



TOMÁS J. ARAGÓN, M.D., Dr.P.H.
主任兼州公共衛生官

加州健康與人民服務廳 加州公共衛生廳



GAVIN NEWSOM
州長

2023 年 8 月 14 日

致：
所有加州人

主旨：
室內通風、過濾和空氣品質暫行指導

相關資料：[更多工作人員和工作場所指導](#) | [所有指導](#) | [更多語言](#)



截至 2023 年 8 月 14 日的更新

- 包括了等效每小時換氣次數 (eACH) 和等效（清潔）每人空氣流量（每分鐘立方呎/人）定義
- 在疾病控制與預防中心 (CDC) 更新後，更新了與每小時換氣次數相關的可用資源。
- 在第 3 節中引入了附加概念。關於設定通風目標時考慮建築佔用密度重要性的「一般注意事項」

本指導旨在用於在室內開展業務、聚集或其他佔用或使用的建築物。

用人單位應熟悉並實施 [加州職業安全與健康處 \(Cal/OSHA\) 新冠病毒 \(COVID-19\) 預防非緊急情況條例](#) 中的所有工作人員保護要求。請查閱本文件第 9 節，了解加州職業安全與健康處 (Cal/OSHA) 新冠病毒 (COVID-19) 預防非緊急情況條例具體通風相關規定。



以下指導補充了加州職業安全與健康處 (Cal/OSHA) 條例，建議建築物運營方採取實用步驟，促進室內有更好的通風、過濾和空氣品質，減少新冠病毒 (COVID-19) 和其他霧化感染因子的傳播。

隨著科學知識、經驗、社區傳播和其他條件發生變化，本暫行指導也可能變動。可從 [疾病管控與預防中心](#) (CDC) 和本文件第 10 節「資源」獲得有關建築物通風和相關問題的其他實用資訊。

下文所述建議包含一系列初始成本和持續運營成本，可能會影響有關實施哪種干預措施的決定。更改機械通風系統之前，務請先諮詢建築工程或維護人員。

以下規程基於廣泛應用的經驗和準則。本指導並不取代任何其他強制性要求。工作場所應繼續滿足加州職業安全與健康處 (Cal/OSHA) 新冠病毒 (COVID-19) 預防非緊急情況條例的要求。

本指導旨在供非醫療機構使用，包括多種企業、公司、辦公室、餐廳、學校、宗教組織等。如果預期接納有傳染性病患，醫療機構則需有更高的通風率，並採用更高的過濾率，確保充分管控感染，但是，本指導並未闡述這些要求。註：本指導所含建議可能並不適用於貴處特定建築物或活動，而且一些建議可能會導致電費增加或通風系統組件磨損增加。

地方衛生轄區和其他單位可能會繼續根據當地情況為特定場所提出要求，包括某些高危場所或某些可能需要戴口罩情況（例如，在高危場所所有活躍爆發期間）。

1. 新冠病毒 (COVID-19) 基本知識

新冠病毒 (COVID-19) 在人與人之間傳播，可能以下列方式發生（這些類別並不相互排斥）：

- 呼吸、說話、發聲、唱歌、咳嗽或打噴嚏時，都會釋放出小顆粒（亦稱「氣溶膠」）。這些小顆粒能在空氣中懸浮一段時間，並能在氣流中移動超過 6 呎。其他人可能吸入這些小顆粒，即使距離超過 6 呎。
 - 目前認為，吸入空氣中懸浮的空氣顆粒是新冠病毒 (COVID-19) 感染的主要傳播途徑。如需更多指導，請查閱 [疾病管控與預防中心 \(CDC\) 嚴重急性呼吸道症候群冠狀病毒 2 型 \(SARS-CoV-2\) 傳播](#) 研究簡報。
- 咳嗽和打噴嚏產生的大飛沫直接被推到附近（通常在 6 呎內）人的眼、鼻、口、臉上。由於常沿直線傳播並迅速從空中掉落，這些飛沫有時稱為「彈道式飛沫」。

