



臺中市政府環境保護局

臺中市政府教育局校園空氣
品質旗幟宣導計畫暨說明會
-空氣品質說明

中華民國104年8月14日



1

認識空氣污染物

2

空氣污染危害性

3

空氣品質指標

4

空品現況說明

5

空品資訊公開



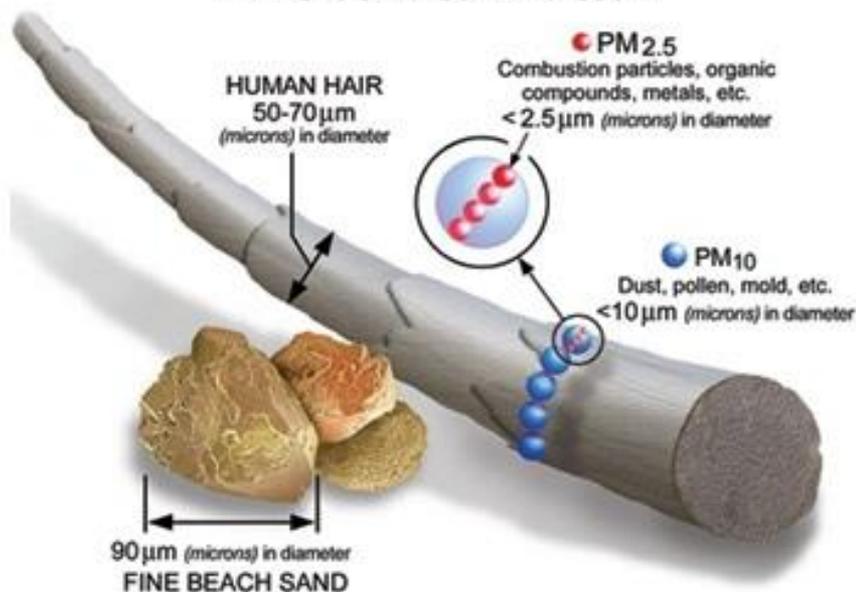
認識空氣污染物_{PM₁₀}

3

PM₁₀

懸浮微粒，懸浮在空氣中的固體顆粒或液滴，空氣動力學直徑（以下簡稱直徑）小於或等於10微米（ μm ）的懸浮粒子

