



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

# 加州健康与人民服务厅 加州公共卫生厅



GAVIN NEWSOM  
州长

2023 年 8 月 14 日

致：  
所有加州人

主题：  
室内通风、过滤和空气质量暂行指导

相关资料： [更多工作人员和工作场所指导](#) | [所有指导](#) | [更多语言](#)



截至 2023 年 8 月 14 日的更新

- 包括了等效每小时换气次数 (eACH) 和等效 (清洁) 每人空气流量 (每分钟立方英尺/人) 定义。
- 在疾病控制与预防中心 (CDC) 更新后，更新了与每小时换气次数相关的可用资源。
- 在第 3 节中引入了附加概念。关于设定通风目标时考虑建筑占用密度重要性的“一般注意事项”

本指导旨在用于在室内开展业务、聚集或其他占用或使用的建筑物。

用人单位应熟悉并实施 [加州职业安全与健康处 \(Cal/OSHA\) 新冠病毒 \(COVID-19\) 预防非紧急情况条例](#) 中的所有工作人员保护要求。请查阅本文件第 9 节，了解加州职业安全与健康处 (Cal/OSHA) 新冠病毒 (COVID-19) 预防非紧急情况条例具体通风相关规定。



以下指导补充了加州职业安全与健康处(Cal/OSHA) 条例，建议建筑物运营方采取实用步骤，促进室内有更好的通风、过滤和空气品质，减少新冠病毒(COVID-19) 和其他雾化感染因子的传播。

随着科学知识、经验、社区传播和其他条件发生变化，本暂行指导也可能变动。可从 [疾病管控与预防中心](#) (CDC) 和本文件第 10 节“资源”获得有关建筑物通风和相关问题的其他实用资讯。

下文所述建议包含一系列初始成本和持续运营成本，可能会影响有关实施哪种干预措施的决定。更改机械通风系统之前，务请先咨询建筑工程或维护人员。

以下规程基于广泛应用的经验和准则。本指导并不取代任何其他强制性要求。工作场所应继续满足加州职业安全与健康处 (Cal/OSHA) 新冠病毒 (COVID-19) 预防非紧急情况条例的要求。

本指导旨在供非医疗机构使用，包括多种企业、公司、办公室、餐厅、学校、宗教组织等。如果预期接纳有传染性病患，医疗机构则需有更高的通风率，并采用更高的过滤率，确保充分管控感染，但是，本指导并未阐述这些要求。注：本指导所含建议可能并不适用于贵处特定建筑物或活动，而且一些建议可能会导致电费增加或通风系统组件磨损增加。

地方卫生辖区和其他单位可能会继续根据当地情况为特定场所提出要求，包括某些高危场所或某些可能需要戴口罩情况（例如，在高危场所有活跃爆发期间）。

## 1. 新冠病毒 (COVID-19) 基本知识

新冠病毒 (COVID-19) 在人与人之间传播，可能以下列方式发生（这些类别并不相互排斥）：

- 呼吸、说话、发声、唱歌、咳嗽或打喷嚏时，都会释放出小颗粒（亦称“气溶胶”）。这些小颗粒能在空气中悬浮一段时间，并能在气流中移动超过 6 英尺。其他人可能吸入这些小颗粒，即使距离超过 6 英尺。
  - 目前认为，吸入空气中悬浮的空气颗粒是新冠病毒 (COVID-19) 感染的主要传播途径。如需更多指导，请查阅 [疾病管控与预防中心 \(CDC\) 严重急性呼吸综合征冠状病毒 2 \(SARS-CoV-2\) 传播](#) 研究简报。
- 咳嗽和打喷嚏产生的大飞沫直接被推到附近（通常在 6 英尺内）人的眼、鼻、口、脸上。由于常沿直线传播并迅速从空中掉落，这些飞沫有时称为“弹道式飞沫”。