有效的通風是管控小氣溶膠傳播的最重要方法之一，但是，通風和改進其他室內空氣品質只是補充加州職業安全與健康處 (Cal/OSHA) 新冠病毒 (COVID-19) 預防非緊急情況條例和任何適用州或地方指令所要求強制性保護措施，而非取代。新冠病毒 (COVID-19) 流行期間，尤其是在大量傳播時，如去家外室內場所，新冠病毒 (COVID-19) [重病高危者](#) 更應認真考慮使用呼吸器。

2. 定義

氣溶膠是指懸浮在氣體（通常是空氣）中的固體或液體顆粒。

每小時換氣次數 (ACH, 亦稱換氣率) 近似表示空間中每小時換氣次數。每小時換氣次數是一個計算值，可用於為大小不同且通風系統不同的房間制定通風標準、指引和比較。

使用英制單位，每小時換氣次數 (ACH) 的公式為：

$$\text{每小時換氣次數} = (\text{每分鐘立方呎通風率} \times 60 \text{ 分鐘}) / \text{立方呎房間容積}$$

空氣清淨機是獨立的裝置，用過濾器移動房間內的空氣。一些過濾器能去除微小的顆粒，包括病毒顆粒和煙霧。本文件稱之為攜帶型空氣清淨機，以便與提供空氣淨化功能的暖通空調系統過濾器和裝置區分開。

ASHRAE 是指美國採暖、製冷與空調工程師學會。設施工作人員、工程師及健康和專業人員都對這個組織及其文獻很熟悉。

CADR（清潔空氣輸送率）使用房間空間和每分鐘產生的清潔空氣量衡量攜帶型空氣清淨機的有效性。經過測試的裝置都有三個清潔空氣輸送率等級，就新冠病毒 (COVID-19) 而言，應使用「煙霧」清潔空氣輸送率等級，亦稱非傳染性空氣輸送率。

CFM（每分鐘立方呎）測量流入或流出房間的空氣流量。

要計算需要多少每分鐘立方呎才能獲得所需的每小時換氣次數，公式是：

$$\text{每分鐘立方呎} = (\text{需要的每小時換氣量}) \times (\text{立方呎房間容積}) / 60 \text{ 分鐘}$$

可用以下公式計算房間容積：

$$\text{寬度} \times \text{長度} \times \text{到天花板的高度 (所有尺寸都以呎為單位)}$$

每人每分鐘立方呎是衡量房間內為每人提供氣流的指標，等於房間的每分鐘立方呎總氣流除以佔用人數。

本文件中**清潔空氣**是指清潔的室外供應空氣，也指再循環的室內供應空氣，後者已通過有適當額定值的清潔空氣輸送率的攜帶型空氣清淨機或裝有最低效率報告值 (MERV) 為 13 或更高過濾器的暖通空調系統處理。註：被野火煙霧污染的未經過濾室外空氣可能不符合清潔空氣標準。

室外（清潔）等效每小時換氣次數 (eACH，亦稱等效（清潔）室外換氣率) 估算空間內每小時由下列任意組合提供的室外空氣通風換氣次數：機械通風系統或自然通風、過濾後返回空間的再循環空氣和/或經過帶 HEPA 過濾器的攜帶型空氣清淨機過濾後供應到空間的空氣。每小時換氣次數是一個計算值，用於為大小不同且有不同通風系統的房間制定通風標準、指引和比較。

使用英制單位，等效每小時換氣次數 (eACH) 的公式為：

$$\text{等效每小時換氣次數} = (\text{每分鐘立方呎室外空氣} + (\text{每分鐘立方呎再循環空氣} \times \text{過濾效率}^*) + (\text{攜帶型空氣清淨機清潔空氣輸送率}^{**})) / (\text{房間容積 (立方呎)} \times 60 \text{ 分鐘})$$

*指定的給定粒徑範圍。

**如果呈現的清潔空氣輸送率不同，則使用「煙霧」的清潔空氣輸送率值。

等效每人室外（清潔）空氣流量（每人每分鐘立方呎） 衡量室內空間每人的無病原體空氣當量流量。

要計算需要多少每人每分鐘立方呎才能獲得所需的等效每小時換氣次數，公式是：

$$\text{每人每分鐘立方呎} = (\text{所需等效每小時換氣次數}) \times (\text{立方呎房間容積}) / (\text{人數}) \times 60 \text{ 分鐘}$$