Relative Size of Particulate Matter



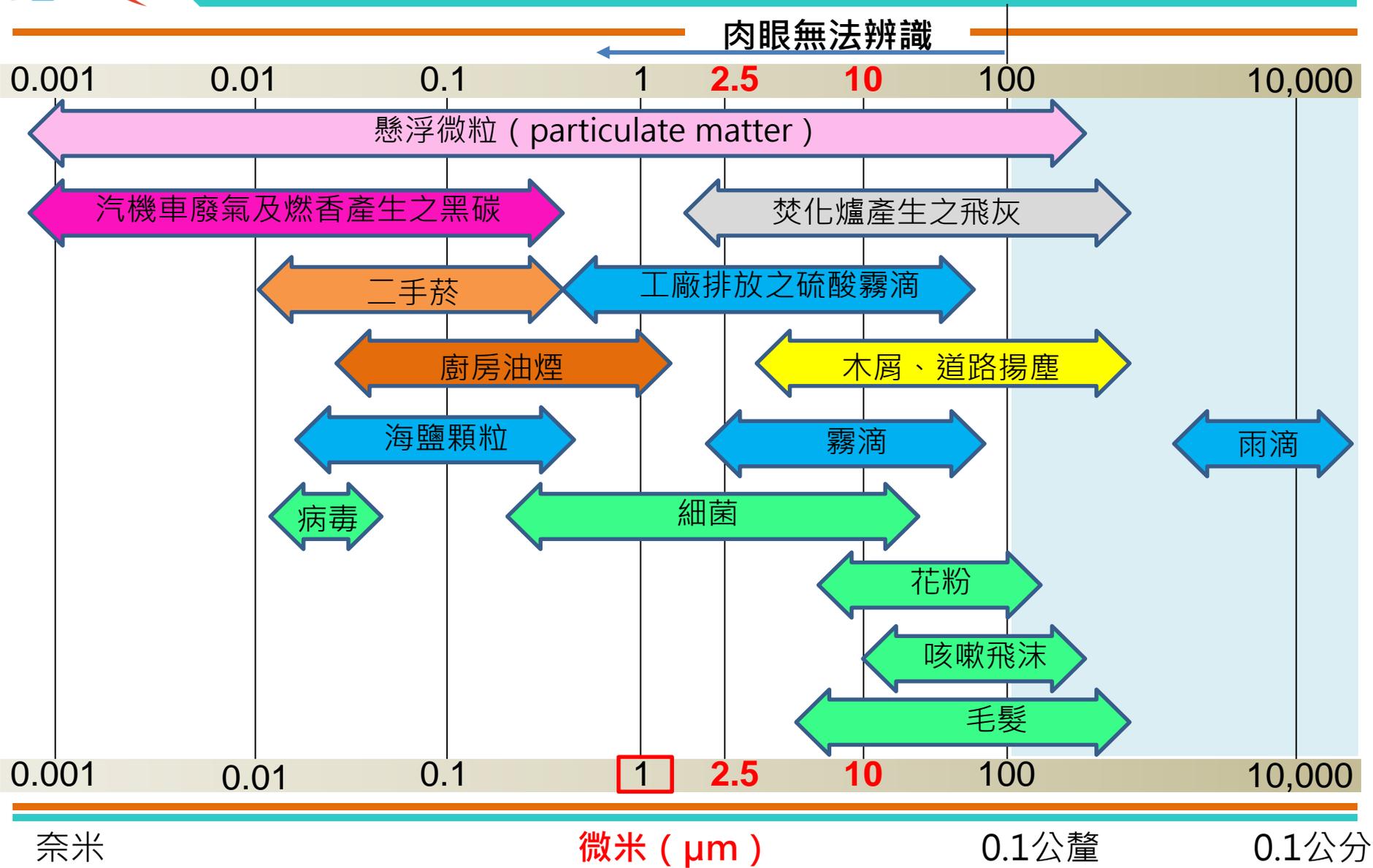
人類頭髮50-70 μm

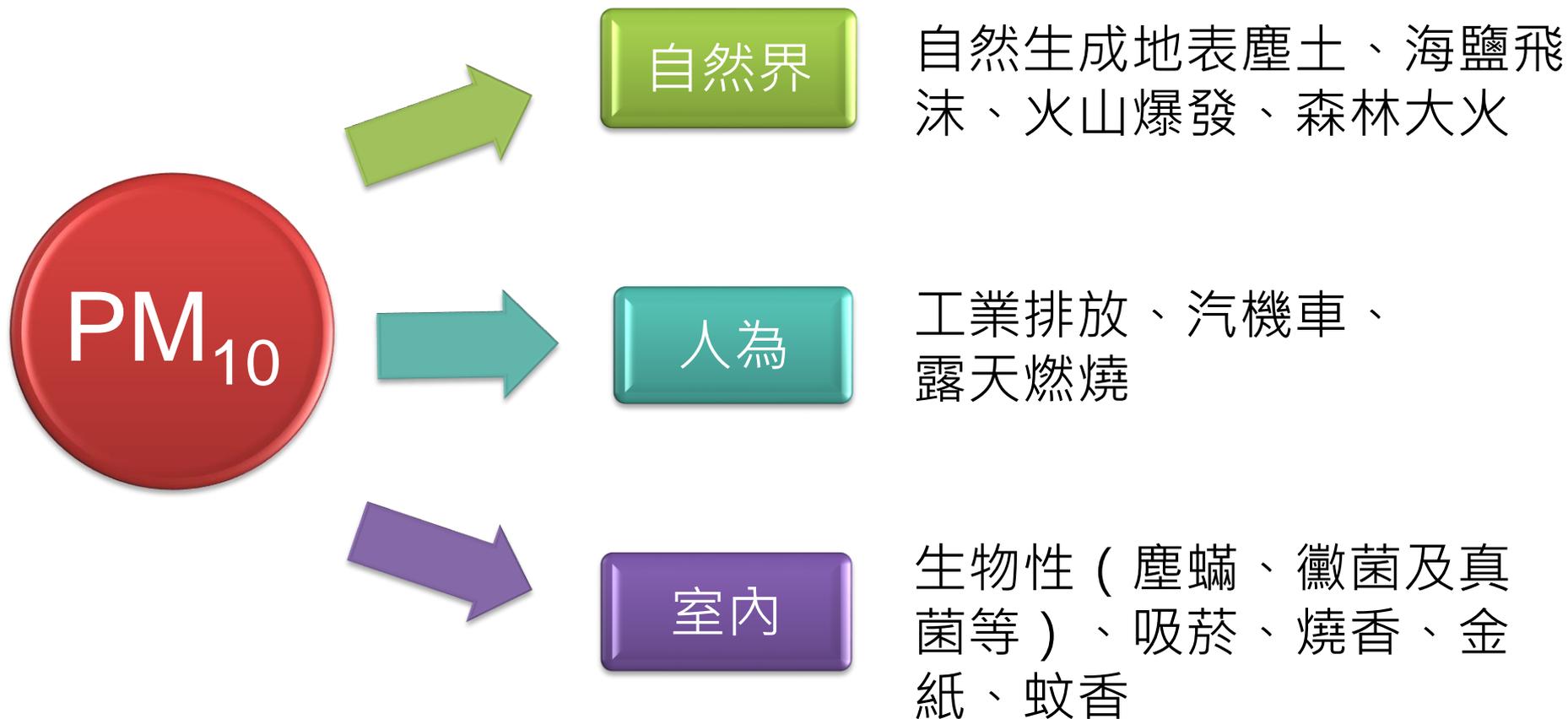
細砂石平均直徑90 μm

PM₁₀直徑小於或等於10 μm



認識空氣污染物_{PM₁₀}

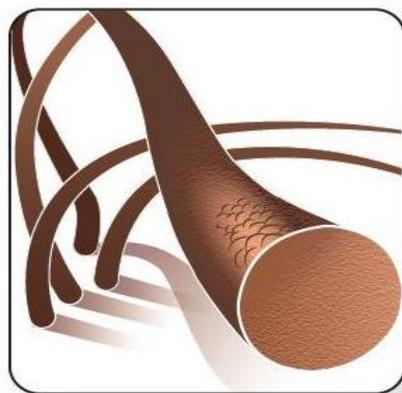




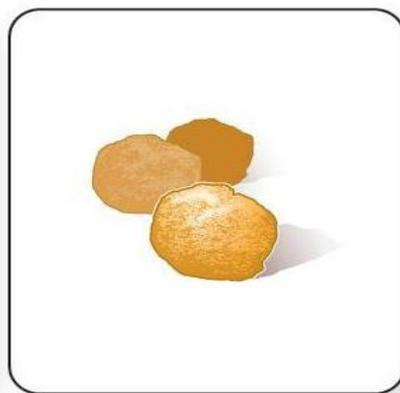


