

空氣品質指標(AQI)宣導研習

演講者:陳又新

簡報日期:106年9月3日

辦理單位:



宜蘭縣政府環境保護局

Environmental Protection Bureau, Yilan County

簡報大綱

壹、認識空氣污染

貳、認識空氣品質指標

參、細懸浮微粒成因與影響

肆、室內空氣品質介紹

伍、空氣品質與資訊科技結合

陸、相關因應措施

A long, straight path lined with mature trees, covered in fallen leaves, leading into the distance. The path is paved and flanked by a low curb and greenery. The trees are tall and leafy, creating a canopy over the path. The ground is covered in a thick layer of fallen brown leaves. The overall scene is peaceful and scenic.

壹、認識空氣污染

空氣污染是什麼？



空氣污染就發生在你我周遭

空氣污染物來源有哪些？

◎自然界的釋出

例如:沙塵暴、火山活動、海鹽飛沫、森林火災、地殼岩石風化等

◎人類活動製造

例如:固定源(工業污染)、移動源(機動車輛污染)、逸散源(營建與農業污染)與其他(餐飲與金紙燃燒等)



工業污染來源



機動車輛污染來源



營建與農業污染來源



其他污染來源

空氣污染影響能見度

高雄
地區

105/11/15 空氣品質惡化事件

台北
地區

105/2/29 境外傳輸事件

6/22 11:00

三民區建築 85大樓



PM_{2.5}:9μg/m³

11/15 11:00



PM_{2.5}:124μg/m³

2/28 15:00



PM_{2.5}:10μg/m³

6/23 10:00

壽山 85大樓



PM_{2.5}:19μg/m³

11/15 10:00



PM_{2.5}:133μg/m³

2/29 15:00



PM_{2.5}:74μg/m³

6/24 14:00

仁武工業區



PM_{2.5}:9μg/m³

11/15 14:00



PM_{2.5}:68μg/m³

2/30 15:00



PM_{2.5}:19μg/m³

空氣污染物的定義

◎空氣污染物

定義：「空氣中足以直接或間接妨害健康或生活環境之物質」

◎主要空氣污染物種類

- 1) 懸浮微粒 (粒徑小於10微米代表PM₁₀ , 小於2.5微米為PM_{2.5} 、大於10微米則稱落塵)
- 2) 臭氧 (O₃)
- 3) 二氧化硫 (SO₂)
- 4) 二氧化氮 (NO₂)
- 5) 一氧化碳 (CO)



空氣污染物對健康的影響(1/5)

@懸浮微粒(PM₁₀)與細懸浮微粒(PM_{2.5})

粒徑 < 10 μ m

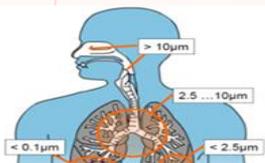
懸浮微粒 (PM₁₀)

約為沙子直徑的1/10 · 容易通過鼻腔鼻毛與彎道到達喉嚨 ·

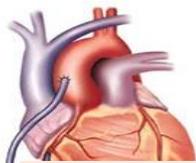
粒徑 < 2.5 μ m

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 ·



呼吸系統疾病

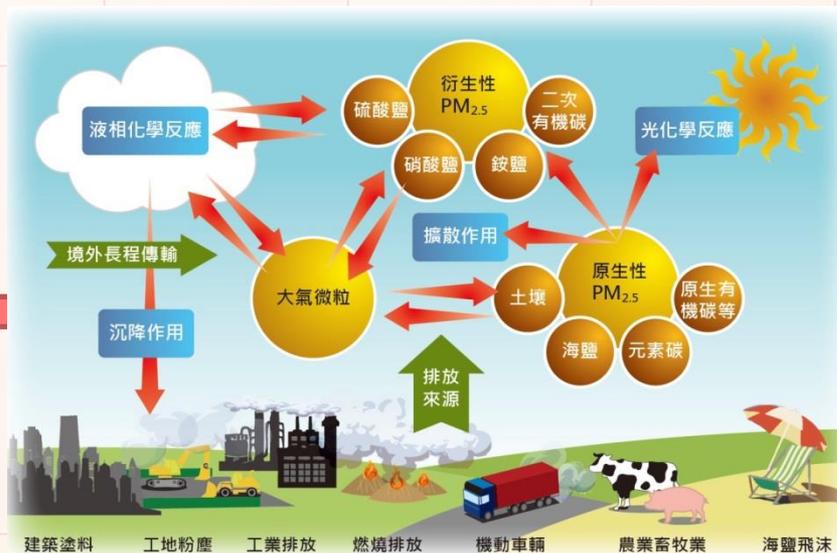


心血管疾病



毒性反應及致癌

健康影響



能見度



酸沉降及生態破壞

環境影響



氣候變遷

空氣污染物對健康的影響(2/5)

@臭氧(O₃)

什麼是臭氧

近地面臭氧為大氣主要污染物之一，由氮氧化物及反應性碳氫化合物受日光照射後產生的二次污染物。

對健康的影響

對鼻、咽喉及氣管黏膜具刺激性，接觸後症狀包括咳嗽、胸口疼痛、咽喉及眼睛刺痛，嚴重者可能損害肺部正常功能及引致呼吸系統發炎

空氣污染物對健康的影響(3/5)

@ 硫氧化物(SO_x)

什麼是硫氧化物

大氣中的硫氧化物大部分來自於石油及煤燃燒，其餘來自自然界中有機物腐化。

對健康的影響

以刺激呼吸系統為主，會產生鼻咽炎、咳嗽、呼吸短促、氣管炎和肺炎等

空氣污染物對健康的影響(4/5)

@氮氧化物(NOx)

什麼是氮氧化物

來源可分成:

- 1.自然界氮循環過程:土壤和海洋的有機物分解
- 2.人為活動排放:機動車輛、飛機、內燃機及工業窯爐燃燒排放等

對健康的影響

易對人體眼睛及呼吸系統產生刺激，造成過敏、氣管炎、肺炎、肺充血及肺水腫

空氣污染物對健康的影響(5/5)

@一氧化碳(CO)

什麼是一氧化碳

除森林火災、甲烷氧化及生物活動等自然現象產生外，主要來自石化等燃料之不完全燃燒產生，無色無味，比空氣輕。

對健康的影響

由於一氧化碳對血紅素的親和力比氧氣大得多，因此，可能造成人體及動物血液和組織中氧氣過低，而產生中毒現象。



貳、認識空氣品質指標

空氣品質指標AQI

整合空氣污染指標 (PSI)
+ 細懸浮微粒 (PM2.5)

空氣品質指標 (AQI)

0:09 / 1:23



本縣空氣品質監測站監測項目

◎空氣品質監測站監測項目

◆空氣品質監測站監測項目總共包含六項，分別為：

- ✓懸浮微粒(PM₁₀)
- ✓臭氧(O₃)
- ✓一氧化碳(CO)
- ✓二氧化氮(NO₂)
- ✓二氧化硫(SO₂)
- ✓細懸浮微粒(PM_{2.5})-手動與自動

◎污染物濃度與污染副指標值對照表

- ◆環保署已於105年12月分別為空氣污染指標(PSI)和細懸浮微粒指標合併，並加入臭氧八小時(O_{3,8hr})整合為AQI(Air Quality Index)空氣品質指標
- ◆以空氣品質監測結果計算出副指標值，再依據副指標值對應出空氣污染對人體健康的影響，並提供民眾日常生活上之行動建議。

環保署設置自動監測站

◎本縣空氣品質監測站

全國共有76個測站為自動連續監測



復興國中空氣品質監測站

環保署在宜蘭市和冬山鄉設有兩座空氣品質監測站



冬山國中空氣品質監測站

空氣品質指標(AQI)

◎ 污染物監測濃度與空氣品質指標對照表

污染物	O _{3,8hr}	O ₃	PM _{2.5}	PM ₁₀	CO	SO ₂	NO ₂
即時統計	最近連續 8小時移動 平均值	即時 濃度值	0.5 × 前12小時 平均 + 0.5 × 前4小時 平均	0.5 × 前12小時 平均 + 0.5 × 前4小時 平均	最近連續 8小時移動 平均值	即時 濃度值	即時 濃度值
單位	ppm	ppm	µg/m ³	µg/m ³	ppm	ppb	ppb
AQI值							
0 ~ 50	0.000 - 0.054	-	0.0 - 15.4	0 - 54	0 - 4.4	0 - 35	0 - 53
51 ~ 100	0.055 - 0.070	-	15.5 - 35.4	55 - 125	4.5 - 9.4	36 - 75	54 - 100
101 ~ 150	0.071 - 0.085	0.125 - 0.164	35.5 - 54.4	126 - 254	9.5 - 12.4	76 - 185	101 - 360
151 ~ 200	0.086 - 0.105	0.165 - 0.204	54.5 - 150.4	255 - 354	12.5 - 15.4	186 - 304	361 - 649
201 ~ 300	0.106 - 0.200	0.205 - 0.404	150.5 - 250.4	355 - 424	15.5 - 30.4	305 - 604	650 - 1249
301 ~ 400	>300僅看小時值	0.405 - 0.504	250.5 - 350.4	425 - 504	30.5 - 40.4	605 - 804	1250 - 1649
401 ~ 500		0.505 - 0.604	350.5 - 500.4	505 - 604	40.5 - 50.4	805 - 1004	1650 - 2049

