

火災期間：
煙霧、空氣質素與自我保護

小冊子 B

*《認識蔓延至市區的山火對健康的影響》*系列

本系列其他小冊子：

A. 蔓延至市區的山火對健康的影響
B. 火災期間：煙霧、空氣質素與自我保護
C. 火災過後：家中及周圍的鉛與其他火災污染物
D. 心理健康與山火
E. 延伸閱讀

主要作者：Savanna Carson、Katherine McNamara。完整的作者、編者及審閱者名單，請參閱網站。

目錄：

頁碼	目錄
3	重點概覽
4	煙霧如何進入身體並影響健康
5	平日及有煙霧時，如何測量空氣質素？
6	2025 年洛杉磯火災：空氣質素如何迅速變化，以及污染如何遠傳至南加州各地
7	實用方法：選擇適合防煙霧及清理火災殘留物的防護口罩
8	實用方法：減少煙霧進入室內
9	*學習活動*：找出減少接觸煙霧的方法
10	貼士、資源及延伸閱讀，包括自製室內空氣過濾器的連結

***系列**說明：本系列介紹山火蔓延至城市地區所帶來的部分健康問題。這類火災也稱為「荒野與城市交界地帶（WUI）火災」。由於一般大眾未必使用 WUI 一詞，本系列採用「蔓延至城市地區的山火」，或簡稱「火災」，來指那些可能燒毀建築物、汽車及其他非天然物料的大型災難性火災。*

重點！

請留意本單張各處的「重點」，掌握最重要的摘要。

重點概覽：

保護自己，避免有害火災煙霧的影響

為保護自己必須知道的事！

山火煙霧為甚麼會危害健康？

- **蔓延至城市地區的山火可產生有害煙霧，帶來健康風險**，尤其在房屋、汽車及其他物料燃燒時。這些煙霧的毒性可能比其他空氣污染物更高。
- **空氣質素可迅速變化。**火災仍在發生及煙霧警告解除前，應減少接觸煙霧。

如何知道附近的煙霧有多嚴重？

- **使用與煙霧相關的空氣質素資訊，例如*EPA AirNow 火災與煙霧*地圖（https://fire.airnow.gov/），取得即時煙霧資訊。**這個地圖提供一般天氣應用程式未能提供的即時煙霧讀數（AQI PM2.5）。另請注意，大多數空氣質素監測器只測量部分污染物，未能涵蓋火災中燃燒的所有物質。因此，煙霧可能含有有害污染物，最好盡量保護自己，減少接觸。

我可以怎樣保護自己和他人？

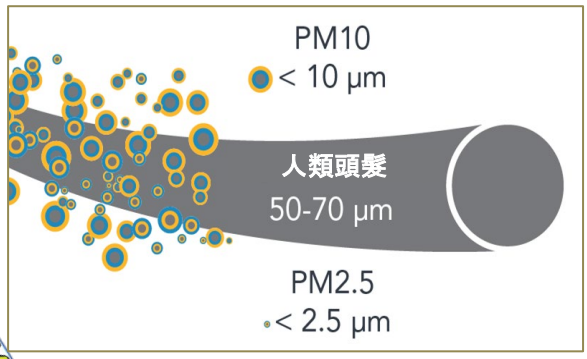
- **火災期間**：如情況許可，離開受煙霧影響的地區，減少接觸有害物質的風險。如無法離開，請留在室內，關好門窗，使用空氣清新機，並減少室內污染（例如燃氣電器、清潔產品）。
- **火災過後**：空氣質素改善時，讓家中通風，避免乾掃，以濕布擦拭物件表面。如有灰燼或煙灰，請使用個人防護裝備（PPE）及／或專業清潔服務。

煙霧如何進入身體並影響健康

蔓延至城市地區的山火會因為燃燒房屋、汽車及有毒物料，產生有害煙霧，其危害比其他空氣污染更大。**煙霧含有氣體與細小顆粒的混合物（懸浮粒子，或稱 PM）。**這些較小的顆粒和氣體會避過身體多道防禦系統，進入更深處，甚至穿過肺部，進入血液、心臟和腦部。

身體的防禦系統包括細小的毛髮和黏液（或鼻屎！），平日有助攔截及清除呼吸系統中來自空氣的顆粒。但煙霧中的細小顆粒較難被身體攔截及清除。

懸浮粒子（PM）比頭髮細小得多，肉眼看不見，但吸入後會影響健康。



重點！

有害的煙霧顆粒可深入肺部及身體，影響健康。

圖片（上）：加州空氣資源委員會
圖片（下）：https://www.freudenberg-filter.com/en/company/why-filtration/

