

懸浮微粒之健康危害及預防

◎高小萍

懸浮微粒定義

懸浮微粒 (particulate matter, PM) 係指懸浮於空氣中之固體顆粒或液滴，空氣動力學定義為直徑小於或等於 10 微米 (μm) 的懸浮微粒稱為「可吸入懸浮微粒」，也稱 PM10，容易通過鼻腔之鼻毛與彎道到達喉嚨；而直徑小於或等於 2.5 微米的懸浮微粒稱為「細懸浮微粒」，也稱 PM2.5，其直徑只有頭髮的二十八分之一，因為非常細微，較 PM10 更容易深入人體肺部，進而引起肺部的發炎反應、心血管的病變、氣喘症狀加劇等，且上面若附著其他污染物，將更加深對呼吸系統的危害。

懸浮微粒來源

根據懸浮微粒產生機制的不同，可分為原生性與衍生性微粒兩種。原生性微粒主要來自天然的火山爆發、岩石風化、森林火災、海洋之飛沫，與人為的機動車輛排放、街道揚塵、工廠排放的飛灰和煙塵等；而衍生性微粒是指物質在大氣中經由化學反應所生成的微粒。以上都是指戶外的來源，而室內環境中懸浮微粒的來源主要有吸菸、建物塗料、工地粉塵、建材中之石綿、人造礦物纖維、植物花粉、動物性過敏原，以及微生物之細菌、真菌、病毒等，依其性質不同而對人體有不同形式之危害。

懸浮微粒危害健康

懸浮微粒易附著於喉部以下較深部之呼吸道，其中粒徑小於 5 微米者多附著於人體最重要之肺泡區。根據聯合國世界衛生組織的標準，PM2.5 其 24 小時平均濃度最高不能超過 $35\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，一年每日平均濃度不能超過 $15\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。當 PM2.5 之 24 小時平均濃度若超過 $35\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，將對敏感體質者（如：老人、小孩、有心肺和血管疾病或呼吸系統疾病的人）有害；若超過 $65\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，則對多數國民的健康造成傷害。近年來，許多流行病理學研究已經確立 PM2.5 對健康所造成的影響，包括：早逝、支氣管炎、氣喘、心血管疾病、肺癌等，無論長期或短期暴露在空氣污染物的環境之下，皆會提高呼吸道疾病及死亡的風險。

懸浮微粒危害之預防

針對懸浮微粒所造成之空氣汙染，可至行政院環境保護署之空氣品質監測網與大陸沙塵監測網查詢每日的空氣品質。如遇空氣品質惡化期間，外出時宜配戴口罩與護目鏡

並盡量縮短在戶外停留的時間。就工業衛生的觀點而言，作業場所懸浮微粒的危害可由下列三個方向予以有效控制：

一、發生源：減少懸浮微粒發生的機會，包括改良製程以降低微粒的飛散；以危害較小的物質替代作業中的原料或材料；以加溼方式處理有飛散之虞的物質；隔離包圍發生源；採用局部排氣裝置等。

二、輸送路徑：減少懸浮微粒飄送至作業人員的機會，包括拉長發生源與人員間的距離；以整體換氣裝置稀釋作業場所的懸浮微粒等。

三、污染接受者：減少懸浮微粒進入人體的機會，例如使用個人防護具 N95 口罩、外科口罩、活性炭口罩或紙口罩等。

口罩的種類及預防

一、N95 口罩：可阻擋 99% 以上 0.3 微米顆粒，但呼吸阻抗較高，不適合一般人長期佩戴。

二、外科口罩：可阻擋 90% 以上的 5 微米顆粒，須每日更換，污損時也要立刻更換。

三、活性炭口罩：可吸附有機、惡臭氣體及毒性粉塵，無法吸附異味時就須更換。

四、棉布口罩或紗布口罩：只能過濾較大顆粒，清洗後可重複使用。

五、一般紙口罩：可阻擋 70% 以上的 5 微米顆粒，須每日更換，污損時也要立刻更換。

(作者為行政院國家同步輻射中心輻射及操作安全組助理工程師)