空氣品質指標(AQI)與健康之影響

◎ 民眾日常生活上之行動建議

AQI指標大於100:即對民眾健康產生影響

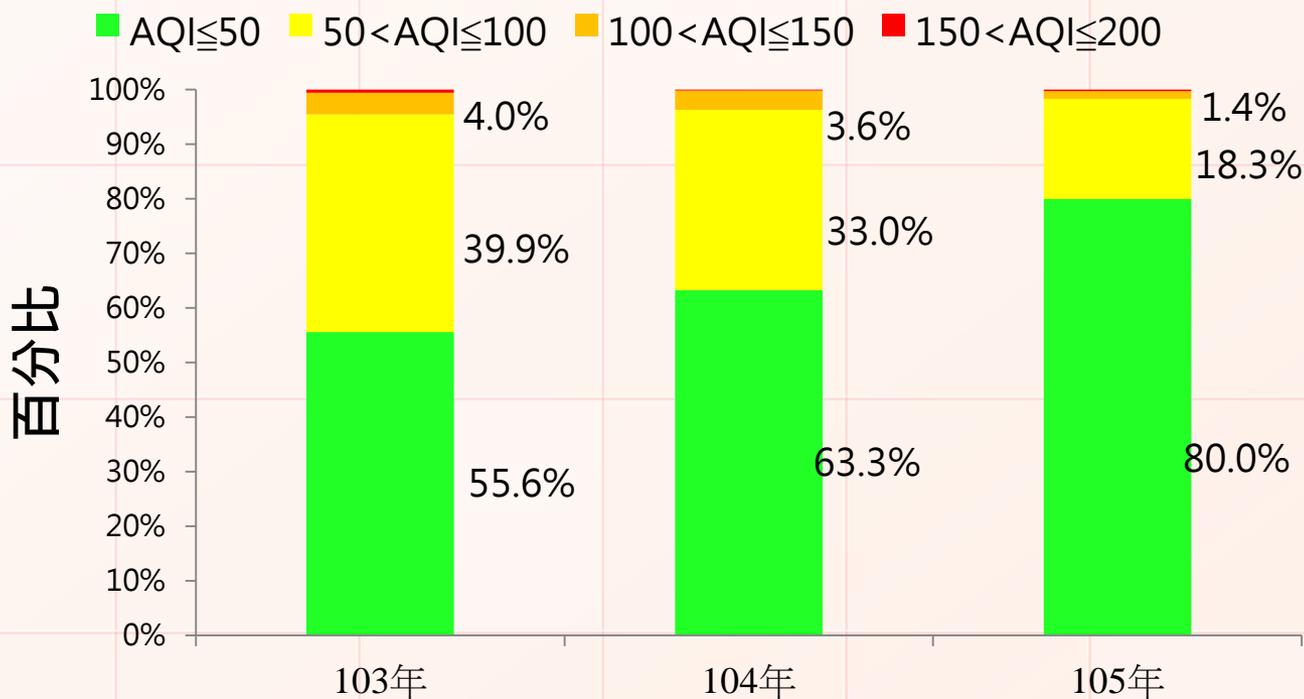
AQI達101至150(橘色) · 敏感族群需開始注意戶外活動及身體情況

AQI達151至200(紅色) · 一般民眾開始注意戶外活動強度，並採取適當的自我防

AQI		0 ~ 50	51 ~ 100	101 ~ 150	151-200	201-300	301-500
對健康的影響 [代表顏色]		良好 [綠] Good	普通 [黃] Moderate	對敏感族群不健康 [橘] Unhealthy for Sensitive Groups	對所有族群不健康 [紅] Unhealthy	非常不健康 [紫] Very Unhealthy	危害 [褐紅] Hazardous
活動建議	一般民眾	正常戶外活動。	正常戶外活動。	<ol style="list-style-type: none"> 一般民眾如果有不適如眼痛、咳嗽或喉嚨痛等，<u>應該考慮減少</u>戶外活動。 學生<u>仍可進行</u>戶外活動，但<u>建議減少</u>長時間劇烈運動。 	<ol style="list-style-type: none"> 一般民眾如果有不適如眼痛、咳嗽或喉嚨痛等，<u>應減少</u>體力消耗，特別是減少戶外活動。 學生<u>應避免</u>長時間劇烈運動，進行其他戶外活動時<u>應增加</u>休息時間。 	<ol style="list-style-type: none"> 一般民眾<u>應減少</u>戶外活動。 學生<u>應立即停止</u>戶外活動，並將課程調整於室內進行。 	<ol style="list-style-type: none"> 一般民眾<u>應避免</u>戶外活動，室內應緊閉門窗，必要外出應配戴口罩等防護用具。 學生應立即<u>停止</u>戶外活動，並將課程調整於室內進行。
	敏感性族群	正常戶外活動。	極特殊敏感族群建議注意可能產生的咳嗽或呼吸急促症狀，但仍可正常戶外活動。	<ol style="list-style-type: none"> 有心臟、呼吸道及心血管疾病患者、孩童及老年人，<u>建議減少</u>體力消耗活動及戶外活動，必要外出應配戴口罩。 具有氣喘的人可能需增加使用吸入劑的頻率。 	<ol style="list-style-type: none"> 有心臟、呼吸道及心血管疾病患者、孩童及老年人，<u>建議留在室內並減少</u>體力消耗活動，必要外出應配戴口罩。 具有氣喘的人可能需增加使用吸入劑的頻率。 	<ol style="list-style-type: none"> 有心臟、呼吸道及心血管疾病患者、孩童及老年人<u>應留在室內並減少</u>體力消耗活動，必要外出應配戴口罩。 具有氣喘的人應增加使用吸入劑的頻率。 	<ol style="list-style-type: none"> 有心臟、呼吸道及心血管疾病患者、孩童及老年人<u>應留在室內並避免</u>體力消耗活動，必要外出應配戴口罩。 具有氣喘的人應增加使用吸入劑的頻率。

本縣空氣品質現況

- 近三年AQI < 50比例由55.6%上升到80.0%
- 民眾較需注意AQI > 100比例由4.5%減少為1.7%
- 近三年空氣品質呈改善趨勢



資料來源:環保署監資處

我國的空氣品質標準

項目	標準值		單位
總懸浮微粒(TSP)	二十四小時值	250	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ (微克 / 立方公尺)
	年幾何平均值	130	
粒徑小於等於十微米(μm)之懸浮微粒(PM_{10})	日平均值或二十四小時值	125	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ (微克 / 立方公尺)
	年平均值	65	
粒徑小於等於二·五微米(μm)之懸浮微粒($\text{PM}_{2.5}$)	日平均值或二十四小時值	35	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ (微克 / 立方公尺)
	年平均值	15	
二氧化硫(SO_2)	小時平均值	0.25	ppm (體積濃度百萬分之一)
	日平均值	0.1	
	年平均值	0.03	
二氧化氮(NO_2)	小時平均值	0.25	ppm (體積濃度百萬分之一)
	年平均值	0.05	
一氧化碳(CO)	小時平均值	35	ppm (體積濃度百萬分之一)
	八小時平均值	9	
臭氧(O_3)	小時平均值	0.12	ppm (體積濃度百萬分之一)
	八小時平均值	0.06	
鉛(Pb)	月平均值	1	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ (微克 / 立方公尺)

本縣空氣污染防制區現況

- 依空氣污染防制法第五條規定，中央主管機關應視土地用途對於空氣品質之需求或空氣品質狀況劃定直轄市、縣(市)各級防制區並公告。前項防制區分為下列三級，近三次防制區公告如下所示。
- a.一級防制區:指國家公園及自然保護(育)區等依法劃定之區域。
- b.二級防制區:指一級防制區外，符合空氣品質標準區域。
- c.三級防制區:指一級防制區外，未符合空氣品質標準區域。

項次	公告日期 (年/月/日)	劃分結果						備註
		懸浮 微粒 (PM ₁₀)	細懸浮 微粒 (PM _{2.5})	臭氧 (O ₃)	二 氧 化 硫 (SO ₂)	二 氧 化 氮 (NO ₂)	一 氧 化 碳 (CO)	
第六次 公告	101/6/14	二	未公告	二	二	二	二	102.01.01 起生效
第七次 公告	103/8/13	二	未公告	二	二	二	二	104.01.01 起生效
第八次 公告	105/8/3	二	三	二	二	二	二	106.01.01 起生效