如何查看所在地區的煙霧水平？

天氣應用中的空氣品質指數（AQI）對於評估日常污染狀況很有參考價值，但在面對山火煙霧時，其更新速度不夠快，且無法涵蓋山火煙霧中存在的所有成分。 AQI 所監測的污染物之一是 PM2.5，即空氣中微小顆粒物的含量（或濃度），但它並不反映這些顆粒物的特定成分。 PM2.5 是衡量煙霧程度的最佳綜合指標；有些機構會採用專門針對山火的 PM2.5 空氣品質指數，來傳達與煙霧相關的健康風險。在發生山火期間，請參考那些能提供即時 PM2.5 空氣品質指數的管道，例如美國環保署（EPA）提供的地圖：

☑ **EPA Air Now — 火災與煙霧地圖**：https://fire.airnow.gov/

☑ 加州空氣資源委員會「煙霧觀測者」（Smoke Spotter）應用程式：
https://ww2.arb.ca.gov/resources/fact-sheets/california-smoke-spotter/

☒ **不要參考手機天氣應用中顯示的空氣品質指數（AQI），因為它往往無法捕捉到煙霧的快速變化。**

AQI 或 $PM_{2.5}$ 達到甚麼水平才算健康？

AQI 或 $PM_{2.5}$ AQI	健康評級	應怎樣做： 較易受影響的群體包括有健康問題的人、懷孕人士、長者及幼童
0-50	良好	到戶外玩耍吧！
51-100	中等	較易受影響的群體應考慮減低活動強度，並縮短在戶外的時間。
101-150	對較易受影響的群體不健康	兒童等較易受影響的群體應限制或減少劇烈的戶外活動。應考慮較靜態的室內活動。 如有需要，隨身攜帶吸入器。
151-200	不健康	限制所有戶外活動。
201-300	非常不健康	停止戶外活動。所有人的健康風險都會增加。
301-500	危險	避免戶外活動。

重點！

火災期間，請使用上述資訊來源查看煙霧水平，而非天氣應用程式中一般的空氣質素數值。即使空氣看似清澈，也應保護自己，減少接觸煙霧，因為 AQI 和 $PM_{2.5}$ 並不測量許多煙霧中的污染物。如看到不同數值，請參考最高的數值以保障安全！

AQI 或 $PM_{2.5}$ AQI 分級表來源：https://www.airnow.gov/publications/air-quality-index/technical-assistance-document-for-reporting-the-daily-aqi/