風扇是向一個方向拉動或推動空氣的裝置，可為矩形，放置在窗戶或門口，也可為「基座式」，放在房間的任何地方，或裝在天花板上。某些風扇有開關改變風扇氣流方向，如果沒有，則須手動旋轉才能改變風向。

HEPA 過濾器是指高效微粒空氣過濾器，其設計符合標準，可清除至少 99.97% 的灰塵、花粉、黴菌、細菌和任何尺寸為 0.3 微米的空氣傳播顆粒。使用 0.3 微米大小的顆粒進行最壞情況檢驗，因為這種顆粒尺寸最容易穿透過濾器。更高效率能捕獲更大或更小的顆粒。

HVAC 是指暖通空調系統。由於系統常用風扇將空氣通過管道和充氣室吹入和吹出房間，因此亦稱「機械通風」。

機械通風是通過電動設備（如電動機驅動的風扇和鼓風機）向室內空間供氣或從室內去除空氣的主動過程，而非通過風力驅動的渦輪通風機和機械操作的窗戶等裝置。

室外空氣是指通過自然或機械通風從建築物外部吸入的清潔空氣，亦稱「新鮮空氣」，某些應用亦稱「補給空氣」。註：不應總認為室外空氣清潔，例如，在有野火煙霧期間。

PAC 是指攜帶型空氣清淨機，即可在建築物或房間內移動淨化空氣的裝置。攜帶型空氣清淨機常與某種高效過濾器（如高效微粒空氣 (HEPA) 過濾器）一起出售。攜帶型空氣清淨機的便攜性使之能放在空氣淨化對房間使用者最有利的地方。

再循環空氣是指從建築物內部吸入，經過過濾器、調節並重新引入建築物的空氣。除非通過 MERV-13 或更高效率的過濾器處理，否則在評估針對新冠病毒 (COVID-19) 用途的建築物通風時不考慮再循環空氣。

3. 一般注意事項

對建築環境在新冠病毒 (COVID-19) 傳播中所扮演角色的理解已改變，各種研究已清楚表明，含有小病毒的氣溶膠可攜帶到 6 呎的物理半徑之外，仍會懸浮在室內空氣中被吸入。除了可能使用排煙罩的醫療機構和研究機構外，現用通風要求（例如，《加州建築規範》和第 24 編所規定通風要求）不應用於管控導致新冠病毒 (COVID-19) 的嚴重急性呼吸道症候群冠狀病毒 2 型 (SARS-CoV-2) 之類接觸危險的傳染性物質小氣溶膠。

因此，在建造更具保護性的環境時，應將遵守規範視為基線或起點。通風（即等效通風，通過室外空氣、充分過濾的再循環空氣和攜帶型空氣清淨機過濾的空氣組合實現）應最大程度地提高到遠高於規範要求的級別，尤其是在不戴口罩的地方（如在餐館吃飯時）和/或有非同住之人相處的地方（無論是否戴口罩）。

室內空間的佔用密度是設定通風目標時需要考慮的一個重要因素，因為容積相同但使用人數不同的空間需要不同的總通風率才能為*每個使用者*提供相同級別的保護。考慮佔用密度的一項目標指標即是每人等效室外空氣流量（以每人每分鐘立方呎為單位）。

相比之下，等效每小時換氣次數的目標指標（以小時為單位）不考慮室內佔用人數，因此更加近似；也就是說，如果不知道佔用人數，等效每小時換氣次數通風目標級別更易廣泛應用，但是，相對於基於證據的每人通風要求，所提供保護可能不足或過度。

例如，歐洲通風工程師組織歐洲暖通空調學會 (REHVA) 制定了一項 [策略](#) (PDF)，用於確定管控室內空氣傳播感染風險所需的最低通風氣流，基於相關數學模型和最佳可用假設。美國的相應通風工程師組織美國採暖、製冷與空調工程師學會 (ASHRAE) 也制定了一種 [方法](#) 來設定推薦氣流管控空氣傳播感染風險。