有效的通风是管控小气溶胶传播的最重要方法之一，但是，通风和改进其他室内空气质量只是补充加州职业安全与健康处 (Cal/Cal/OSHA) 新冠病毒 (COVID-19) 预防非紧急情况条例和任何适用州或地方指令所要求强制性保护措施，而非取代。新冠病毒 (COVID-19) 流行期间，尤其是在大量传播时，如去家外室内场所，新冠病毒 (COVID-19) [重病高危者](#) 更应认真考虑使用呼吸器。

## 2. 定义

气溶胶是指悬浮在气体（通常是空气）中的固体或液体颗粒。

每小时换气次数 (ACH，亦称换气率) 近似表示空间中每小时换气次数。每小时换气次数是一个计算值，可用于为大小不同且通风系统不同的房间制定通风标准、指引和比较。

使用英制单位，每小时换气次数 (ACH) 的公式为：

$$\text{每小时换气次数} = (\text{每分钟立方英尺通风率} \times 60 \text{ 分钟}) / \text{立方英尺房间容积}$$

空气净化器是独立的装置，用过滤器移动房间内的空气。一些过滤器能去除微小的颗粒，包括病毒颗粒和烟雾。本文件称之为便携式空气净化器，以便与提供空气净化功能的暖通空调系统过滤器和其他装置区分开。

**ASHRAE** 是指美国采暖、制冷与空调工程师学会。设施工作人员、工程师及健康和安全专业人员都对这个组织及其文献很熟悉。

**CADR**（清洁空气输送率）根据房间空间和每分钟产生的清洁空气量来衡量便携式空气净化器的有效性。经过测试的装置都具有三个清洁空气输送率等级，就新冠病毒（COVID-19）而言，应使用“烟雾”清洁空气输送率等级，亦称非传染性空气输送率。

**CFM**（每分钟立方英尺）测量流入或流出房间的空气流量。

要计算需要多少每分钟立方英尺才能获得所需的每小时换气次数，公式是：

$$\text{每分钟立方英尺} = (\text{需要的每小时换气量}) \times (\text{立方英尺房间容积}) / 60 \text{ 分钟}$$

可用以下公式计算房间容积：

$$\text{宽度} \times \text{长度} \times \text{到天花板的高度} \quad (\text{所有尺寸都以英尺为单位})$$

**每人每分钟立方英尺**是衡量房间内为每人提供气流的指标，等于房间的每分钟立方英尺总气流除以占用人数。

本文件中**清洁空气**是指清洁的室外供应空气，也指再循环的室内供应空气，后者已通过具有适当额定值的清洁空气输送率的便携式空气净化器或装有最低效率报告值（MERV）为 13 或更高过滤器的暖通空调系统处理。注：被野火烟雾污染的未经过滤室外空气可能不符合清洁空气标准。

**室外（清洁）等效每小时换气次数（eACH，亦称等效（清洁）室外换气率）**估算在一个空间内每小时由下列任意组合提供的室外空气通风换气次数：机械通风系统或自然通风、过滤后返回空间的再循环空气和/或经过带 HEPA 过滤器的便携式空气净化器过滤后供应到空间的空气。每小时换气次数是一个计算值，用于为大小不同且有不同通风系统的房间制定通风标准、指引和比较。

使用英制单位，等效每小时换气次数（eACH）的公式为：

$$\text{等效每小时换气次数} = (\text{每分钟立方英尺室外空气} + (\text{每分钟立方英尺再循环空气} \times \text{过滤效率*}) + (\text{便携式空气净化器清洁空气输送率**})) / (\text{房间容积 (立方英尺)} \times 60 \text{ 分钟})$$

\*指定的给定粒径范围。

\*\*如果呈现的清洁空气输送率不同，则使用“烟雾”的清洁空气输送率值。

**等效每人室外（清洁）空气流量（每人每分钟立方英尺）**衡量室内空间每人的无病原体空气当量流量。

要计算需要多少每人每分钟立方英尺才能获得所需的等效每小时换气次数，公式是：

$$\text{每人每分钟立方英尺} = (\text{所需等效每小时换气次数}) \times (\text{立方英尺房间容积}) / (\text{人数}) \times 60 \text{ 分钟}$$

