

空氣中懸浮微粒 $PM_{2.5}$

防霾($PM_{2.5}$)口罩防護

CNS15980



細懸浮微粒PM_{2.5}是什麼？

- 懸浮微粒一般指**顆粒直徑介於0.005~100微米(micrometer, μm)**之粒狀物，是大氣環境中除了水分子以外的固態或液態微粒。
- 細懸浮微粒(Fine Particulate Matters)，即**懸浮**在空氣中直徑小於**2.5 μm**以下的粒子，簡稱**PM_{2.5}**。

粒徑 < 100μm

總懸浮微粒 (TSP)

約為海灘沙粒，可懸浮於空氣中。

粒徑 < 10μm

懸浮微粒 (PM₁₀)

約為沙子直徑的1/10，容易通過鼻腔鼻毛與彎道到達喉嚨。

粒徑 < 2.5μm

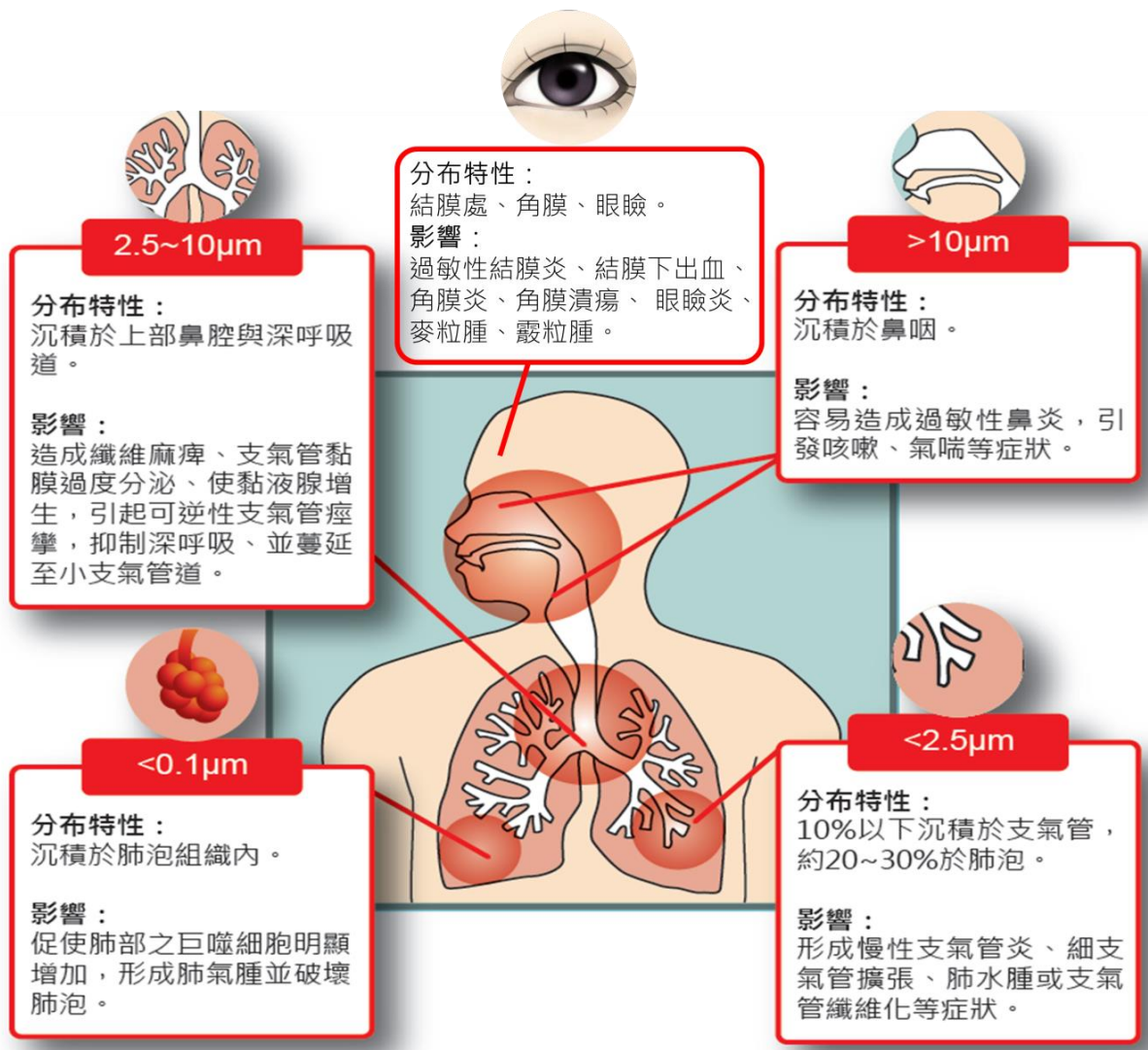
細懸浮微粒 (PM_{2.5})