[《柳葉刀》委員會](#) (PDF) 最近根據有關空氣傳播感染控制的現有科學證據發佈了一份報告，建議每人 21 每分鐘立方呎為「良好」，每人 30 每分鐘立方呎為「更好」，大於每人 30 每分鐘立方呎為「最佳」。這些關於非傳染性空氣輸送率的建議基於對其文件中所提供現有證據的廣泛審查。對於選定的建築佔用密度和大小，《柳葉刀》委員會還報告了「良好」和「更好」的目標流量為 4-6 等效每小時換氣次數。（由於不同建築的佔用密度可能有所不同，因此，這些等效每小時換氣次數目標基於假設的佔用密度近似值。）

這些等效每小時換氣次數建議類似於 [疾病控制與預防中心 \(CDC\)](#) 最近建議的室內空間 5 個等效每小時換氣次數目標，以助降低新冠病毒 (COVID-19) 傳播風險。根據疾病控制與預防中心 (CDC)，該目標值可能會降低傳染性顆粒濃度，並以未知量降低感染風險，但不能保證消除感染風險。該疾病控制與預防中心 (CDC) 文件並未提供每人目標通風氣流，但提供了兩個要點作為其具體等效每小時換氣次數目標的理由：《柳葉刀》委員會報告基於現有的科學證據提出 4-6 個等效每小時換氣次數，而且，提供根據美國國家環境保護局 (EPA) 指導選擇合適尺寸的攜帶型空氣清潔器可得到 5 個等效每小時換氣次數。

註：即使通風量很大，在減少通過含病毒顆粒向感染者附近易感人群傳播方面的效果也有限，在佔用者之間保持更大的距離或戴口罩更可能減少短距離傳播。

此外，根據本文件範圍之外的高危場所（如醫療機構）相關法規，可能需要或要求更高的通風率。有關其他場所隔離區通風的更多指導，請查閱加州公共衛生廳 (CDPH) 的 [《在專業護理機構、長期照護機構、安寧療護中心、戒毒治療機構和遊民收容所隔離區通風降低新冠病毒 \(COVID-19\) 傳播風險》指導](#)。需要進一步的研究來確定所有空間和場所的最佳通風和佔用策略。

通常，室內人數越多，對室外空氣通風和室內空氣過濾的需求就越大。集中精力為佔用密度最高的地方及佔用者可能不戴口罩的地方提供新鮮空氣通風和過濾。

應避開無法增加室外通風且不戴呼吸器或口罩的地方。降低感染者附近的傳播風險需要更大的物理距離，可通過減少佔用人數幫助實現。在有特定通風功能的建築物中，可以考慮的其他更改包括：

- 請查閱第 5 節了解帶有機械通風系統的建築物。改善機械通風。
- 檢查並保持提供支持處（如洗衣房或廚房）的排氣通風。
- 確保洗手間和其他地方的排風扇正常運行，並能按需連續運行。由於病毒可能存在於糞便中，因此，建議在沖馬桶時蓋上馬桶蓋（如有）。
- 盡量打開窗戶和其他自然通風源。
- 考慮添加攜帶型空氣清淨機補充其他管控措施。

以下專業人員或能協助改善建築物通風狀況：

- 設施（固定）工程師
- 建築物維護和維修人員
- 機械工程師
- 機械暖通空調 (HVAC) 承包商
- 總承包商
- 建築師
- 室內空氣品質或工業衛生顧問

4.改善自然通風和正確使用風扇

考慮採取以下任何一種措施來改善向空間的外部空氣供應，但是，在空氣品質較差的日子要格外小心：

- 如果天氣和空氣品質條件允許，打開門窗增加室外新鮮空氣。但是，如會給任何設施使用者帶來安全或健康風險，切勿打開門窗。
- 使用風扇提高打開窗戶的效率。
 - 將風扇小心牢固放在窗戶內或附近。
 - 使用電線時要小心，注意跳閘或潮濕環境，因為可能會導致觸電危險。
 - 調整風扇位置，使空氣不會從一個人吹到另一個人。