**风扇**是向一个方向拉动或推动空气的装置，可为矩形，放置在窗户或门口，也可为“基座式”，放在房间的任何地方，或装在天花板上。某些风扇有开关改变风扇气流方向，如果没有，则须手动旋转才能改变风向。

**HEPA 过滤器**是指高效微粒空气过滤器，其设计符合标准，可清除至少 99.97% 的灰尘、花粉、霉菌、细菌和任何尺寸为 0.3 微米的空气传播颗粒。使用 0.3 微米大小的颗粒进行最坏情况检验，因为这种颗粒尺寸最容易穿透过滤器。更高效率能捕获更大或更小的颗粒。

HVAC 是指暖通空调系统。由于系统常用风扇将空气通过管道和充气室吹入和吹出房间，因此亦称“机械通风”。

**机械通风**是通过电动设备（如电动机驱动的风扇和鼓风机）向室内空间供气或从室内去除空气的主动过程，而非通过风力驱动的涡轮通风机和机械操作的窗户等装置。

**室外空气**是指通过自然或机械通风从建筑物外部吸入的清洁空气，亦称“新鲜空气”，某些应用亦称“补给空气”。注：不应总认为室外空气清洁，例如，在有野火烟雾期间。

PAC 是指便携式空气净化器，即可在建筑物或房间内移动净化空气的装置。便携式空气净化器常与某种高效过滤器（如高效微粒空气（HEPA）过滤器）一起出售。便携式空气净化器的便携性使之能放在空气净化对房间使用者最有利的地方。

**再循环空气**是指从建筑物内部吸入，经过过滤器、调节并重新引入建筑物的空气。除非通过 MERV-13 或更高效率的过滤器处理，否则在评估针对新冠病毒（COVID-19）用途的建筑物通风时不考虑再循环空气。

### 3. 一般注意事项

对建筑环境在新冠病毒（COVID-19）传播中所扮演角色的理解已改变，各种研究已清楚表明，含有小病毒的气溶胶可携带到 6 英尺的物理半径之外，仍会悬浮在室内空气中被吸入。除了可能使用排烟罩的医疗机构和研究机构外，现用通风要求（例如，《加州建筑规范》和第 24 编所规定通风要求）不应用于管控导致新冠病毒（COVID-2）的严重急性呼吸综合征冠状病毒 2 (SARS-CoV-2) 之类接触危险的传染性物质小气溶胶。

因此，在建造更具保护性的环境时，应将遵守规范视为基线或起点。通风（即等效通风，通过室外空气、充分过滤的再循环空气和 便携式空气净化器过滤的空气组合实现）应最大程度地提高到远高于规范要求的级别，尤其是在不戴口罩的地方（如在餐馆吃饭时）和/或有非同住之人相处的地方（无论是否戴口罩）。

室内空间的占用密度是设定通风目标时需要考虑的一个重要因素，因为容积相同但使用人数不同的空间需要不同的总通风率才能为每个使用者提供相同级别的保护。考虑占用密度的一项目标指标即是每人等效室外空气流量（以每人每分钟立方英尺为单位）。

相比之下，等效每小时换气次数的目标指标（以小时为单位）不考虑室内占用人数，因此更加近似；也就是说，如果不知道占用人数，等效每小时换气次数通风目标级别更易广泛应用，但是，相对于基于证据的每人通风要求，所提供的保护可能不足或过度。

例如，欧洲通风工程师组织欧洲暖通空调学会（REHVA）制定了一项 [策略](#) (PDF)，用于确定管控室内空气传播感染风险所需的最低通风气流，基于相关数学模型和最佳可用假设。美国的相应通风工程师组织美国采暖、制冷与空调工程师学会（ASHRAE）也制定了一种 [方法](#) 来设置推荐气流管控空气传播感染风险。