煙霧能迅速改變空氣質素，並傳播到很遠：
2025 年洛杉磯火災

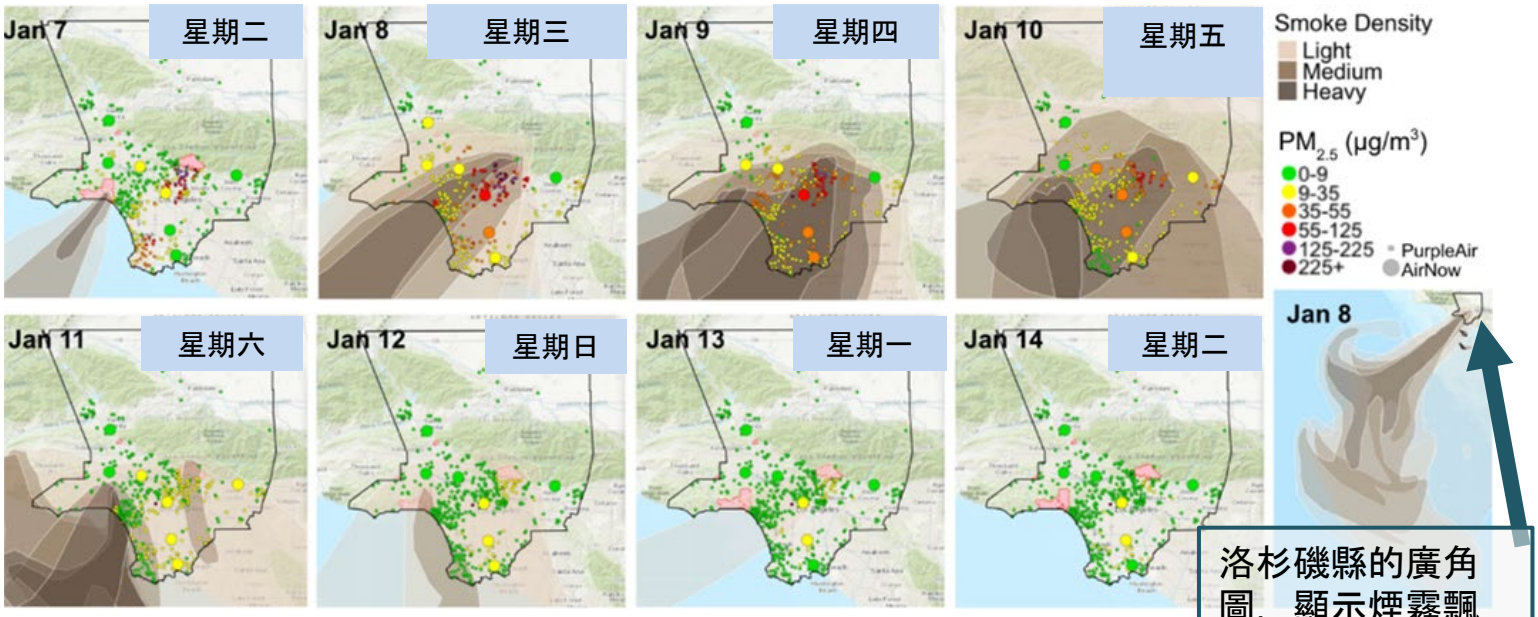


強風及火災期間，空氣質素可劇烈變化。請持續查看第 5 頁列出的資源，了解最新空氣質素。

聖莫尼卡：2025 年 1 月 9 日	
時間	EPA AirNow火災與煙霧地圖 PM2.5 AQI
凌晨 2 時	47（良好）
上午 7 時	210（非常不健康）
中午 12 時	150（對較易受影響的群體不健康）
下午 5 時	95（中等）
平常水平	平均 12-38（良好）

例如，2025 年帕利塞茲火災於 1 月 7 日開始後，隨着火勢蔓延，聖莫尼卡在 1 月 9 日的空氣質素每小時都劇烈變化，達到不健康及危險水平。直到 1 月 12 日，空氣質素才恢復至平常水平（見下方煙霧擴散圖片）。

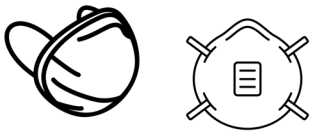
山火煙霧可飄到很遠的地方！下圖顯示洛杉磯縣及煙霧的擴散；煙霧令距離火場數小時路程內的地區的空氣質素也變得不健康。



洛杉磯縣的廣角圖，顯示煙霧飄散的範圍。

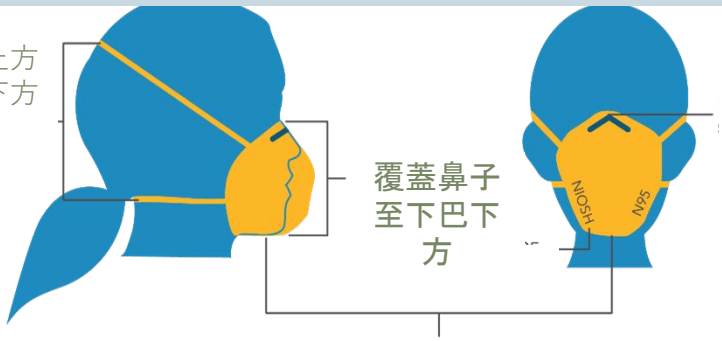
圖片（下）：Schollaert C, Connolly R, Cushing L, Jerrett M, Liu T, Marlier M. Air quality impacts of the January 2025 Los Angeles wildfires: Insights from public data sources.