- 處於排氣模式的窗戶風扇有助於通過其他打開的門窗將新鮮空氣吸入房間，而不會產生強烈的室內氣流。

註：對於既有可開窗戶又有機械通風系統的建築物，需要仔細考慮兩者之間的相互作用。

- 勿將吊扇用作預防措施改善房間空氣品質。沒有足夠的科學證據能證明，這種吊扇能在房間高處有效使用更潔淨的空氣稀釋潛在的污染空氣。吊扇不能將額外的新鮮空氣帶入室內空間，因此不等同於新鮮空氣通風。考慮到這種效果的不確定性，除非是為使建築物使用者感到熱舒適性，否則應關掉吊扇。如能將室外空氣引入空間，吊扇可能會改善空氣混合。
- 請查閱第 7 節了解使用攜帶型空氣清淨機。攜帶型空氣清淨機（高效微粒空氣 (HEPA) 過濾器）。

5.改善機械通風

考慮升級或改進機械通風系統，並採取其他步驟：1) 增加清潔空氣的輸送，2) 去除或稀釋建築物空氣中新冠病毒 (COVID-19) 或其他污染物的濃度。應盡量將室外空氣引入機械系統。

MERV 13 或更高級別的過濾能有效捕獲空氣傳播的病毒，並應是最低的目標過濾級別。如果空氣處理系統無法以如此高的過濾級別正常運行，應將設備的過濾增加到系統允許的最高級別。

註：無論是否是為了預防新冠病毒 (COVID-19)，[《加州法規彙編》第 8 編第 5142 節](#) 都要求維護和操作機械通風系統，以至少提供建築物許可證頒發時有效的《加州行政法典》第 24 編第 2 部分《加州建築標準規範》要求的室外空氣量。

在考慮更改暖通空調和設備時，應諮詢經驗豐富的暖通空調專業人士。請查閱本文件末尾的其他資源，詳細了解不同類型建築物的通風建議及建築物使用準備度。並非所有步驟都適用於所有情形。

- 將室外空氣風門完全打開，並關閉再循環風門，以減少或消除空氣再循環。將節能器設定為 100% 室外空氣。天氣溫和時不會影響熱舒適性或濕度，但是，天氣寒冷、炎熱或潮濕時，則可能會導致室內空氣發生變化，因此，需要調整衣服和/或空間加熱器。
- 在不顯著減少設計氣流的情況下，應盡可能提高中央空氣過濾的效率。目標空氣過濾應為 MERV 13 或更高。
 - 檢查過濾器外殼和機架，以確保過濾器適當，並查找空氣可能繞過過濾器的方式。
 - 清潔或更換並檢查過濾器，以確保正確安裝、放好、正常運行且未撕裂。註：在野火煙霧引起的空氣品質不良事件中，效率更高的過濾器加載會更快，需要更密切監查。由於病毒顆粒可能污染過濾器，因此，更換過濾器時，任何人都必須遵守《加州法規彙編》第 8 編第 5144 節或第 5199 節的要求，至少佩戴經過貼合性檢驗的 N95 呼吸器及眼睛防護（面部防護罩或護目鏡）和一次性手套。
- 禁用通風系統上的「按需管控」和佔用傳感器，以使風扇能連續運行，而與供熱或供冷需求無關。需將系統恆溫器上的風扇放在「開 (ON)」上，而非「自動 (AUTO)」。
 - 如果暖通空調系統以白天/晚上或其他預編程週期運行，考慮在建築物開放之前以最大室外氣流運行 1-2 小時，在建築物關閉後運行 2-3 小時。
 - 考慮全天候運行暖通空調風扇。
 - [《加州法規彙編》第 8 編第 5142 節](#) 規定，有工作人員在場時，無論新冠病毒 (COVID-19) 情況如何，都需要連續運行暖通空調系統。
- 應調整高危處供氣和排氣擴散器和/或風門設定，產生從乾淨到不太乾淨的空氣運動，從而將潛在的污染空氣從使用者處移走。

- 通常，房間內壁掛式風扇的盤管系統不能去除病毒顆粒，可能會使病毒顆粒在空間中累積。除非風扇盤管至少具有 MERV 13 過濾功能，否則不應在佔用的房間內運行此類系統。
- 無論空氣過濾如何，引入機械系統的室外空氣量應始終保持最大。