[《柳叶刀》委员会](#) (PDF) 最近根据有关空气传播感染控制的现有科学证据发布了一份报告，建议每人 21 每分钟立方英尺为“良好”，每人 30 每分钟立方英尺为“更好”，大于每人 30 每分钟立方英尺为“最佳”。这些关于非传染性空气输送率的建议基于对其文件中所提供现有证据的广泛审查。对于选定的建筑占用密度和大小，《柳叶刀》委员会还报告了“良好”和“更好”的目标流量为 4-6 等效每小时换气次数。（由于不同建筑的占用密度可能有所不同，因此，这些等效每小时换气次数目标基于假设的占用密度近似值。）

这些等效每小时换气次数建议类似于 [疾病控制与预防中心 \(CDC\)](#) 最近建议的室内空间 5 个等效每小时换气次数目标，以助降低新冠病毒（COVID-19）传播风险。根据疾病控制与预防中心 (CDC)，该目标

值可能会降低传染性颗粒浓度，并以未知量降低感染风险，但不能保证消除感染风险。该疾病控制与预防中心（CDC）文件并未提供每人目标通风气流，但提供了两个要点作为其具体等效每小时换气次数目标的理由：《柳叶刀》委员会报告基于现有的科学证据提出 4–6 个等效每小时换气次数，而且，提供根据美国国家环境保护局（EPA）指导选择合适尺寸的便携式空气清洁器可得到 5 个等效每小时换气次数。

注：即使通风量很大，在减少通过含病毒颗粒向感染者附近易感人群传播方面的效果也有限，在占用者之间保持更大的距离或戴口罩更可能减少短距离传播。

此外，根据本文件范围之外的高危场所（如医疗机构）相关法规，可能需要或要求更高的通风率。有关其他场所隔离区通风的更多指导，请查阅加州公共卫生厅（CDPH）的 [《在专业护理机构、长期照护机构、临终关怀中心、戒毒治疗机构和游民收容所隔离区通风降低新冠病毒（COVID-19）传播风险》指导](#)。需要进一步的研究来确定所有空间和场所的最佳通风和占用策略。

通常，室内人数越多，对室外空气通风和室内空气过滤的需求就越大。集中精力为占用密度最高的地方及占用者可能不戴口罩的地方提供新鲜空气通风和过滤。

应避开无法增加室外通风且不戴呼吸器或口罩的地方。降低感染者附近的传播风险需要更大的物理距离，可通过减少占用人数帮助实现。在有特定通风功能的建筑物中，可以考虑的其他更改包括：

- 请查阅第 5 节了解带有机械通风系统的建筑物。改善机械通风。
- 检查并保持提供支持处（如洗衣房或厨房）的排气通风。
- 确保洗手间和其他地方的排风扇正常运行，并能按需连续运行。由于病毒可能存在于粪便中，因此，建议在冲马桶时盖上马桶盖（如有）。
- 尽量打开窗户和其他自然通风源。
- 考虑添加便携式空气净化器补充其他管控措施。

以下专业人员或能协助改善建筑物通风状况：

- 设施（固定）工程师
- 建筑物维护和维修人员
- 机械工程师
- 机械暖通空调（HVAC）承包商
- 总承包商
- 建筑师
- 室内空气质量或工业卫生顾问

#### **4. 改善自然通风和正确使用风扇**

考虑采取以下任何一种措施来改善向空间的外部空气供应，但是，在空气质量较差的日子要格外小心：

- 如果天气和空气质量条件允许，打开门窗增加室外新鲜空气。但是，如会给任何设施使用者带来安全或健康风险，切勿打开门窗。
- 使用风扇提高打开窗户的效率。
  - 将风扇小心牢固放在窗户内或附近。
  - 使用电线时要小心，注意跳闸或潮湿环境，因为可能会导致触电危险。
  - 调整风扇位置，使空气不会从一个人吹到另一个人。
  - 处于排气模式的窗户风扇有助于通过其他打开的门窗将新鲜空气吸入房间，而不会产生强烈的室内气流。