選擇適合應對山火煙霧及清理工作的口罩

防護最強	防護良好	尚可	不建議
			
P100 富彈性 ／可重用	**N95**	**KN95**	醫用口罩、布面罩、頭巾，或不戴口罩
可重用，但價格較高，佩戴時較重。	價格相宜，較舒適（尤其是有呼氣閥的款式），可用完即棄。必須與面部緊密貼合、不漏氣，才能有效防護。佩戴多次後，請更換新口罩。	價格相宜、舒適，可用完即棄。必須與面部緊密貼合、不漏氣，才能有效防護。*有兒童尺寸可供選擇。*	防護不足。
有煙霧時在戶外逗留，或處理火災殘留物時，請選用這些口罩。處理火災殘留物時，身體其他部位應穿戴甚麼個人防護裝備（PPE），請參閱小冊子 C。		一般而言，尚未有證據顯示這些口罩能有效阻隔細小的煙霧顆粒、塵埃及有毒的火災污染物，並可能令人誤以為受到保護。	

如何正確佩戴呼吸防護口罩，保障安全：

使用獲 *NIOSH 認可的 P100 或 N95 口罩，以獲得最佳的山火煙霧防護。*呼吸防護口罩並非為兒童或面部有鬍鬚的人士設計。*

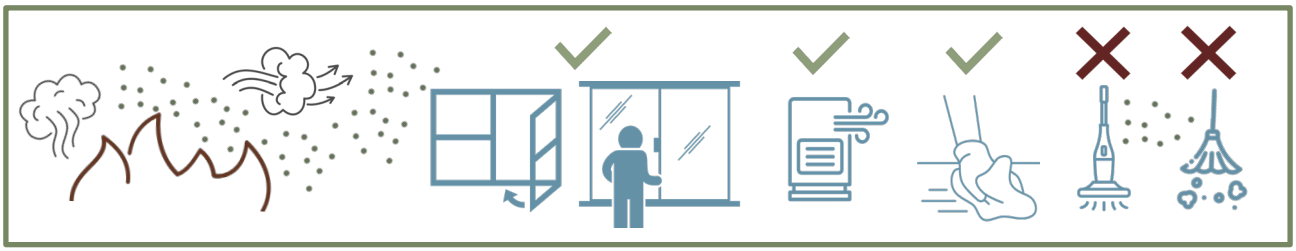


注意：面部有鬍鬚（如鬍子）時，任何口罩都無法有效防護，因為毛髮會妨礙口罩與面部緊密貼合，讓帶煙霧的空氣進入。

EPA 口罩資訊：https://www.epa.gov/sites/default/files/2018-11/documents/respiratory_protection-no-niosh-5081.pdf
下方圖片：https://ww2.arb.ca.gov/news/california-battles-wildfires-officials-outline-how-protect-yourself-and-your-family-damaging

如何減少煙霧進入室內

我家有：	應做：	不應做：
沒有中央冷氣或暖氣	✓ **應做：關好窗**戶、門或通風口。在門窗周圍的縫隙塞入濕毛巾，或用油漆遮蔽膠帶封住。煙霧嚴重時，可考慮用煙道塞或充氣式封堵器，將煙囪密封。 ✓ **應做：使用 HEPA 空氣清新機，尤其是在兒童、長者或有健康問題的人的睡房。** ***您可以自製空氣清新機！見第 10 頁***	× **不應做：開**啟會把煙霧抽入屋內的設備，例如窗式冷氣機、閣樓抽風扇或蒸發式冷風機
中央冷氣或暖氣：一般稱為 HVAC，即暖氣、通風及空調系統	✓ **應做：關好窗**戶、門或通風口。煙霧嚴重時，可考慮用煙道塞或充氣式封堵器，將煙囪密封。 ✓ **應做：檢查 HVAC 設備的濾網，如可行，升級至 MERV-13，因為 HEPA 濾網對大多數中央 HVAC 設備造成的氣流阻力過大。** ✓ **應做：室外有煙霧時，將 HVAC 系統設為**內循環模式，避免引入室外空氣。 ✓ **應做：煙霧消散後，更換空氣濾網。然後將 HVAC 系統設為引入室外空氣（而非**內循環模式），讓家中通風。	× **不應做：每天更換空氣濾網。濾網積聚顆粒後，過濾效果會提高**。



適用於所有住宅：
減少室內空氣污染：不要把室外的塵埃和泥土帶進家中或車內。清潔寵物的腳，避免將污染物帶入屋內。按時更換汽車空氣濾網。減少使用燃氣電器、蠟燭、空氣清香劑、香氛、清潔產品及其他化學品，以消除其他室內空氣污染來源。
減少揚起塵埃：不要揚起室內有煙霧污染物沉積在表面的塵埃。避免掃地或除塵。使用配有 HEPA 濾網的吸塵機。穿戴個人防護裝備（PPE），用肥皂水濕抹，及／或聘請專業污染清理公司，有助減少接觸塵埃的風險（火災後清潔方法見小冊子C，應佩戴的口罩見第 7 頁）。

