

辦公室的懸浮微粒— 看不見的健康殺手

勞工衛生組 謝宗原助理研究員

何謂懸浮微粒？

所謂懸浮微粒是指以固態或液態存在於大氣中的物質，粒徑大小從0.001至500微米（ μm ）都有可能，但大部分約在0.1~10 μm 之間。細懸浮微粒（PM2.5，粒徑小於2.5微米）主要來自如硫酸銨鹽及硝酸銨鹽等氣狀污染物，及機動車輛的排氣等，相較於一般的懸浮微粒（PM10，粒徑小於10微米），對人體健康危害更大。工作場所空氣中的有害物可概分為蒸氣、氣體等氣狀物以及屬於懸浮微粒的粒狀物。懸浮微粒依性狀與生成原因的不同，計有粉塵（dust）、煙（smoke）、燻煙（fume）、霧滴（mist）與生物病原體等類別。各類微粒的形態與粒徑大小如表1所示。

表1 存在於作業場所的各類懸浮微粒

微粒類別	性狀與生成原因	備註
粉塵	經由粉碎、研磨等機械作用所形成的固體微粒	通常大於1 μm
煙	由不完全燃燒作用所產生的固體或液體顆粒	通常小於1 μm
燻煙	由蒸氣或氣體燃燒生成物凝結而成的固體顆粒	通常小於1 μm
霧滴	由凝結或噴霧所形成的液體懸浮微粒	通常小於10 μm
生物病原體	濾過性病毒、細菌、花粉等	0.003-100 μm

由表1可知，這些懸浮微粒的大小都在1 μm 左右。根據力學原理，粒徑為1 μm ，密度為1g/cm³的顆粒，在空氣中大約以每5分鐘1公尺的速度沉降，且沉降速度約略與粒徑成正比。在如此低的沉降速度下，使這些顆粒得以懸浮於空氣中，並隨空氣的流動輸送散布。

辦公室微粒禍首—雷射印表機

辦公室常見的雷射印表機，經常是大量列印文件、處理文件的好幫手，但其碳粉匣常會

排出肉眼所看不見的微粒。這是根據昆士蘭科技大學「國際空氣品質與衛生實驗室」針對市售的印表機進行測試，發現雷射印表機可能散發出大量危害人體健康的超細微粒，雷射印表機若列印圖表等碳粉用量較高的文件，釋放的微粒也較多。使用雷射印表機相關產品時，雷射碳粉的粉塵從出風口吹向整個辦公室，奈米級的碳粉吸入肺中，因為粒子太小，以致無法排出體外，沉積在肺中，嚴重影響辦公室勞工的身體健康，粉塵顆粒長久吸入有害身體健康。研究員也表示，人類吸入超細微粒，可能視微粒組成的不同而引發呼吸道不適、心血管疾病、癌症等各類健康問題。

如何減少危害

就工業衛生觀點而言，工作場所懸浮微粒的危害可由下列三個方向予以工程控制：

- （1）發生源：減少懸浮微粒發生的機會，包括改良雷射印表機，以降低微粒的飛散。目前市售的廠商已經採用濾網避免微粒排放，但並非每種印表機皆會排放微粒，選購時可多加留意。
- （2）隔離包圍發生源：採用局部排氣裝置等，注意雷射印表機的氣體排放方向是否順著排氣氣口，而非對著送風口。
- （3）輸送路徑：減少懸浮微粒輸送至作業人員的機會，也就是除了將印表機放置於通風良好處，減少散熱及排放微粒的問題，應將印表機與辦公區間隔一小段距離。

簡而言之，不要忽略肉眼所看不見的細小微粒，長期累積下來對身體而言也是一大傷害。只要注意此三大方向，當能使我們在安全無虞的環境下進行工作。