注：对于既有可开窗户又有机械通风系统的建筑物，需要仔细考虑两者之间的相互作用。

- 勿将吊扇用作预防措施改善房间空气质量。没有足够的科学证据能证明，这种吊扇能在房间高处有效使用更洁净的空气稀释潜在的污染空气。吊扇不能将额外的新鲜空气带入室内空间，因此不等同于新鲜空气通风。考虑到这种效果的不确定性，除非是为使建筑物使用者感到热舒适性，否则应关掉吊扇。如能将室外空气引入空间，吊扇可能会改善空气混合。
- 请查阅第 7 节了解使用便携式空气净化器。便携式空气净化器（高效微粒空气（HEPA）过滤器）。

## 5. 改善机械通风

考虑升级或改进机械通风系统，并采取其他步骤：1) 增加清洁空气的输送，2) 去除或稀释建筑物空气中新冠病毒（COVID-19）或其他污染物的浓度。应尽量将室外空气引入机械系统。

MERV 13 或更高级别的过滤能有效捕获空气传播的病毒，并应是最低目标过滤级别。如果空气处理系统无法以如此高的过滤级别正常运行，应将设备的过滤增加到系统允许的最高级别。

注：无论是否是为了预防新冠病毒（COVID-19），[《加州法规汇编》第 8 编第 5142 节](#) 都要求维护和操作机械通风系统，以至少提供建筑物许可证颁发时有效的《加州行政法典》第 24 编第 2 部分《加州建筑标准规范》要求的室外空气量。

在考虑更改暖通空调和设备时，应咨询经验丰富的暖通空调专业人士。请查阅本文件末尾的其他资源，详细了解不同类型建筑物的通风建议及建筑物使用准备度。并非所有步骤都适用于所有情形。

- 将室外空气风门完全打开，并关闭再循环风门，以减少或消除空气再循环。将节能器设置为 100% 室外空气。气温高时不会影响热舒适性或湿度，但是，天气寒冷、炎热或潮湿时，则可能会导致室内空气发生变化，因此，需要调整衣服和/或空间加热器。
- 在不显着减少设计气流的情况下，应尽可能提高中央空气过滤的效率。目标空气过滤应为 MERV 13 或更高。
  - 检查过滤器外壳和机架，以确保过滤器适当，并查找空气可能绕过过滤器的方式。
  - 清洁或更换并检查过滤器，以确保正确安装、放好、正常运行且未撕裂。注：在野火烟雾引起的空气质量不良事件中，效率更高的过滤器加载会更快，需要更密切监查。由于病毒颗粒可能污染过滤器，因此，更换过滤器时，任何人都必须遵守《加州法规汇编》第 8 编第 5144 节或第 5199 节的要求，至少佩戴经过贴合性检验的 N95 呼吸器及眼睛防护（面部防护罩或护目镜）和一次性手套。
- 禁用通风系统上的“按需管控”和占用传感器，以使风扇能连续运行，而与供热或供冷需求无关。需将系统恒温器上的风扇放在“开（ON）”上，而非“自动（AUTO）”。
  - 如果暖通空调系统以白天/晚上或其他预编程周期运行，考虑在建筑物开放之前以最大室外气流运行 1-2 小时，在建筑物关闭后运行 2-3 小时。
  - 考虑全天候运行暖通空调风扇。
  - 《加州法规汇编》第 8 编 [第 5142 节](#) 规定，有工作人员在场时，无论新冠病毒（COVID-19）情况如何，都需要连续运行暖通空调系统。
- 应调整高危处供气和排气扩散器和/或风门设置，产生从干净到不太干净的空气运动，从而将潜在的污染空气从使用者处移走。
- 通常，房间内壁挂式风扇的盘管系统不能去除病毒颗粒，可能会使病毒颗粒在空间中累积。除非风扇盘管至少具有 MERV 13 过滤功能，否则不应在占用的房间内运行此类系统。
- 无论空气过滤如何，引入机械系统的室外空气量应始终保持最大。