- EPA空氣清淨設備指南 https://www.epa.gov/indoor -air-quality-iaq/guide -air-cleaners-home#:~:text=To%20filter%20particles%2C%20choose%20a,particulate%2 0air%20(HEPA)%20filter。
- *洛杉磯火災健康研究資料簡報 5：火災前、期間及過後，室內外空氣中的揮發性有機化合物（VOC）水平：lafirehealth.org/wp -content/uploads/2025/04/040425 -LA-Fire-HEALTH-Data-Brief-5-FINAL.pdf*
- *South Coast AQMD* 2025 Wildfire Response https://www.aqmd.gov/2025 -wildfire-response
- Goftari E, et al.Post-Wildfire Indoor Pollution in WUI Areas following the 2025 Los Angeles Fires.Part I. Establishing Baseline Contaminant Levels Prior to Home Reoccupation.ACS EST Air. 2025 Dec 19;3(1):142-155.

學習活動：

將左邊各項活動（A-E）配對至右邊最適合的煙霧防護方法（1-6）。討論哪些方法可能不適合某些人，或在您的情況下可能無法採用。

您可以選擇多種方法保護自己！

活動

A. 附近有山火時，在課室教導兒童。

B. 附近有山火時，在戶外運動

C. 附近有山火時，在家工作

D. 火災*過後*，清潔受煙霧及灰燼影響的住宅

E. 到訪燒毀的地點，翻找灰燼，尋找有紀念價值的物品。

保護自己和他人的方法

1. 留在室內，關好門窗



2. 使用或自製空氣清新機



3. 佩戴獲 NIOSH 認可的 P100 呼吸防護口罩



4. 佩戴獲 NIOSH 認可的口罩、護目鏡、手套、靴及 Tyvek 防護衣



5. 檢查 HVAC，確保它沒有引入更多煙霧（將它關閉、更換濾網，或如必須開啟，設為室內空氣循環模式）



6. 避免劇烈運動，改做較靜態的室內活動，例如閱讀、玩遊戲、藝術創作、瑜伽、太極或伸展運動。



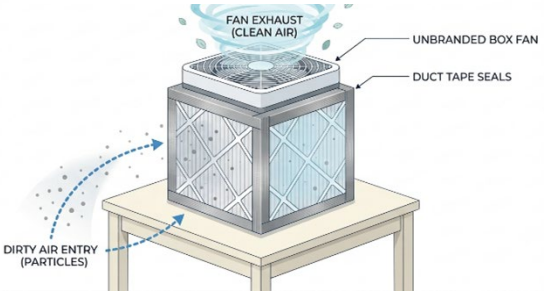
良好做法包括：

A：1、2、6
B：1、6
C：1、2、5、6
D：3、4
E：3、4

貼士、資源及延伸閱讀

- ✓ **山火期間，留在室內，減少接觸煙霧。**
- ✓ **使用室內空氣清新機！**
  - 如何以少於 $100 自製空氣清新機：https://corsirosenthalfoundation.org/instructio
  - 濾網應為 MERV13 或更高等級

高效自製空氣清新機



- ✓ **確保冷氣（A/C）或 HVAC 系統沒有把煙霧帶進室內。**見第 8 頁。
- ✓ **將鞋留在屋外，減少把塵埃和灰燼帶入室內。**
- ✓ 為嬰兒、幼童及有健康問題的人等較易受影響的人士，**設置「潔淨空氣房間」**。選擇遠離門口或室外氣流的內側房間，保持密封，並使用空氣清新機／過濾系統，阻隔煙霧、灰燼、煙灰和塵埃。
  - https://ehsc.oregonstate.edu/our-research/research-highlights/wildfire-smoke-and-infant-health

  或
  - https://www.epa.gov/emergencies-iaq/create-clean-room-protect-indoor-air-quality-during-wildfire
- ✓ **用濕紙巾或肥皂水清潔物品表面。**避免使用掃把或雞毛掃，以免揚起塵埃。使用配有 HEPA 濾網的吸塵機。更多火災後清潔貼士，請參閱小冊子 C。
- ✓ **空氣質素恢復至健康水平後，如您住在火災災場附近，可考慮讓家中通風並進行清潔。**
  - https://lafirehealth.org/faq/#ventilate
- ✓ **如出現身體不適症狀，請求醫。備妥藥物。**
- ✓ **健康飲食可減少身體吸收煙霧中可能含有的重金屬。**多吃水果和蔬菜！