6. 確定機械系統功能

- 可將一小塊色帶或薄紙粘貼到輸入通風調溫裝置上，以核實系統是否在運行。
- 可用棍子或傳力杆末端的輕質（向下）羽毛追蹤來自風扇或攜帶型空氣清淨機之類的氣流，以核實空氣不在人與人之間吹。
- 由於機械通風系統無法跟上空間的佔用，二氧化碳 (CO₂) 含量會增加。因此，空間中二氧化碳 (CO₂) 含量的測量可用於確定通風系統在更密集佔用室內空間中的有效性。但是，二氧化碳 (CO₂) 含量是一個滯後指標，因為空間佔用之後需要一些時間才能增加。建議諮詢有經驗的專業機械工程師或工業衛生師，了解如何在設施中最佳使用二氧化碳 (CO₂) 監測技術。
- 如需協助評估系統，請查閱第 3 節所列專業人員。一般注意事項。

7. 攜帶型空氣清淨機（高效微粒空氣 (HEPA) 過濾器）。

在機械和被動通風無法改善到足以達到目標的房間和地方，應考慮使用攜帶型空氣清淨機。攜帶型空氣清淨機有各種尺寸、功能和價格，價格更高並不一定能更好改善空氣品質。根據現有通風的數量、品質和狀況，攜帶型空氣清淨機可用於提供 2-5 個額外的等效每小時換氣次數。請查看有關有效使用攜帶型空氣清淨機的這些要點：

- 購買 [經加州空氣資源委員會 \(CARB\)](#) 認證具有臭氧排放和電氣安全性的攜帶型空氣清淨機。
- 確保攜帶型空氣清淨機的大小適合放置的房間或地方。選擇適當大小裝置的一種方法就是使用家電製造商協會 (AHAM) 的 [清潔空氣輸送率](#)。清潔空氣輸送率標準的制定者建議，裝置的清潔空氣輸送率至少應為房間地板面積的 2/3（以平方呎為單位），如果房間的天花板高度超過 8 呎，則應調整。如果使用這種方法，則應使用裝置的煙霧清潔空氣輸送率。可在 [家電製造商協會 \(AHAM\) 的「Verifide」（已核實）」](#) 網站上找到所有具有清潔空氣輸送率等級裝置（帶等級值）清單。一個房間可能需要多個攜帶型空氣清淨機。
- 攜帶型空氣清淨機對於捕獲冠狀病毒大小的顆粒非常有效，但是，顆粒必須先能確實到達過濾器。攜帶型空氣清淨機使空氣通過過濾器循環的速度越快，捕獲病毒顆粒的機會就越大。清潔空氣輸送率反映了攜帶型空氣清淨機在最高速度設定下產生的清潔空氣量（以每分鐘立方呎為單位）（攜帶型空氣清淨機清潔空氣的效率在速度低時會降低）。註：在低噪音至關重要的空間（如教室）中，識別和使用低噪音淨化器尤其重要，因為在嘈雜的攜帶型空氣清淨機上保持噪音可以容忍可能需要低速運行，而空氣淨化率很低。
- 攜帶型空氣清淨機有三個清潔空氣輸送率等級，即煙霧、灰塵和花粉，分別代表小顆粒、中顆粒和大顆粒。對於新冠病毒 (COVID-19) 而言，應使用煙霧清潔空氣輸送率等級。煙霧顆粒的大小與最小的病毒飛沫相似，而較大的病毒飛沫更接近花粉大小範圍。煙霧清潔空氣輸送率為 250 的攜帶型空氣清淨機可將煙霧顆粒含量降低的濃度與每分鐘添加 250 立方呎清潔空氣所能達到的濃度相同。
- 為了更深入幫助確定用於新冠病毒 (COVID-19) 的攜帶型空氣清淨機正確大小，哈佛大學和科羅拉多大學博爾德分校共同開發了一個 [電子表格](#)，可用於使用清潔空氣輸送率識別正確的攜帶型空氣清淨機。如果使用這種電子表格，請注意，第三個標籤上列出的攜帶型空氣清淨機只是經過驗證的製造商和型號示例，可在電子表格的第二個標籤上輸入任意裝置的清潔空氣輸送率（使用煙霧值）。