## 6. 确定机械系统功能

- 可将一小块色带或薄纸粘贴到输入通风调温装置上，以核实系统是否在运行。
- 可用棍子或传力杆末端的轻质（向下）羽毛追踪来自风扇或便携式空气净化器之类的气流，以核实空气不在人与人之间吹。
- 由于机械通风系统无法跟上空间的占用，二氧化碳 (CO<sub>2</sub>) 含量会增加。因此，空间中二氧化碳 (CO<sub>2</sub>) 含量的测量可用于确定通风系统在更密集占用室内空间中的有效性。但是，二氧化碳 (CO<sub>2</sub>) 含量是一个滞后指标，因为空间占用之后需要一些时间才能增加。建议咨询有经验的专业机械工程师或工业卫生师，了解如何在设施中最佳使用二氧化碳 (CO<sub>2</sub>) 监测技术。
- 如需协助评估系统，请查阅第 3 节所列专业人员。一般注意事项。

## 7. 便携式空气净化器（高效微粒空气 (HEPA) 过滤器）。

在机械和被动通风无法改善到足以达到目标的房间和地方，应考虑使用便携式空气净化器。便携式空气净化器有各种尺寸、功能和价格，价格更高并不一定能更好改善空气质量。根据现有通风的数量、质量和状况，便携式空气净化器可用于提供 2–5 个额外的等效每小时换气次数。请查看有关有效使用便携式空气净化器的这些要点：

- 购买 [经加州空气资源委员会 \(CARB\)](#) 认证具有臭氧排放和电气安全性的便携式空气净化器。
- 确保便携式空气净化器的大小适合放置的房间或地方。选择适当大小装置的一种方法就是使用家电制造商协会 (AHAM) 的 [清洁空气输送率](#)。清洁空气输送率标准的制定者建议，装置的清洁空气输送率至少应为房间地板面积的 2/3（以平方英尺为单位），如果房间的天花板高度超过 8 英尺，则应调整。如果使用这种方法，则应使用装置的烟雾清洁空气输送率。可在 [家电制造商协会 \(AHAM\) 的“Verifide”（已核实）](#) 网站上找到所有具有清洁空气输送率等级装置（带等级值）列表。一个房间可能需要多个便携式空气净化器。
- 便携式空气净化器对于捕获冠状病毒大小的颗粒非常有效，但是，颗粒必须先能确实到达过滤器。便携式空气净化器使空气通过过滤器循环的速度越快，捕获病毒颗粒的机会就越大。清洁空气输送率反映了便携式空气净化器在最高速度设置下产生的清洁空气量（以每分钟立方英尺为单位）（便携式空气净化器清洁空气的效率在速度低时会降低）。注：在低噪音至关重要的空间（如教室）中，识别和使用低噪音净化器尤其重要，因为在嘈杂的便携式空气净化器上保持噪音可以容忍可能需要低速运行，而空气净化率很低。
- 便携式空气净化器有三个清洁空气输送率等级，即烟雾、灰尘和花粉，分别代表小颗粒、中颗粒和大颗粒。对于新冠病毒 (COVID-19) 而言，应使用烟雾清洁空气输送率等级。烟雾颗粒的大小与最小的病毒飞沫相似，而较大的病毒飞沫更接近花粉大小范围。烟雾清洁空气输送率为 250 的便携式空气净化器可将烟雾颗粒含量降低的浓度与每分钟添加 250 立方英尺清洁空气所能达到的浓度相同。
- 为了更深入帮助确定用于新冠病毒 (COVID-19) 的便携式空气净化器正确大小，哈佛大学和科罗拉多大学博尔德分校共同开发了一个 [电子表格](#)，可用于使用清洁空气输送率识别正确的便携式空气净化器。如果使用这种电子表格，请注意，第三个标签上列出的便携式空气净化器只是经过验证的制造商和型号示例，可在电子表格的第二个标签上输入任意装置的清洁空气输送率（使用烟雾值）。
- 制造商的规格、清洁空气输送率值及哈佛大学和科罗拉多大学的电子表格均基于以最大风扇速度运行的便携式空气净化器进行估算。降低风扇速度可能会减少装置产生的噪音，但也会减少装置提供的空气过滤量。
- 为了有效清洁空气，放置便携式空气净化器时应朝着人坐着或聚集的中心，而且排气方向应避免在人与人之间吹气。
  - 应使用直接向上排气的便携式空气净化器，避免在人与人之间吹气。