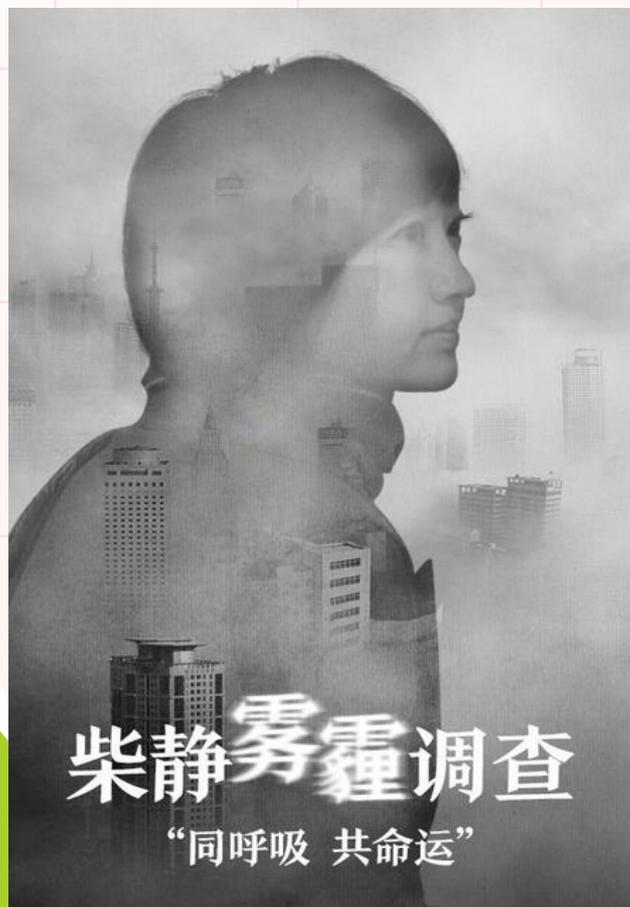
A photograph of a long, straight path lined with mature trees. The path is covered in fallen leaves, and the trees are lush green. A signpost is visible on the left side of the path. The text "叁、細懸浮微粒成因與影響" is overlaid in the center of the image.

叁、細懸浮微粒成因與影響



細懸浮微粒(PM_{2.5})是什麼？

◎ 《穹頂之下》-探討細懸浮微粒(PM_{2.5})是什麼？ 霧霾是什麼？從哪兒來？該怎麼辦？



中國女記者柴靜於104年2月28日發表紀錄片《穹頂之下》，詳細報導中國的空氣污染「霧霾」的問題

- ① 紀錄片揭露大陸的燃煤和燃油存在「消耗量大」、「相對低質」、「前端缺少清潔」、「末端排放缺乏控制」四大問題，並探討問題背後管理與執法困境。
- ② 從醫療、產業、法規、生活等不同面向切入，聚焦霧霾問題。
- ③ 採訪環保、石化等多個行業和領域的專家，解析霧霾的生成原因和解決之道。

「以PM_{2.5}之微小，人眼無法看到，
這是一場看不見敵人的戰爭。」

細懸浮微粒(PM_{2.5}) ? 霧霾 ?



天空霧濛濛的，是水氣還是霾害？



PM_{2.5} 話題燃燒

Why??

- ◆ 99年
國內發布PM_{2.5}研究，揭示國光石化造成PM_{2.5}與健康及能見度影響，引起關注。
- ◆ 100年
我國環保署修法將PM_{2.5}納入管制標準，並訂定黃金十年減量目標。
- ◆ 103年
環保署於10月份公告細懸浮微粒指標
中國前央視女記者柴靜發表霧霾調查-「穹頂之下」，引發PM_{2.5}評論浪潮。
- ◆ 106年
行政院長林全於4月份宣布要在未來2年半內，PM_{2.5}年平均濃度改善比率要達18.2%。

細懸浮微粒與霾害的關係

- 霾指在近地面的空氣中，有大量塵埃或煙屑浮游在空中，令能見度下降
- 霾有損健康，吸入過量浮游在空氣中的塵埃或煙屑會損害心肺功能，長遠可能導致死亡



上海發生霾害的狀況



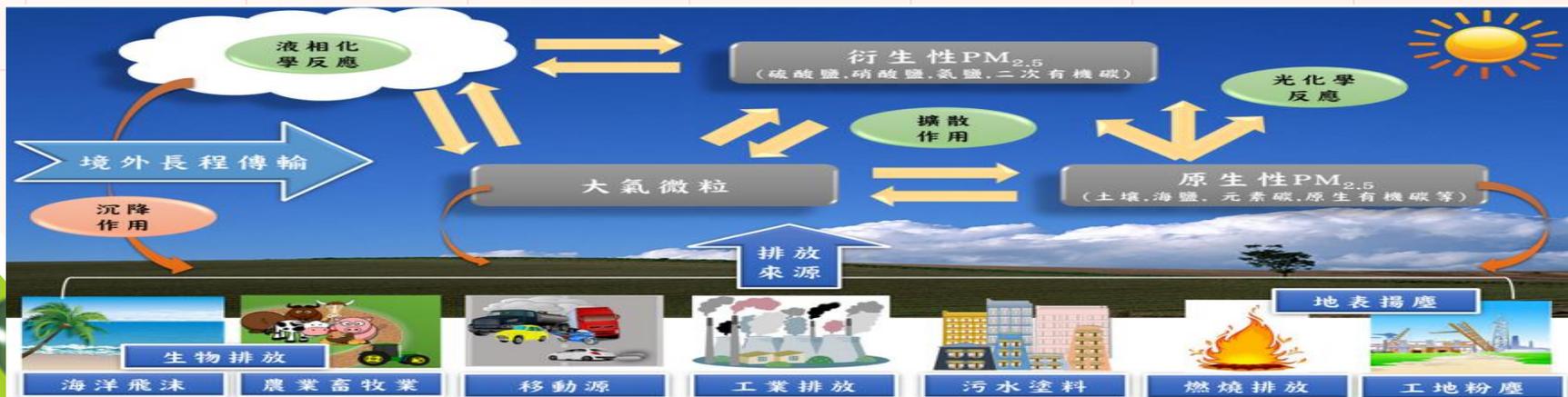
北京發生霾害的狀況

- 近年來，灰霾天氣壟罩中國東部大部份地區，大霧造成嚴重的空氣污染，多地PM_{2.5}直逼最大值。中國北京污染尤為嚴重，PM_{2.5}濃度甚至可超過900 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

細懸浮微粒哪裡來的?(1/2)

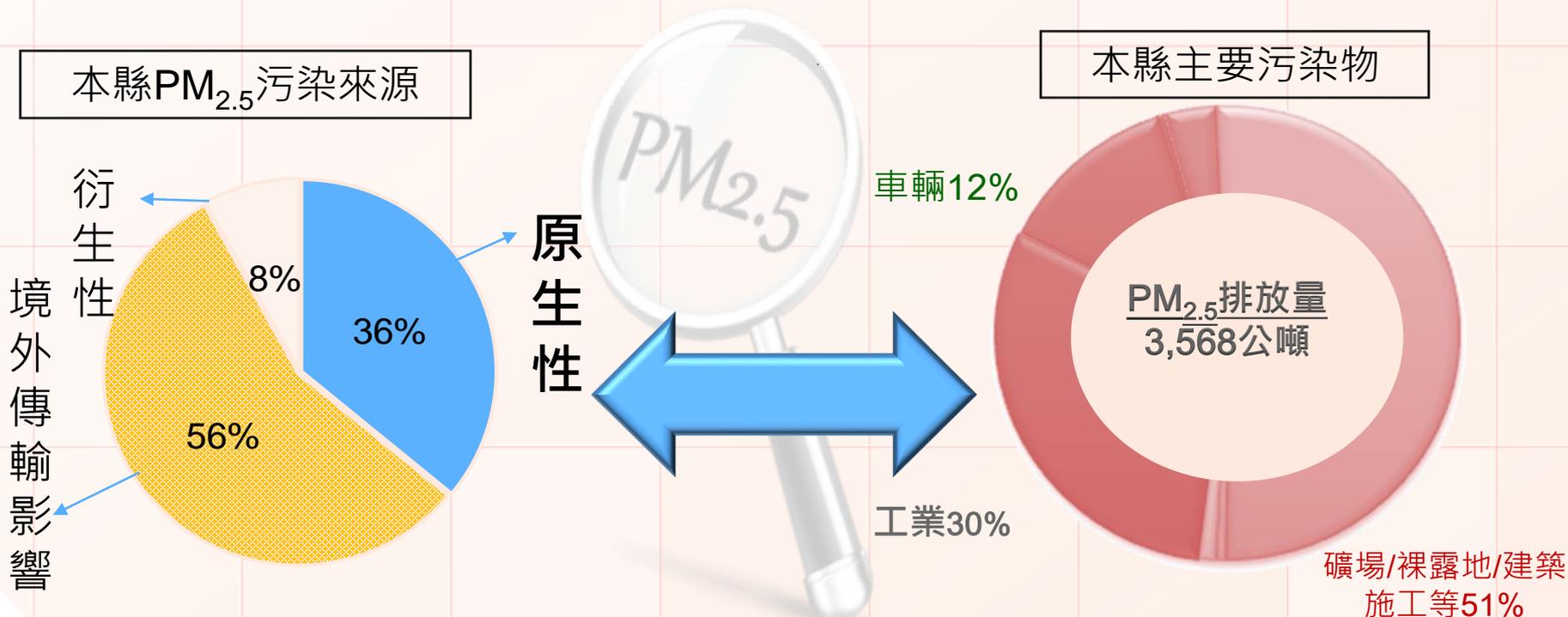
- PM_{2.5} 的來源包括自然界釋出與人為活動產出等二種。人為活動是產生PM_{2.5}的主要原因，以燃燒為主，其他來源包括工業活動、家戶燃燒、汽機車廢氣、營造施工與道路揚塵等。

