在這辦 公室工作期間	
			有	沒有
哮喘				
花粉熱/對花粉過敏				
支氣管炎				
皮膚炎				
不能解釋的連續流行性感冒				
對塵蹣過敏				
對霉菌過敏				

11. 你會否在辦公室內飲食？ _____

12. 你的辦公室有沒有茶房？ _____ 若答案是有，在那裏？ _____

13. 你的工作站是否接近窗戶？ _____ 你可否把窗打開？ _____

14. 你的工作站有沒有鋪設地氈？ _____

15. 在你的工作站 3 米內最近有否進行翻新工程？

☐油漆

☐鋪地氈

☐間隔

16. 你的辦公室內的空氣質素有沒有任何特別問題？

☐塵埃

☐空氣不流通

☐霉菌

☐燈光

☐氣味： _____

☐其他（請詳細說明）： _____

17. 你對辦公室的下列狀況怎樣評級：

	非常好	好	一般	差	非常差
空氣質素：					
舒適因素：					
清潔程度：					

18. 在最近的四個星期內，當你在本樓宇工作時，你有否出現下列徵狀？如有，有多頻密？當你下班後，這些症狀會怎樣？

症狀	出現頻率	有好轉(1)	保持不變(2)	惡化(3)
眼睛乾燥、痕癢或流眼水	____ 天/週			
流鼻涕 (鼻炎)	____ 天/週			
鼻塞	____ 天/週			
鼻竇閉塞	____ 天/週			
咽喉疼痛或乾燥	____ 天/週			
咳嗽	____ 天/週			
在做運動時喘氣/哮喘發作	____ 天/週			
氣促/呼吸困難	____ 天/週			
噴嚏	____ 天/週			
有痰/黏痰	____ 天/週			
眩暈	____ 天/週			
頭痛	____ 天/週			
皮膚乾燥或痕癢	____ 天/週			
皮膚發紅、發熱	____ 天/週			
作嘔	____ 天/週			
異常的疲倦、勞累或昏昏欲睡	____ 天/週			
記憶困難或難以集中精神	____ 天/週			
胃痛	____ 天/週			
肌肉疼痛	____ 天/週			
腹瀉	____ 天/週			
發燒	____ 天/週			

19. 你在最近 30 天內，曾患上多少次傷風/流行性感冒？ _____

20. 你共有多少天患上傷風/流行性感冒？ _____ 天

21. 在最近 30 天內你共請了多少天病假？ _____

附件 E：參考資料及網址

參考資料

American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (2009). *Indoor Air Quality Guide: Best Practices for Design, Construction and Commissioning*. ASHRAE, Atlanta

美國採暖、製冷及空調師工程師協會 (ASHRAE) (2009 年)：室內空氣質量指南：設計、施工和調試的最佳實踐。ASHRAE，亞特蘭大

US Environmental Protection Agency. *Controlling Pollutants and Sources: Indoor Air Quality Design tools for Schools*. (refer to: <https://www.epa.gov/iaq-schools/controlling-pollutants-and-sources-indoor-air-quality-design-tools-schools>)

美國環境保護局，控制污染物和來源：學校的室內空氣質量設計工具。（參考：<https://www.epa.gov/iaq-schools/controlling-pollutants-and-sources-indoor-air-quality-design-tools-schools>）

互聯網網址

Air Conditioning Contractors of America (ACCA), US

美國空調承辦商 (ACCA)，美國

<http://www.acca.org/>

Air-Conditioning, Heating and Refrigeration Institute (AHRI), US

空調、暖氣和製冷研究所 (AHRI)，美國

<http://www.ahrinet.org/Home>

Air Infiltration and Ventilation Centre (AIVC), UK

空氣滲瀘及通風中心 (AIVC)，英國

<http://www.aivc.org/>

American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE), US

美國採暖、製冷及空氣調節工程師協會 (ASHRAE)，美國

<http://www.ashrae.org/>

British Research Establishment, UK

英國建築科學研究院，英國

<http://www.bre.co.uk/>

Canada Mortgage and Housing Corporation (CMHC), Canada

加拿大按揭及樓宇公司 (CMHC)，加拿大

<http://www.cmhc-schl.gc.ca/>

Carpet and Rug Institute, US

地毯及毯子協會 · 美國

<https://carpet-rug.org/>

The Chartered Institution of Building Services Engineers, UK

英國屋宇裝備工程師學會 · 英國

<http://www.cibse.org/>

Nordic Swan Ecolabel

北歐天鵝標章

<http://www.nordic-ecolabel.org/>

The Electric Power Research Institute (EPRI), US

電力研究學會 (EPRI) · 美國

<http://www.epri.com/>

Office of Energy Efficiency and Renewable Energy, US

能源效益及可再生能源 · 美國

<http://www.energy.gov/eere/office-energy-efficiency-renewable-energy>

Environmental Protection Agency (EPA), US

環境保護局 (EPA) · 美國

<http://www.epa.gov/iaq/>

Federal Trade Commission (FTC), US

聯邦貿易委員會 (FTC) · 美國

<http://www.ftc.gov/>

The Global Ecolabelling Network

環宇環保標籤網絡

<https://globalecolabelling.net/>

Hong Kong Council on Smoking and Health (COSH)

香港吸煙與健康委員會

<https://www.smokefree.hk/>

Indoor Air Quality Association(IAQA), US

美國室內空氣質素協會 · 美國

<http://www.iaqa.org/>

Indoor Air Quality Information Centre, Hong Kong

香港室內空氣質素資訊中心

<http://www.iaq.gov.hk/>

The International Agency for Research on Cancer (IARC)

國際癌病研究組織

<http://www.iarc.fr/>

International Energy Agency

國際能源組織

<http://www.iea.org/>

International Society of Indoor Air Quality and Climate (ISIAQ)

室內空氣質素及氣候國際協會 (ISIAQ)

<http://www.isiaq.org/>

The National Air Duct Cleaners Association (NADCA), US

國家風槽清潔人員協會 · 美國

<https://nadca.com/>

National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH), US

國家職業安全及健康協會 (NIOSH) · 美國

<https://www.cdc.gov/niosh/>

National Institute of Standards and Technology (NIST), US

國家標準及技術協會 (NIST) · 美國

<https://www.nist.gov/>

World Health Organization

世界衛生組織

<https://www.who.int/>