- 如将空气过滤器装置放在房间不用的角落或桌子下面，则不能有效净化空气。
- 使用便携式空气净化器或相关的电线时，切勿造成可能让人摔倒的危险。
- 便携式空气净化器需要清洁、检查和更换过滤器。请注意操作参数（如推荐的风扇速度）、放置和维护，以优化设备提供的效益。
- 可用使用高效微粒空气（HEPA）过滤器的工业空气净化器，且特别适合于较大的房间和地方：
  - 商业/工业装置有时亦称“负空气机（NAM）”，可能已在较大的设施中使用，应向设施/维护人员查问，或许也可由其通过设备供应商订购此类装置。应检查所有此类装置的排气是否正确。
  - 工业空气净化器通常没有清洁空气输送率等级。取而代之的是，将制造商的额定气流（以每分钟立方英尺为单位）并入了第 2 节规定的“每小时换气次数”计算中。

## **8. 野火烟雾事件期间通风**

- 通风和过滤能非常有效地降低室内空气中病毒颗粒和其他类别颗粒（例如，野火烟雾、花粉、孢子、过敏原）的浓度；但是，应适当调整所用策略，例如，减少野火烟雾事件期间引入的新鲜空气质量。
- 如果关闭门窗使用，且安装、维护和运行正确，有 MERV 13 过滤器的暖通空调能有效减少在室内接触野火烟雾和病毒颗粒。
- 在未配备暖通空调的建筑物中，便携式空气净化器能有效降低室内空气中烟雾和冠状病毒大小颗粒的浓度。如上所述，可能需要不止一个便携式空气过滤器才能满足家电制造商协会（AHAM）推荐的空气过滤率。
- 要过滤野火烟雾冠状病毒大小的颗粒，便携式空气净化器应有并用烟草烟雾清洁空气输送率（0.9-1.0 微米）操作。

## **9. 加州职业安全与健康处（Cal/OSHA）新冠病毒（COVID-19）预防条例通风要求**

[加州职业安全与健康处（Cal/OSHA）新冠病毒（COVID-19）预防非紧急情况条例](#) 载于《加州法规汇编》第 8 编，要求所涉用人单位建立、实施并维护有效的书面新冠病毒（COVID-19）预防计划，其中包括通风和过滤专用部分。所涉用人单位应查阅 [加州职业安全与健康处（Cal/OSHA）新冠病毒（COVID-19）预防非紧急情况条例及其常见问答集](#)，了解这些小节所含特定通风和过滤要求：

- [\*\*第 3205 节：新冠病毒（COVID-19）预防\*\*](#)
  - 第 3205 (h) (1) 小节
  - 第 3205 (h) (1) (A) 小节
  - 第 3205 (h) (1) (B) 小节
  - 第 3205 (h) (1) (C) 小节
  - 第 3205 (h) (2) 小节
  - 第 3205 (h) (3) 小节
  - 第 3205 (h) (4) 小节
- [\*\*第 3205.1 节：多重新冠病毒（COVID-19）感染和新冠病毒（COVID-19）爆发\*\*](#)
  - 第 3205.1 (e) (1) 小节
  - 第 3205.1 (e) (3) 小节
  - 第 3205.1 (f) 小节
- [\*\*第 3205.2 节：在用人单位提供的住房中预防新冠病毒（COVID-19）\*\*](#)
  - 第 3205.2 (c) 小节