依性質區分	原生性PM _{2.5}	直接從自然與人為活動所排放，在 <u>大氣環境中未經化學反應的微粒</u> - 如天然的營建工地粉塵、機動車輛排煙、工廠直接排放、露天燃燒、河川揚塵、燒香及燒紙錢等。
	衍生性PM _{2.5}	自然與人為活動排放到大氣環境中的化學物質 <u>經過太陽光照或其他化學反應後生成</u> - 如燃煤、燃油及燃氣電廠、煉鋼廠石化相關產業工廠、機動車輛、船舶、建物塗料、農業施肥禽畜排泄及生活污水等。



細懸浮微粒哪裡來的?(2/2)

- ◆本縣污染以工業(固定污染)、車輛(移動污染)、礦場/裸露/建築施工(逸散污染)為主。



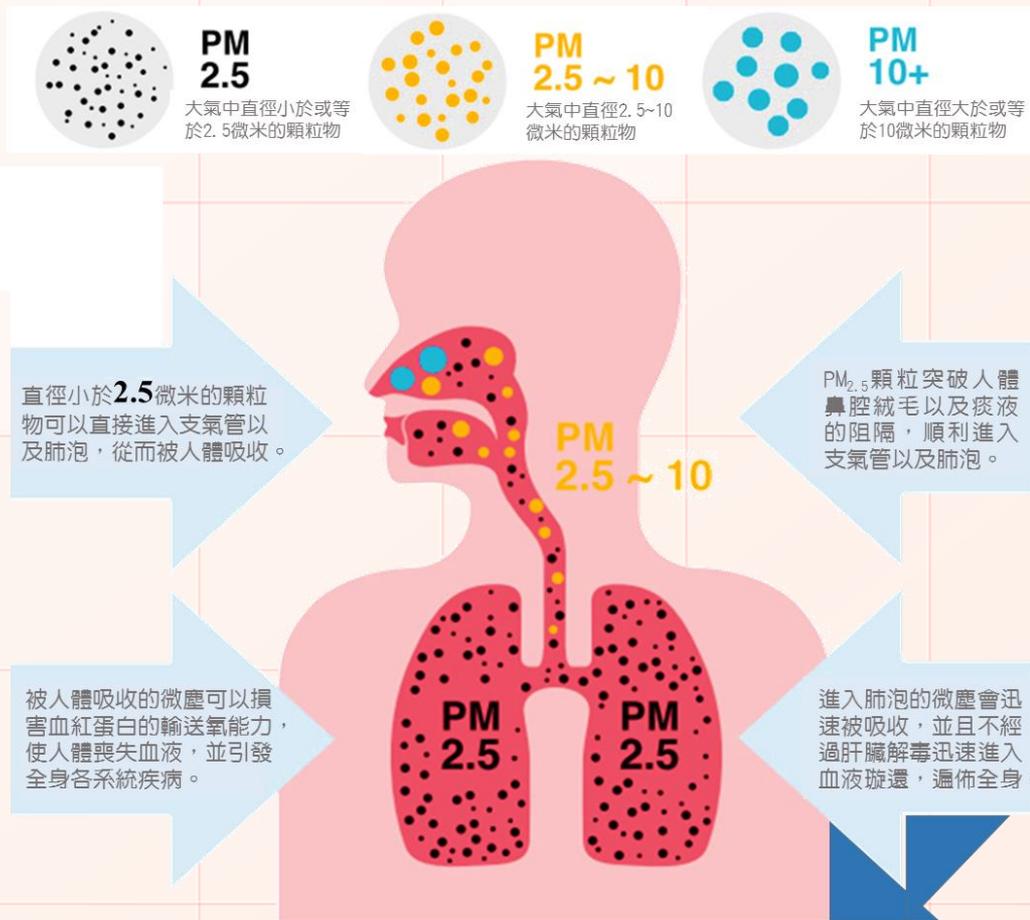
資料來源：行政院環境保護署委託專案工作計畫-細懸浮微粒(PM_{2.5})管制策略研擬及減量成效分析(102年)

資料來源:環保署

細懸浮微粒對人體健康的影響

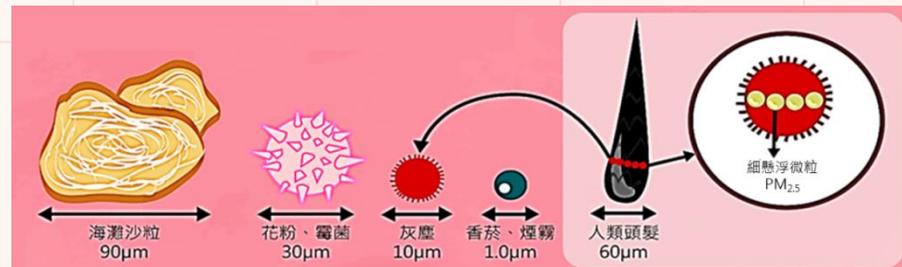
■ 空氣中的懸浮微粒會經由鼻、咽及喉進入人體，10微米以上的微粒可由鼻腔去除，較小的微粒(如PM_{2.5})則會經由氣管、支氣管進入肺泡吸入人體內部

■ 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。



細懸浮微粒危害情形(1/3)

◎懸浮微粒對人體健康的影響



1. **落塵**:指粒徑在10微米(μm)以上之粒狀污染物，可被人體纖毛和黏液過濾，較難以通過鼻子和咽喉

2. **懸浮微粒(PM_{10})**:指粒徑在10微米(μm)以下之粒狀污染物，又稱為「可吸入懸浮粒子」，可以穿透這些屏障達到肺部

3. **細懸浮微粒($\text{PM}_{2.5}$)**:指粒徑在2.5微米(μm)以下之粒狀污染物，又稱為「細懸浮微粒」，更易吸附有毒害的物質。由於體積更小， $\text{PM}_{2.5}$ 具有更強的穿透力，可穿透肺部氣泡，直接進入血管中隨著血液循環全身。主要由硫和氮的氧化物轉化而成，這些氣懸膠污染物來自於化石燃料（煤、石油等）和燃燒物質所產生

粒徑(μm)	分佈特性	對人體生理的影響
> 10	沉積於鼻咽	容易造成過敏性鼻炎，引發咳嗽、氣喘等症狀。
2.5~10	沉積於上部鼻腔與深呼吸道	造成纖維麻痺、支氣管黏膜過度分泌、使黏液腺增生，引起可逆性支氣管痙攣，抑制深呼吸、並漫延至小支氣管道。
<2.5	10%以下沉積於支氣管，約20~30%於肺泡	形成慢性支氣管炎、細支氣管擴張、肺水腫或支氣管纖維化等症狀。
<0.1	沉積於肺泡組織內	促使肺部之巨噬細胞明顯增加，形成肺氣腫並破壞肺泡。

細懸浮微粒危害情形(2/3)

◎懸浮微粒對人體健康的影響

- 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

Pope et al.(2002)指出PM_{2.5}濃度的增減對壽命影響

狀況	影響說明
PM _{2.5} 每增加10µg/m ³	增加死亡率，8%肺癌死亡率、6%心肺疾病死亡率、4%總死亡率。
PM _{2.5} 每降低10µg/m ³	增加平均壽命，0.61歲或223天

Macintyre et al.(2014)指出PM_{2.5}每增加10µg/m³對健康效應的百分比(%)

狀況	心肌梗塞	充血性心臟衰竭	心臟衰竭	呼吸道疾病
PM _{2.5} 每增加10µg/m ³ 疾病相對增加百分比(%)	2.25	1.85	2.12	2.07

細懸浮微粒危害情形(3/3)