約頭髮直徑的1/28，可穿透肺部氣泡，直接進入血管中隨著血液循環全身。

懸浮微粒的健康危害(1/2)

- 空氣中的懸浮微粒會經由鼻、咽及喉進入人體，10微米以上的微粒可由鼻腔去除，較小的微粒則會經由氣管、支氣管經肺泡吸收進入人體內部。
- 不同粒徑大小的懸浮微粒，可能會導致人體器官不同的危害。近年來，許多流行病理學研究已確立PM_{2.5}對於健康造成影響，包括：**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之風險**，**尤其對於敏感性組群的影響更為顯著**。
- **2013年國際癌症研究總署（International Agency for Research on Cancer, IARC）發布報告指出，戶外空氣污染物為一級致癌物，代表該物質對人體有明確致癌性，是最廣泛分布於環境中的致癌物，並特別指出PM_{2.5}是空氣中最重要成分，會提高罹癌風險。**

懸浮微粒的健康危害(2/2)



細懸浮微粒防護三要訣

善用口罩保健康

- 一般空氣品質良好時健康的民眾無需佩戴口罩，而一旦暴露在高濃度PM_{2.5}環境中，需**佩戴防護PM_{2.5}之口罩**。
- 依據空氣中濃度分級，使用通過：
 - ✓ **CNS-15980認證PM_{2.5}(CNS mark, 70-95%)防霾口罩。**
 - ✓ **美國認證N95 (NIOSH mark, 95%) 口罩。**
 - ✓ **歐盟認證FFP1、FFP2 (CE mark, 80、94%) 口罩。**

待在室內護健康

- 當戶外空氣品質不良時，可待在室內降低暴露並減少開窗。
- 可搭配有高效率過濾網(HEPA)空氣清淨機以淨化空氣，但需留意機種是否會產生其他汙染物(如臭氧)。
- 減少家中燒香拜拜次數及其他室內燃燒行為。

自我管理好健康

- 呼吸道疾病與心血管疾病患者，應隨身攜帶藥物，避免受空氣汙染物影響而導致症狀加劇。
- 保持良好生活習慣，多喝水、飲食均衡，並適當運動以提升自我免疫力。



各類口罩分類介紹(1/2)

	一般舒適型口罩、紗布口罩	醫用面(口)罩			附加活性碳拋棄式防塵口罩		
		醫用	外科手術	外科手術 D2防塵	D1-G	D2-G	D3-G
用途	適用保暖及其他用途	防止病人與醫護人員之間微生物、體液及粒狀物之傳遞與感染。			吸附有機、非極性氣體及捕捉粒狀物 *氣狀物捕集施測方法：取5個口罩，以CNS14756檢測標準7.3節之有機溶劑測試氣體50 ppm進行測試，量測透過口罩之測試氣體濃度，破出時間應超過15分鐘。		
次微米防護效率	≤20%**	未要求施測	≥80%	≥95%	≥80%	≥95%	≥99%
密合度要求	x 平面式口罩密合度<4**	x 平面式口罩密合度<4**		✓	部分✓；大部分x 平面式口罩密合度<4**		
優點	舒適感較佳、價格較低。	舒適感較佳、價格較低。		密合度較佳。	降低異味。		
缺點	僅適平時清潔工作時或保暖使用。	對微粒的防護效率與佩戴密合度較弱。			佩戴密合度較弱、市面上較少有符合CNS14756檢測標準之口罩產品。		
標準	未要求口罩過濾性能及呼吸阻抗之檢測。	CNS 14774			CNS14756		

**拋棄式口罩洩漏因素研究，行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所，2005



各類口罩分類介紹(2/2)

	美國標準 N95、R95、P95以上等級	歐盟標準			CNS防霾(PM _{2.5})口罩標準			
		FFP1	FFP2	FFP3	A	B	C	D
用途	過濾懸浮微粒	過濾懸浮微粒			過濾懸浮微粒			
次微米 防護效率	≥95%	80%	94%	99%	≥95%	≥80%	≥70%	
密合度 要求	✓	✓			✓			
優點	密合度高、對微粒的防護效率較好。	密合度高、對微粒的防護效率較好。			密合度分不同等級、且可針對大氣霧霾狀況分類選擇防護效率。			
缺點	呼吸阻抗較高，價格較高。	呼吸阻抗較高，價格較高。			*目前尚未有政府機構引用此標準進行管理及檢測，無法找到通過此標準之口罩。			
標準	42 CFR84	EN-149			CNS15980			