- 製造商的規格、清潔空氣輸送率值及哈佛大學和科羅拉多大學的電子表格均基於以最大風扇速度運行的攜帶型空氣清淨機進行估算。降低風扇速度可能會減少裝置產生的噪音，但也會減少裝置提供的空氣過濾量。
- 為了有效清潔空氣，放置攜帶型空氣清淨機時應朝著人坐著或聚集的中心，而且排氣方向應避免在人與人之間吹氣。
 - 應使用直接向上排氣的攜帶型空氣清淨機，避免在人與人之間吹氣。
 - 如將空氣過濾器裝置放在房間不用的角落或桌子下面，則不能有效淨化空氣。
 - 使用攜帶型空氣清淨機或相關的電線時，切勿造成可能讓人摔倒的危險。
- 攜帶型空氣清淨機需要清潔、檢查和更換過濾器。請注意操作參數（如推薦的風扇速度）、放置和維護，以優化設備提供的效益。
- 可用使用高效微粒空氣 (HEPA) 過濾器的工業空氣清淨機，且特別適合於較大的房間和地方：
 - 商業/工業裝置有時亦稱「負空氣機 (NAM)」，可能已在較大的設施中使用，應向設施/維護人員查問，或許也可由其通過設備供應商訂購此類裝置。應檢查所有此類裝置的排氣是否正確。
 - 工業空氣清淨機通常沒有清潔空氣輸送率等級。取而代之的是，將製造商的額定氣流（以每分鐘立方呎為單位）併入了第 2 節規定的「每小時換氣次數」計算中。

8. 野火煙霧事件期間通風

- 通風和過濾能非常有效地降低室內空氣中病毒顆粒和其他類別顆粒（例如，野火煙霧、花粉、孢子、過敏原）的濃度；但是，應適當調整所用策略，例如，減少野火煙霧事件期間引入的新鮮空氣量。
- 如果關閉門窗使用，且安裝、維護和運行正確，有 MERV 13 過濾器的暖通空調能有效減少在室內接觸野火煙霧和病毒顆粒。
- 在未配備暖通空調的建築物中，攜帶型空氣清淨機能有效降低室內空氣中煙霧和冠狀病毒大小顆粒的濃度。如上所述，可能需要不止一個攜帶型空氣過濾器才能滿足家電製造商協會 (AHAM) 推薦的空氣過濾率。
- 要過濾野火煙霧冠狀病毒大小的顆粒，攜帶型空氣清淨機應有並用煙草煙霧清潔空氣輸送率（0.9-1.0 微米）操作。

9. 加州職業安全與健康處 (Cal/OSHA) 新冠病毒 (COVID-19) 預防條例通風要求

[加州職業安全與健康處 \(Cal/OSHA\) 新冠病毒 \(COVID-19\) 預防非緊急情況條例](#) 載於《加州法規彙編》第 8 編，要求所涉用人單位建立、實施並維護有效的書面新冠病毒 (COVID-19) 預防計劃，其中包括通風和過濾專用部分。所涉用人單位應查閱 [加州職業安全與健康處 \(Cal/OSHA\) 新冠病毒 \(COVID-19\) 預防非緊急情況條例](#) 及其 [常見問答集](#)，了解這些小節所含特定通風和過濾要求：

- [第 3205 節：新冠病毒 \(COVID-19\) 預防](#)
 - 第 3205 (h)(1) 小節
 - 第 3205 (h)(1)(A) 小節
 - 第 3205 (h)(1)(B) 小節
 - 第 3205 (h)(1)(C) 小節
 - 第 3205 (h)(2) 小節
 - 第 3205 (h)(3) 小節
 - 第 3205 (h)(4) 小節
- [第 3205.1 節：多重新冠病毒 \(COVID-19\) 感染和新冠病毒 \(COVID-19\) 爆發](#)