PM_{2.5}所造成的短期與長期效應

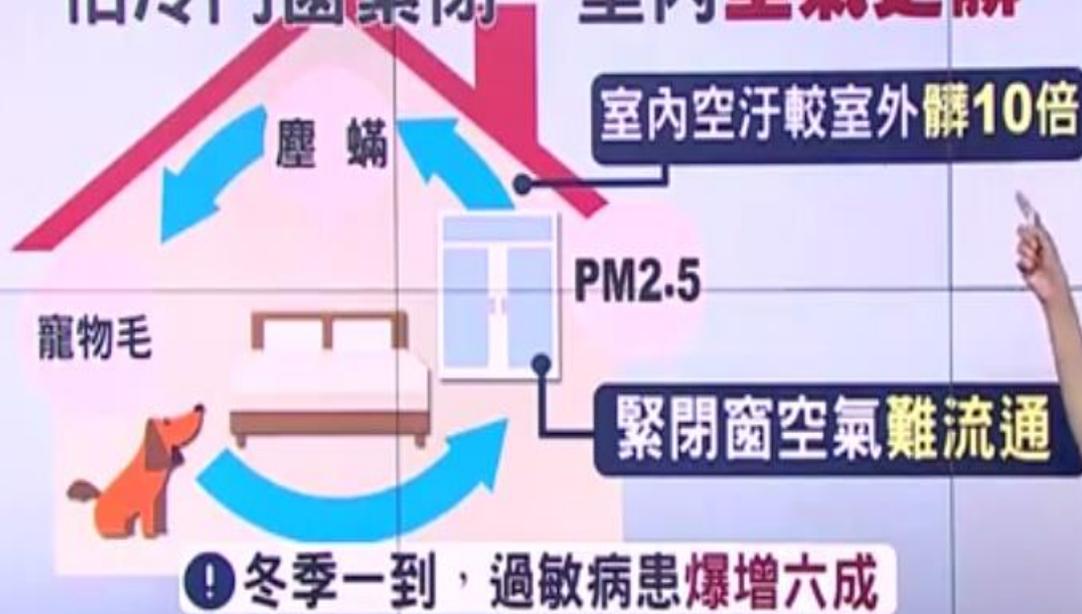
- 國立臺灣大學公共衛生學院 詹長權教授，執行中部空品區細懸浮微粒暴露評估及成因分析計畫成果

短期效應	長期效應
增加呼吸道症狀:如喘鳴、咳嗽、刺激及發炎反應	增加下呼吸道症狀
心血管系統不利效應，如非致死心臟病、心律不整等	降低肺功能
綜合呼吸道症狀，如氣喘	增加慢性支氣管炎
增加藥物使用	增加慢性阻塞性肺炎
增加醫院門診次數	降低平均壽命
增加致死率	增加肺癌致病風險

A long, straight path lined with mature trees, covered in fallen leaves, leading into the distance. The path is paved and flanked by a low curb and greenery. The trees are tall and have dense green foliage, with many leaves having fallen onto the path. The scene is captured from a low angle, looking down the path towards the horizon.

肆、室內空氣品質介紹

怕冷門窗緊閉 · 室內空氣更髒



DOW
16685.08
34.31

22:43

福容中鏢 五品，福容飯店也中鏢，周四上午10點將說明

室內常見的空氣污染物類型

污染物型態	污染物種	污染來源
氣態污染物	一氧化碳	二手煙、廚房油煙、燒香、室外源
	二氧化碳	
	二氧化硫	
	二氧化氮	
	甲醛	二手煙、室內建材裝潢、廚房油煙、燒香、清潔劑、芳香劑、油漆、殺蟲劑、室外來源
	揮發性有機化合物	
	半揮發性有機化合物	
	臭氧	事務機 (影印機、印表機)、室外來源
粒狀污染物	PM _{2.5} 、PM ₁₀	二手煙、廚房油煙、燒香、含石棉的建材、地板、耐火材質、室外來源、
生物性污染物	細菌、真菌	潮濕的傢俱或建材、除濕機、增濕器、地毯、寵物

室內空氣品質-燃燒源

- 烹飪與取暖是室內最普遍的燃燒行為。來自瓦斯爐、電爐、暖爐、壁爐等設備燃燒木材、煤、油、瓦斯等產生的空氣污染物主要為**一氧化碳**、**一氧化氮**及**二氧化氮**。



室內空氣品質-建材(1/2)

建材的甲醛逸散率

- 主要產生**甲醛**等**揮發性有機物**及**石棉**。室內裝潢時所用的**合板**與**隔板**，因使用含有**甲醛樹脂**的**接合劑**，會刺激皮膚及黏膜。此外，過去廣為使用的**石棉瓦**也是一種**致癌的污染物**。

種類	甲醛逸散率 ($\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{日}$)
中密度纖維板	17,600-55,000
硬木合版	1,500-34,000
密集板	2000-25,000
尿素甲醛泡棉 絕緣材料	1,200-19,200
軟木合版	240-720
紙製品	260-680
玻璃纖維製品	400-470
衣服	35-570
彈性地板	< 240
地毯	0-65
窗簾物品	0-7

綠建材標準
< 1920
 $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{日}$



室內空氣品質-建材(2/2)



方塊地毯



透心PVC地磚



石材地磚



高架地板



隔間牆矽酸鈣板



壁面美耐板



牆面玻璃吸音棉



壁紙



造型天花板裝修



天花美耐板



天花鋼架矽酸鈣板



防水防颱型天花鋁板

室內空氣品質-油漆及塗料

- 主要產生**甲醛**等**揮發性有機物**。



管線用發泡堆材



壁體漏水傳注發泡劑



矽酸鈣板彈性批土



空調管線-矽利康



木架天花防火漆噴塗



各類油漆



水性油漆噴塗



天花板噴塗



PVC地磚膠結劑



壁面板材裝修膠結劑



地坪防水毯膠結劑



壁紙膠結劑

室內空氣品質-辦公室事務機

- 主要產生**臭氧**。
- 室內臭氧多半來自**影印機**或**印表機**，因此在辦公大樓或圖書館常設有影印室；此外，也可能來自



室內空氣品質-清潔產品

- 主要產生**甲醛**等**揮發性有機物**。使用殺蟲劑、特殊清潔劑、髮膠、油漆、立可白等用品，皆是室內揮發性有機污染物的來源。



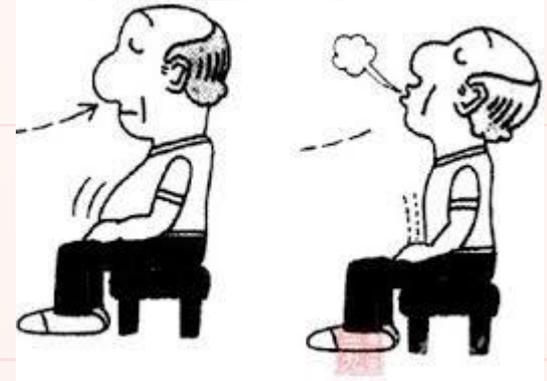
室內空氣品質-生物性污染物

- 潮濕且不常清潔打掃的地方容易孳生黴菌、霉、真菌、細菌、病毒、塵蹣等生物。



室內空氣品質-人類活動及其他

- 人類呼吸便會產生**二氧化碳**。



- 抽煙除了會釋放**尼古丁**、**一氧化碳**、**二氧化碳**、**乙醛**、**丙酮**、**焦油**等污染物質外，也是室內**懸浮微粒**的主要來源。
- 室內盆栽植物產生的**花粉**、**人體**或**寵物**掉落的**毛髮**、**體垢**及**皮屑**也是室內空氣污染的來源喔。

室內空氣污染控制方法

依優先順序為：

1. 建築裝潢設計
2. 源頭減量管制
3. 加強通風換氣
4. 空氣清淨設施
5. 其他配合措施

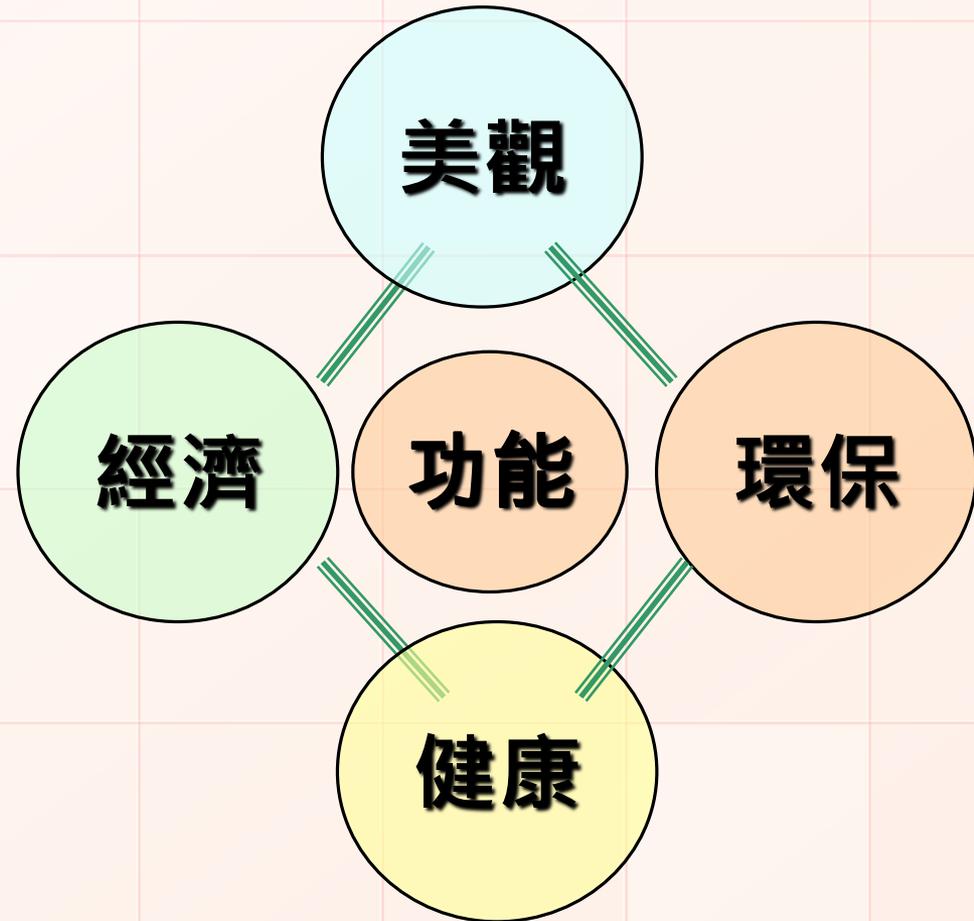
源頭減量

通風換氣

空氣清淨設施

1. 建築裝潢設計(1/4)