重大疫情相关信息载于第 3205.1 节。

## 10. 参考资料

加州

- [www.covid19.ca.gov](http://www.covid19.ca.gov)

加州职业安全与健康处 (Cal/OSHA) (劳资关系局职业安全与健康处) 工作场所安全法规

- [加州职业安全与健康处 \(Cal/OSHA\)](#) - 情况说明书、示范计划和其他资源
- [《加州法规汇编》第 8 编第 3205 节: 新冠病毒 \(COVID-19\) 预防; 第 3205.1 节: 多重新冠病毒 \(COVID-19\) 感染和新冠病毒 \(COVID-19\) 爆发; 第 3205.2 节: 在用人单位提供的住房中预防新冠病毒 \(COVID-19\)](#)
- [《加州法规汇编》第 8 编第 5142 节: 《提供最小建筑物通风的机械驱动暖通空调系统》。](#)
- [《加州法规汇编》第 8 编第 5143 节: 《机械通风系统一般要求》。](#)
- [《加州法规汇编》第 8 编第 5144 节: 《呼吸防护》](#)

疾病管控与预防中心

- [《建筑物通风》](#)
- [新冠病毒 \(COVID-19\) 疫情期间学校运营: 疾病管控与预防中心 \(CDC\) 注意事项](#)
- [野火烟雾与新冠病毒 \(COVID-19\): 空气资源顾问与其他环境卫生专业人员常见问答集和资源](#)

AIHA (以前是美国工业卫生协会)

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

美国政府工业卫生学家会议

- [《新冠病毒 \(COVID-19\) 疫情期间工业环境通风白皮书》 \(PDF\)](#)

美国采暖、制冷与空调工程师学会 (ASHRAE)

- [美国采暖、制冷与空调工程师学会 \(ASHRAE\) 新冠病毒 \(COVID-19\) 问题处理资源](#)
- [美国采暖、制冷与空调工程师学会 \(ASHRAE\) 批准开创性标准用于降低室内疾病传播风险](#)
- [美国采暖、制冷与空调工程师学会 \(ASHRAE\) 《重新开放学校和大学新冠病毒 \(COVID-19\) 指导》 \(PDF\)](#)
- [62.1-2019 标准: 可接受室内空气质量通风](#) (注: 这是一份收费文件。可用美国采暖、制冷与空调工程师学会 (ASHRAE) 提供的链接免费获取网页只读版本, 请找 62.1-2019 标准)

家电制造商协会

- [《认证便携式空气净化器目录》](#)
- [《携式空气净化器测试信息》](#)

加州空气资源委员会 (CARB)

- [《空气净化器和产生臭氧的产品》](#)

国家环境保护局 (EPA)

- [《通风和新冠病毒 \(COVID-19\)》](#)
- [《住房室内空气和新冠病毒 \(COVID-19\)》](#)

哈佛大学公共卫生学院和科罗拉多大学博尔德分校工程学院

- [哈佛大学和科罗拉多大学博尔德分校学校用便携式空气净化器计算器](#)

约翰霍普金斯大学彭博公共卫生学院健康安全中心

- [学校通风：减少新冠病毒 \(COVID-19\) 传播的重要工具 \(PDF\)](#)

世界卫生组织

- [在新冠病毒 \(COVID-19\) 背景下加强和确保室内通风良好的路线图](#)

耶鲁大学公共卫生学院

- [《重新开放学校 - 通风是降低风险的关键》](#)

《室内环境通风、过滤和空气质量暂行指导》经许可改编自旧金山公共卫生局 (SFDPH) 编写的一份类似文件：[《旧金山公共卫生局 \(SFDPH\) 新冠病毒 \(COVID-19\) 信息和指导》](#)。

最初颁发时间：2021 年 2 月 26 日