- 第 3205.1 (e)(1) 小節
- 第 3205.1 (e)(3) 小節
- 第 3205.1 (f) 小節
- [第 3205.2 節：在用人單位提供的住房中預防新冠病毒 \(COVID-19\)](#)
 - 第 3205.2 (c) 小節

重大疫情相關資訊載於第 3205.1 節。

10. 參考資料

加州

- www.covid19.ca.gov

加州職業安全與健康處 (Cal/OSHA)（勞資關係局職業安全與健康處）工作場所安全法規

- [加州職業安全與健康處 \(Cal/OSHA\)](#) - 情況說明書、示範計劃和其他資源
- 《加州法規彙編》第 8 編第 3205 節：[新冠病毒 \(COVID-19\) 預防](#)；[第 3205.1 節：多重新冠病毒 \(COVID-19\) 感染和新冠病毒 \(COVID-19\) 爆發](#)；[第 3205.2 節：在用人單位提供的住房中預防新冠病毒 \(COVID-19\)](#)
- 《加州法規彙編》第 8 編第 5142 節：[《提供最小建築物通風的機械驅動暖通空調系統》](#)。
- 《加州法規彙編》第 8 編第 5143 節：[《機械通風系統一般要求》](#)。
- 《加州法規彙編》第 8 編第 5144 節：[《呼吸防護》](#)

疾病管控與預防中心

- [《建築物通風》](#)
- [新冠病毒 \(COVID-19\) 疫情期間學校運營：疾病管控與預防中心 \(CDC\) 注意事項](#)
- [野火煙霧與新冠病毒 \(COVID-19\)：空氣資源顧問與其他環境衛生專業人員常見問答集和資源](#)

AIHA（以前是美國工業衛生協會）

- [《使用工程管控降低新冠病毒 \(COVID-19\) 的風險》](#) (PDF)

美國政府工業衛生學家會議

- [《新冠病毒 \(COVID-19\) 疫情期間工業環境通風白皮書》](#) (PDF)

美國採暖、製冷與空調工程師學會 (ASHRAE)

- [美國採暖、製冷與空調工程師學會 \(ASHRAE\) 新冠病毒 \(COVID-19\) 問題處理資源](#)
- [美國採暖、製冷與空調工程師學會 \(ASHRAE\) 批准開創性標準用於降低室內疾病傳播風險](#)
- [美國採暖、製冷與空調工程師學會 \(ASHRAE\) 《重新開放學校和大學新冠病毒 \(C19\) 指導》](#) (PDF)
- [62.1-2019 標準：可接受室內空氣品質通風](#)（註：這是一份收費文件。可用美國採暖、製冷與空調工程師學會 (ASHRAE) 提供的連結免費獲取網頁只讀版本，請找 62.1-2019 標準）

家電製造商協會

- [《認證攜帶型空氣清淨機目錄》](#)
- [《攜式空氣清淨機測試資訊》](#)

加州空氣資源委員會 (CARB)

- [《空氣清淨機和產生臭氧的產品》](#)

國家環境保護局 (EPA)

- [《通風和新冠病毒 \(COVID-19\)》](#)
- [《住房室內空氣和新冠病毒 \(COVID-19\)》](#)

哈佛大學公共衛生學院和科羅拉多大學博爾德分校工程學院

- [哈佛大學和科羅拉多大學博爾德分校學校用攜帶型空氣清淨機計算器](#)

約翰霍普金斯大學彭博公共衛生學院健康安全中心

- [學校通風：減少新冠病毒 \(COVID-19\) 傳播的重要工具](#) (PDF)

世界衛生組織

- [在新冠病毒 \(COVID-19\) 背景下加強和確保室內通風良好的路線圖](#)

耶魯大學公共衛生學院

- [《重新開放學校 - 通風是降低風險的關鍵》](#)

《室內環境通風、過濾和空氣品質暫行指導》經許可改編自舊金山公共衛生局 (SFPDH) 編寫的一份類似文件：[《舊金山公共衛生局 \(SFPDH\) 新冠病毒 \(COVID-19\) 資訊和指導》](#)。

最初頒發時間：2021 年 2 月 26 日