- 新建築或新裝修工程在設計階段，除了考量節能、省水、採光等綠建築環保要求外，亦應考量降低室內污染。
- 建築或裝潢完成後，若有室內空氣污染的問題，解決起來事倍功半。



1. 建築裝潢設計(2/4)

建材

- 避免使用含石綿建材、避免室內花崗岩石材(釋放氡)
- 選擇環保標識的綠建材標章(健康、生態、再生、高性能) 93年已開放申請。
- **治標-加強通風: 綠建築標章**: 綠化指標、室內環境指標(音環境、光環境、**通風換氣**、**室內建材裝修**)。
- **治本-綠建材: 綠建材標章**: 內政部營建署公告95年7月起實施規定: 建築物室內裝修材料應採用**綠建材**, 使用率應達裝修材料總面積5%以上。



1. 建築裝潢設計(3/4)

空調設計

- 非中央空調者，加強自然通風。
 - 建築設計：讓空氣對流的窗戶，房門與窗戶呈對角線；
 - 浴室在房子兩側非中間用窗戶自然通風 > 抽風機抽至管道間 > 除濕機加電風扇
 - 開窗 > 拉通風管用抽風機與過濾網
- 中央空調設計正確的換氣率/新鮮空氣交換率。
 - 設計節能的綠空調。計算室內空氣量，過度換氣反而天氣熱時冷氣不冷，浪費能源
 - 定期把冷氣濾網拆下清洗，再曬乾

• 房子也要深呼吸, 康健雜誌, 2006 / 05 / 06

1. 建築裝潢設計(4/4)

裝潢設計

- 避免過度裝修、過多傢具、室內設計以簡潔大方為上。
- 選擇低污染之傢俱、塗料、水性漆、植物漆。
- 預先計算甲醛及VOC釋放量。
- 裝修前事先購買材料。先放在戶外或陽台讓污染物逸散。
- 動工時加強通風Flush-out，使污染得以大量逸散。
- 裝潢完畢後加強通風後再入住。入住後加強通風至沒有味道為止。

2.源頭減量管制(1/4)

移除

- 移除污染源或以較無危害性的物質替代
 - 室內禁菸, 避免室內燃燒
 - 拆除建築物中的石綿
 - 拆除過度的裝潢
 - 打掃保持環境清潔
 - 拆除阻礙空氣流動的隔間

2.源頭減量管制(2/4)

修改

- **修改污染源**，藉設計或修改軟硬體來減低排放率，以阻隔或密封方式圍堵污染物逸散，如：
 - 圍堵石棉以避免其暴露
 - 無排氣設備之爐灶或其他燃燒源上，用觸媒將CO及HCs氧化為H₂O及CO₂
 - 用壁紙覆蓋牆壁，防止混凝土釋放氫氣。
 - 瓦斯熱水器應裝在戶外。
- **集中污染源**於使用獨立空調或加強通風處，如：
 - 影印機集中於一處有獨立空調或通風的房間
 - 吸菸室/茶水間/垃圾間

2.源頭減量管制(3/4)

行為改變

- 藉由改變行為「**減低排放**」或「**減低暴露**」
- 限制個人操作可產生污染物器材的時間
- 群眾人數尖峰時(展場賣場)，應依公共場所空間大小限制進出人數/改變動線疏導人潮局部集中。
- 重新安排活動，如在辦公以外的時段進行裝潢或消毒、除蟲工作
- 重新安置較容易受影響的人員，使遠離令他們出現病徵的範圍
- 設立禁菸區、戶外吸菸區(門口室外及外氣入風口2m內也應標為禁菸區)
- 禁止在車庫熱車及惰轉
- 宣導教育消費者/顧客配合



2.源頭減量管制(4/4)

綠色消費

- 購買有**環保標章**的消費性產品(文具、事務機、電器、清潔品...)，可避免有毒物質的釋放。
- 應**避免使用**的產品: (或使用時加強通風、暫時離開、戶外使用)
 - 溶劑型立可白、油性簽字筆、顏料、油漆
 - 溶劑型芳香產品: 香精油
 - 燃燒型產品: 香、蚊香、蠟燭、香煙
 - 補充包式的 CaCl_2 除濕劑
 - 混合使用清潔劑
 - 噴灑殺蟲劑



3.加強通風換氣(1/4)

自然換氣/自然通風

- 利用窗戶、門及其他通氣孔來換氣。
- 最經濟環保之方式。
- 不過
 - 會增加室內空調能源消耗
 - 在空氣品質太差，或因阻隔而空氣不易流動之房間，仍需藉強制換氣來改善。
- 若中央空調有帶入足夠新鮮空氣，是可以不用開窗。

3.加強通風換氣(2/4)

強制換氣/機械通風

- 藉空調設備將污染物抽出而換氣，用新鮮空氣稀釋室內污染空氣。
- 如冷氣機、中央空調、廁所的抽風機
- 但若換氣次數太高，電費也相對提高。

局部換氣

- 針對污染源位置，設置小型抽風設備，必要時處理後排放
- 「吸、抽」比「吹」的效果好
- 高污染空間: 影印室、設計圖室、浴室...等。
- 高污染場所: 實驗室、診所、寵物店、美容美髮、乾洗店、沖印店、餐廳...等。

3.加強通風換氣(3/4)

空調清潔

- 出入風口設置濾網，定期清潔/更換空調濾網
- 保持通風系統清潔: 以人工或機器清潔風管
- 若微生物透過空調氣體傳送, 辦公大樓的空調系統定期消毒



3.加強通風換氣(4/4)

正確的溫度與濕度

- 溫度最好 $<24^{\circ}\text{C}$ ，濕度最好50~65%，濾網常清洗，如此可減少塵蹣、黴菌。
- 必要時可搭配使用除濕機、冷暖氣機及空氣濾淨裝置，以保持空氣潔淨及溫濕度穩定。



4. 空氣清淨設施(1/3)

- 由空氣清淨機**循環過濾**清除空氣中的**甲醛、一氧化碳、揮發性有機物及懸浮微粒**。
- 1) 過濾集塵型(須定期更換濾網)
 - 2) 活性炭吸附型(須定期更換濾材)
 - 3) 光觸媒型
 - 4) 負離子型
 - 5) 臭氧型(避免有人在時使用)
 - 6) 複合型



圖 3.1 活性炭空氣清淨機



圖 3.2 臭氧空氣清淨機



圖 3.3 負離子空氣清淨機



圖 3.4 光觸媒 A 空氣清淨機

4.空氣清淨設施(2/3)

空氣清淨機使用時應注意:

- 電子式空氣清淨機與離子產生器通常會伴隨著臭氧的產生，特別是在不當的使用或保養時，可能會使空氣清淨機釋放出較**高濃度的臭氧**。
- **細小微粒之去除**：現行檢測方式，對於**粒狀物之去除**，以**空氣中粒狀物重量濃度之變化**來評估其**效率**，因此只要能去除質量大的粒狀物即可達到良好去除效率或**CADR**，但質量大的粒狀物卻不易經呼吸進入人體，反而質量及粒徑較小的粒狀物，較易被吸入至肺部而形成健康危害，對於小於**0.1 μ m**之超細微粒(健康危害較大，且空氣停留時間久)之粒狀物之去除反而無法評估。

4.空氣清淨設施(3/3)

- **長期使用之材質劣化**：吸附型濾材之飽合會造成效能下降或無效，甚至污染物脫附而形成另一污染源。光催化濾材也可能在使用一段時間後因毒化作用而失去效能。
- **二次污染物之產生**：如光催化可能產生毒性更強之污染物，臭氧之產生可能與空氣中之不飽合碳氫化合物形成危害性更大之醛類及奈米級超細微粒。
- **微生物之去除**，現行國際常用空氣清淨機檢驗標準無嚴格規範。

5.其他配合措施(1/2)

- **警告器**: 必要處裝設污染警告器(如燃燒處)，如CO偵測警告器、煙霧偵測器。車庫、健身中心游泳池的鍋爐須設CO偵測警告器。
- **避免使用芳香產品**
 - 用香水遮掩氣味根本對健康無效，反而更難受
 - 歐洲消費者協會: 這些產品「具有無庸置疑的污染和危害身體」
 - 勿24小時固定使用，只在必要時噴霧使用