7

*行政院消費者保護處於104/9/4公告，未通過此相關檢測標準，在國內不得宣稱可以過濾PM_{2.5}

(http://www.cpc.ey.gov.tw/News_Content.aspx?n=9154A8557DC568D3&s=635E1F9FAAA93126)。未來不排除有政府機構依據此標準管理PM_{2.5}。

註：公平交易法第二十一條規定，事業不得在商品或其廣告上，或以其他使公眾得知之方法為虛偽不實或引人錯誤之表示或表徵。公平交易委員會依照公平交易法第四十一條的規定，對於違反公平交易法規定之事業，得限期命其停止、改正其行為或採取必要更正措施，並得處新台幣五萬元以上二千五百萬元以下罰鍰；逾期仍不停止、改正其行為或未採取必要更正措施者，得繼續限期命其停止、改正其行為或採取必要更正措施，並按次連續處新臺幣十萬元以上五十萬元以下罰鍰，至停止、改正其行為或採取必要更正措施為止。連帶損害賠償責任。

CNS15980防霾口罩各等級之性能與選擇性要求(1/2)

檢驗項目			性能要求			
防護效果			A	B	C	D
			$\geq 90\%$	$\geq 85\%$	$\geq 75\%$	$\geq 65\%$
過濾效率 ^(a)	A法：次微米過濾效率	油霧	$\geq 95\%$	$\geq 80\%$	$\geq 70\%$	
		鹽霧	$\geq 95\%$	$\geq 90\%$	$\geq 80\%$	
	B法：PM _{2.5} 過濾效率	油霧	$\geq 99\%$	$\geq 95\%$	$\geq 75\%$	
		鹽霧	$\geq 99\%$	$\geq 95\%$	$\geq 90\%$	
呼吸阻抗	吸氣阻力/Pa		≤ 175	≤ 150		
	呼氣阻力/Pa		≤ 145	≤ 120		

註：

以A法進行試驗為主，若依A法無法對應表中之值，得採用B法進行試驗，試驗方法應加以標示。



CNS15980防霾口罩各等級之性能與選擇性要求(2/2)

檢驗項目	性能要求	
耳帶強力/N	≥ 20	
呼氣閥蓋牢度 ^b	不應出現滑脫、斷裂和變形	
耐摩擦色牢度(乾/濕) ^c	≥ 4	
衍生特定芳香胺之偶氮色料 ^c / (mg/kg)	不得檢出 ^d	
游離甲醛含量 / (mg/kg)	≤ 20	
pH 值	4.0-7.5	
環氧乙烷殘留量 ^e / ($\mu\text{g/g}$)	≤ 10	
微生物 ^g	大腸桿菌	不得檢出
	致病性化膿菌 ^f	不得檢出
	真菌菌落總數 / (cfu/g)	≤ 100
	細菌菌落總數 / (cfu/g)	≤ 200

註：

- b. 僅考核配有呼氣閥的口罩
c. 僅考核染色和印花部分。
d. 限量值 $\leq 20 \text{ mg/kg}$
e. 僅考核經環氧乙烷處理的口罩。
f. 指綠膿桿菌、金黃色葡萄球菌與溶血性鏈球菌。
g. 依客戶的需求，選擇性測試，請參附錄D。

如何挑選市面上防護PM_{2.5}口罩？

- 2017年6月公布國家標準CNS15980防霾(PM_{2.5})口罩性能指標及試驗方法，許多市售防護PM_{2.5}口罩，鮮少有經過第三方認證實驗室進行檢測，或驗證機構核發管理標章，建議**應挑選通過CNS15980之防霾(PM_{2.5})口罩標準之相關產品**。
- 一般市售的口罩，若要使用於PM_{2.5}的防護，建議應**考慮佩戴密合度**(密合係數應為100以上)，以減少洩漏。一般的外科手術口罩，依據勞動部勞研所之研究資料，平均僅達3.9。
- 另外，建議依空氣汙染等級**考慮次微米微粒之過濾效率**。目前可以同時符合佩戴密合度及過濾效率的口罩，建議選擇通過EN標準的FFP1(80%)以上等級，空氣汙染極端惡劣時選擇通過NIOSH的N95以上等級口罩。