5.其他配合措施(2/2)

淨化室內空氣植物

- 二氧化碳: 非洲堇、皺葉椒草、大岩桐、薜荔、嫣紅蔓、馬拉巴栗、長壽花、盆菊、黛粉葉、觀音蓮、山蘇花、鹿角蕨、與冷水花等植物
- 落塵: 非洲堇、鐵十字秋海棠、薜荔、大岩桐、盆菊與波士頓腎蕨等，但需定期清理葉片
- 甲醛、苯/二甲苯: 黛粉葉、印度橡膠樹、波士頓腎蕨、山蘇花、常春藤、中斑吊蘭、非洲菊等。
- 室內每9平方公尺的地板面積即應放置1棵至少6寸盆大小的植物，並將植物置於通風、有日照處
- 國內常用50種室內植物，篩選出適合室內種植的植物及維護管理方法. [淨化室內空氣植物手冊](#)

室內空氣污染改善與控制

依優先順序為：

主動移除

建築整體規劃設計

室內裝修與使用材料管理

行為約束/行政手段

源頭減量

移除或直接針對污染源做控制

其他配合措施

建築通風換氣

通風換氣

設備定期維護管理

空氣清淨設備

空氣清淨設施

被動移除

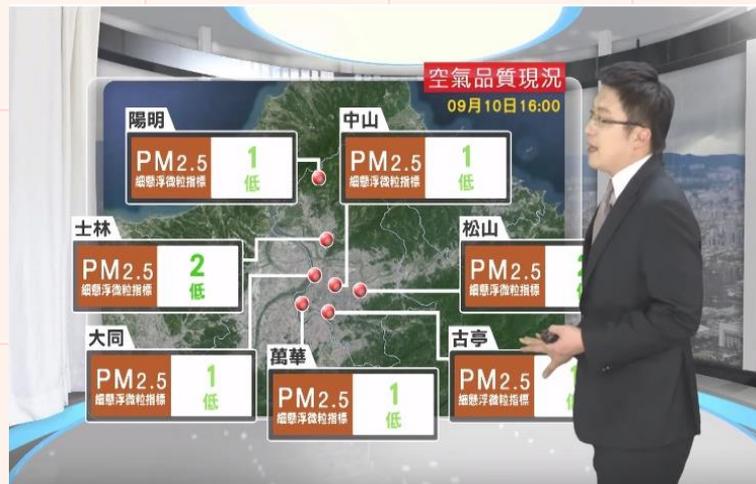
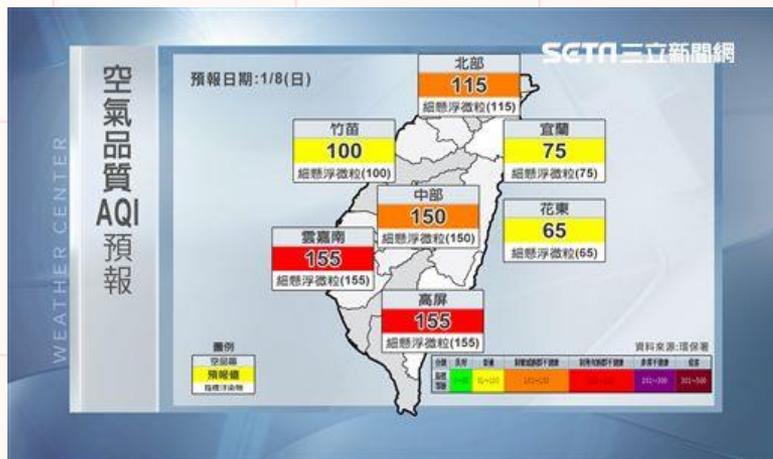


伍、空氣品質與資訊科技結合

媒體可以掌握空氣品質資訊

◎媒體不定時播報空氣品質

◆在網路新聞或有線電視上，都可以掌握空氣品質相關資訊



如何查詢即時的空氣品質狀況?

@ 行政院環保署空氣品質監測網

- ◆ 1. 空氣品質 **即時值查詢** (<http://taqm.epa.gov.tw/taqm/zh-tw/default.aspx>)
- ◆ 2. 若達空品不良或惡化條件時，環保署會在此發布 **注意特報**
- ◆ 3. 提供未來三日 **空氣污染指標與細懸浮微粒指標預報**

The screenshot shows the EPA Air Quality Monitoring Network website. At the top, there is a navigation bar with the EPA logo and the title '空氣品質監測網'. Below this, there is a search bar and a 'Google' logo. The main content area features a map of Taiwan with monitoring stations marked by colored dots. A red circle highlights the '空氣品質預報' (Air Quality Forecast) link in the left sidebar. A blue callout bubble points to the '注意特報' (Attention Report) link in the top right. Another blue callout bubble points to the '即時AQI值與各項指標污染物查詢' (Real-time AQI and pollutant index query) link in the bottom right. The data table for Yilan (一般站) shows an AQI of 42 (Good) and lists other pollutants like O₃ (45), Ozone (59), and PM_{2.5} (10).

2. 注意特報

3. 空氣品質預報

1. 即時AQI值與各項指標污染物查詢

項目	單位	數值
AQI		42
空氣品質指標		良好
O ₃ (ppb)	8小時移動平均	45
臭氧	小時濃度	59
PM _{2.5} (μg/m ³)	移動平均	10

空氣品質預報(1/2)

行政院環保署空氣品質監測網-空氣品質預報

◆ 環保署每日提供未來三日空氣品質預報，供大眾隨時上線查詢

◆ 網址：<http://taqm.epa.gov.tw/taqm/tw/AqiForecast.aspx>

行政院環境保護署
Environmental Protection Administration
Executive Yuan R.O.C.(Taiwan)

空氣品質監測網

環保署提醒雲嘉南地區橘色提醒(對敏感族群不健康)。

環保署 \ 空氣品質監測網 \ 空氣品質預報

環 保 署 | 地方環保局 | 大型事業 | 特殊性工業區 | 全國即時監測

空氣品質指標 | 空氣品質指標(GIS) | **空氣品質預報** | 前一日空氣品質指標 | 細懸浮微粒指標 | 細懸浮微粒濃度 | **大甲媽祖遶境即時空品監測資訊** (建議使用手機或Chrome瀏覽器開啟)

發布時間: 2017/05/18 10:30
下次發布時間: 2017/05/18 16:30

1. 18日金門及中南部地區為橘色提醒(對敏感族群不健康)，其他地區及馬祖、澎湖為良好至普通等級，指標污染物為細懸浮微粒及臭氧。
2. 19日中南部地區為橘色提醒(對敏感族群不健康)；20日竹苗至高屏地區為橘色提醒(對敏感族群不健康)，其他地區為良好至普通等級，指標污染物為臭氧及細懸浮微粒。

健康影響與活動建議, 請按這裏

全國各空品區空氣品質指標(AQI)預報

日期	05/18		05/19		05/20	
空品區	AQI 指標	指標 污染物	AQI 指標	指標 污染物	AQI 指標	指標 污染物
北部	70	臭氧八小時(70)	50		65	細懸浮微粒(65)
竹苗	85	臭氧八小時(85)	100	臭氧八小時(100)	115	臭氧八小時(115)
中部	135	臭氧八小時(135) 細懸浮微粒(120)	150	臭氧八小時(150) 臭氧(105)	150	臭氧八小時(150) 細懸浮微粒(115)
雲嘉南	135	臭氧八小時(135) 細懸浮微粒(125)	150	臭氧八小時(150) 細懸浮微粒(115)	150	臭氧八小時(150) 細懸浮微粒(125)
高屏	115	臭氧八小時(115) 細懸浮微粒(105)	115	臭氧八小時(115) 細懸浮微粒(115)	125	細懸浮微粒(125)
宜蘭	50		50		50	
花東	50		50		50	
馬祖	85	臭氧八小時(85)				
金門	105	細懸浮微粒(105)				
澎湖	60	臭氧(60)				

每日10:30及16:30發布

空氣品質預報(2/2)

行政院環保署空氣品質監測網-空氣品質預報

◆ 環保署每日提供未來三日空氣品質預報，供大眾隨時上線查詢

行政院環境保護署
Environmental Protection Administration
Executive Yuan R.O.C.(Taiwan)
空氣品質監測網

環保署 \ 空氣品質監測網 \ 前一日空氣品質指標

環 保 署	地方環保局	大型事業	特殊性工業區	全國即時監測	全國交通空氣品質監測
臺中市交通空氣品質監測					
空氣品質指標	空氣品質指標(GIS)	空氣品質預報	前一日空氣品質指標	細懸浮微粒濃度	

空氣品質指標 2017/08/28

2017 ▾ 年 08 ▾ 月 切換

2017年8月						
星期日	星期一	星期二	星期三	星期四	星期五	星期六
30	31	1	2	3	4	
6	7	8	9	10		
13	14	15	16			
20	21	22	23			
27	28	29	30			
3	4	5	6			

當日與明日
空氣品質狀
況說明

2017年08月28日空氣品質概況：

一、今日空氣品質概況：
今天臺灣各地及外島為多雲到晴，臺東、恆春半島有局部短暫陣雨或雷雨，午後中南部及其他山區有局部短暫雷陣雨。
全臺各地及外島地區空氣品質為良好至普通等級，指標污染物為細懸浮微粒。中部至雲嘉南地區擴散條件不佳影響，局部地區細懸浮微粒濃度偏高。

二、明日空氣品質概況：
明日臺灣受低壓帶影響，東半部、南部地區及馬祖有短暫陣雨或雷雨，午後中部以北地區有局部短暫雷陣雨，澎

中國大陸沙塵暴監測網

@ 行政院環保署中國大陸沙塵暴監測網

- ◆ 提供即時的沙塵暴資訊
- ◆ 網址: <http://taqm.epa.gov.tw/dust/zh-tw/Database.aspx>

行政院環境保護署
Environmental Protection Administration
Executive Yuan R.O.C. (Taiwan)

中國大陸沙塵暴監測網

網站地圖 | 意見信箱 | 回空氣品質網站

沙塵網站

- 最新沙塵訊息
- 細懸浮微粒
- 指標測項濃度
- 沙塵資料庫
- 網站導覽
- 沙塵簡介
- 沙塵模式網站

相關連結

- 空氣品質網站
- NOAA HYSPLIT
- NASA VISIBLE EARTH
- MODIS HOME PAGE
- MODIS RAPID RESPONSE SYSTEM

沙塵訊息訂閱

電子信箱:

手機號碼:

訂閱 取消

電子信箱或手機號碼擇一輸入即可訂閱

環保署\沙塵網站

11月17日10時前沙塵對臺灣無顯著影響

發布時間: 2015/11/16 10:00

根據環保署最新資料顯示, 104年11月17日10時前沙塵對臺灣無顯著影響。有關最新空氣品質現況, 請參閱環保署網站(網址: www.epa.gov.tw)。

提供即時的沙塵暴資訊

沙塵模擬 衛星雲圖 沙塵位置圖 等濃度圖 GIS動態圖 沙塵影像 指標測項濃度

本圖係根據氣象預報資料模擬結果, 由電腦自動產出, 僅供初步參考。

U, V, Surface Dust Conc (ug/m³) 10:00L 18 NOV,15

宜蘭 測項: PM₁₀ (ug/m³)

陽明 測項: PM₁₀ (ug/m³)

手機APP也可掌握空氣品質資訊

◎環境即時通APP

「環境即時通」可提供所在地臨近的環境即時資訊，內容包含：

- ✓ 環保署空氣品質
- ✓ 紫外線訊息
- ✓ 沙塵訊息
- ✓ 中央氣象局鄉鎮天氣、豪(大)雨及地震報告



行政院環境保護署
Environmental Protection Administration
Executive Yuan, R.O.C. (Taiwan)

APP 專區

您現在所在位置：首頁 > APP 專區 > 環境即時通



》環境即時通

「環境即時通」可提供您所在地臨近的環境即時資訊，內容包含環保署空氣品質、紫外線及沙塵訊息，並加入中央氣象局鄉鎮天氣、豪(大)雨及地震報告，提供您豐富完整的環境資訊。

「環境即時通」亦提供您各項定位工具，包含行政區、地標、坐標點及圓面定位，您可以利用多元化的定位方式搜尋到您感興趣的區域，進而查詢當地的環境資訊。「環境即時通」可結合您的社群帳號，設定您的個人化服務，包含地理書籤及即時通訂閱項目，並透過「警示設定」功能，儲存空氣品質及紫外線的警示數值，當每小時監測值到達您設定門檻時，系統將主動推播訊息，提供您個人化環境警示提醒。

「環境即時通」可將您對周遭的環境相關議題與意見，透過「意見回饋」發送到環保署「環保言堂」，以處理您的意見或提供您所需求之資訊。



Google play App Store

環境即時通App

優點：
1.手機上隨時可收到訊息
2.具有警示通知

宜蘭縣/五結鄉
(目前位置)
2017-05-19 (五) 09:13

普通

空氣品質指標 AQI
57
冬山測站
2017-05-19 09:00

23 °C

煙道監測 CEMS 正常

指標污染物 細懸浮微粒 23 µg/m ³	紫外線 UVI 低量級	河川污染 RPI 未(稍)受污染
----------------------------------------	-------------------	------------------------

目前AQI值
與對於民眾
健康狀況顯
示

目前空氣品
質的指標污
染物

設定：警示設定

空氣品質警告推播設定

- 空氣品質指標(AQI) 100
- 細懸浮微粒(PM_{2.5})即時濃度 35
- 懸浮微粒(PM₁₀) 125
- 臭氧(O₃) 125

紫外線警告推播設定

- 紫外線指數(UVI) 5

是否願意收到警特報通知?

空氣品質預警通報/沙塵預報

智能空氣偵測設備



目前坊間有許多環境微型感測器，可供一般民眾選購。

優點:

- (1)**價錢較為便宜:**與環保署所設置自動監測站相比，微型感測器大約5,000~10,000元整
- (2)**較貼近民眾:**由於一般測站設置點，通常距離地面有段距離，加上環保署設置測站數量上一個縣市只有幾個點(本縣於宜蘭市與冬山鄉有設置)
- (3)**即時性:**一般空品測站須經過一定數據的確認，所以無法立即提供當下空氣品質現況。



缺點:

- (1)**數據準確性:**一般自動測站有數據上之品保品管，使數據有一定的準確度。
- (2)**容易受外在環境因素影響:**感測元件受到水氣與溫度影響，一般測站有設備將此影響降至最低。

相關連結:[EDIMax空氣盒子](#)

[宜蘭縣政府智慧營運中心](#)



A photograph of a long, straight path lined with mature trees. The path is covered with fallen leaves, and the trees are lush green. The scene is captured from a low angle, looking down the path. The text "陸、相關因應措施" is overlaid in the center of the image.

陸、相關因應措施

空氣品質不良自我防護方法(1/3)

當沙塵暴來臨或室外空氣品質不佳時，應隨時注意空氣品質變化，並做好自我防護措施，減少空氣污染物對民眾之影響



- 霧霾時盡量少出門

發生霧霾時應盡量減少戶外的活動，或將活動都轉移到室內進行



- 保持室內空氣清新

若有空氣污染情形，建議緊閉門窗，待空氣改善再開窗通風



- 出門戴口罩

發生霧霾時最好戴上口罩，防止懸浮微粒或塵蟎等進入鼻腔

空氣品質不良自我防護方法(2/3)

◎室內的防護措施

1. 植物淨化PM_{2.5}的能力有限(淨化主要為氣態污染物)
2. 靜電過濾網經測試為無去除PM_{2.5}之效果
3. 配戴N95及一般醫療口罩可有效阻擋部分PM_{2.5}
4. 通過認證之負離子空氣清淨機可有效去除PM_{2.5}



空氣品質不良自我防護方法(3/3)

正確戴口罩



圖片來源：宜蘭縣政府衛生局

口罩種類	主要用途	PM _{2.5} 去除效果
棉布口罩	防寒、隔絕飛沫及大顆粒灰塵	差
外科不織布口罩	隔絕飛沫病菌	差
活性炭口罩	去除異味及部分揮發性有機物	差
N95、N99、N100 美規口罩	工業使用，隔絕粉塵吸入	95%~99.97%
FFP1、2、3 歐規口罩		80%~99%

資料來源：臺灣大學公衛學院

細懸浮微粒減量，從你我做起

(1/2)

保護健康，從自己做起！

大家一起從食、衣、住、行、育、樂做起，不製造空氣污染

食

- ✓ 多以水煮、清蒸方式烹調食物，可以減少含有PM_{2.5}的油煙
- ✓ 少吃燒烤食物，減少食物燒烤過程中產生的PM_{2.5}

衣

- ✓ 改穿天然纖維材料或環保的衣服，減少穿石化原料做成的化學合成纖維衣服，因為製做這些衣服既耗能又會產生PM_{2.5}，並選擇環保水性界面活性劑的乾洗店家。

細懸浮微粒減量，從你我做起

(2/2)

住

- ✓ 綠化家中環境
- ✓ 節約用電，減少火力發電所產生的PM_{2.5}
- ✓ 減少使用有機揮發溶劑

行

- ✓ 多多搭乘公共運輸工具，可以減少廢氣排放和消耗能源
- ✓ 培養機車定檢自主管理習慣
- ✓ 騎腳踏車

育

- ✓ 多多瞭解和閱讀空氣污染的知識
- ✓ 學校教育教導學生如何減量
- ✓ 家長以身作則教導孩子如何減量

樂

- ✓ 祭祀盡量減少燒金及燃香
- ✓ 減少民俗活動燃放大量炮竹

謝謝聆聽
敬請指教