認識空氣污染物_{PM_{2.5}}

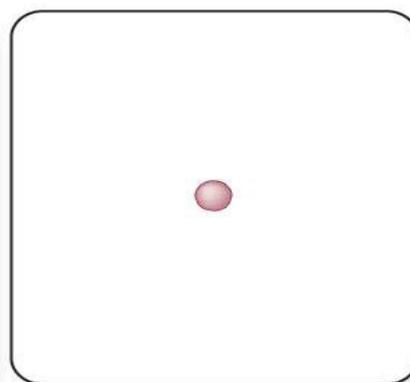
※ PM_{2.5}(細懸浮微粒)定義：**氣動粒徑**範圍在2.5μm(微米)以下的粒子



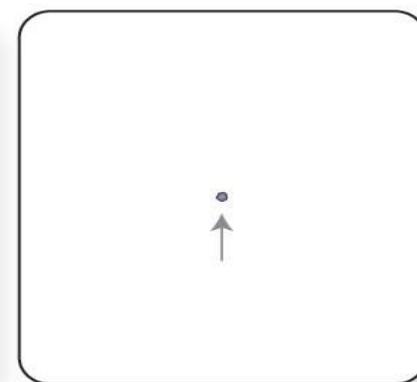
毛髮(大約70μm)



砂石(大約50μm)

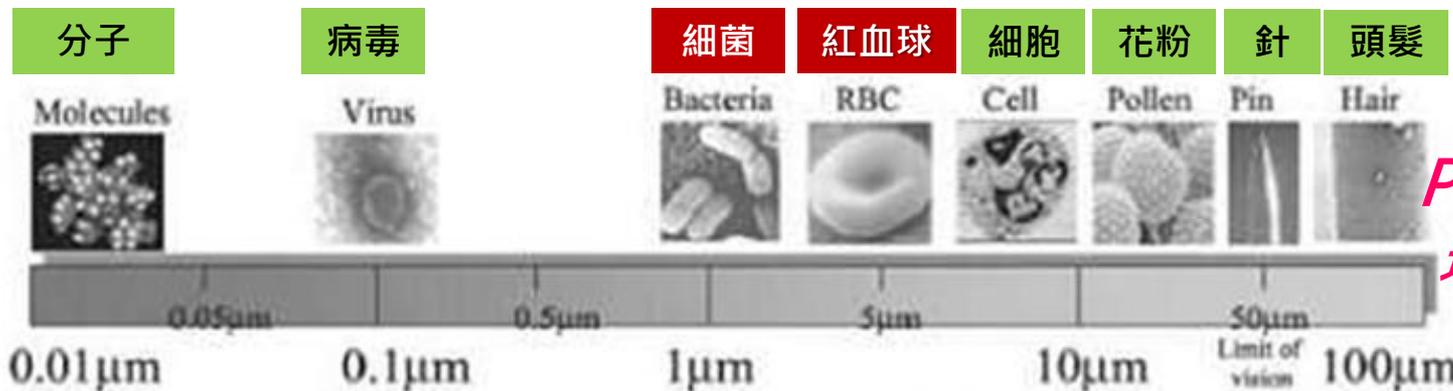


PM₁₀(小於10μm)



PM_{2.5}(小於2.5μm)

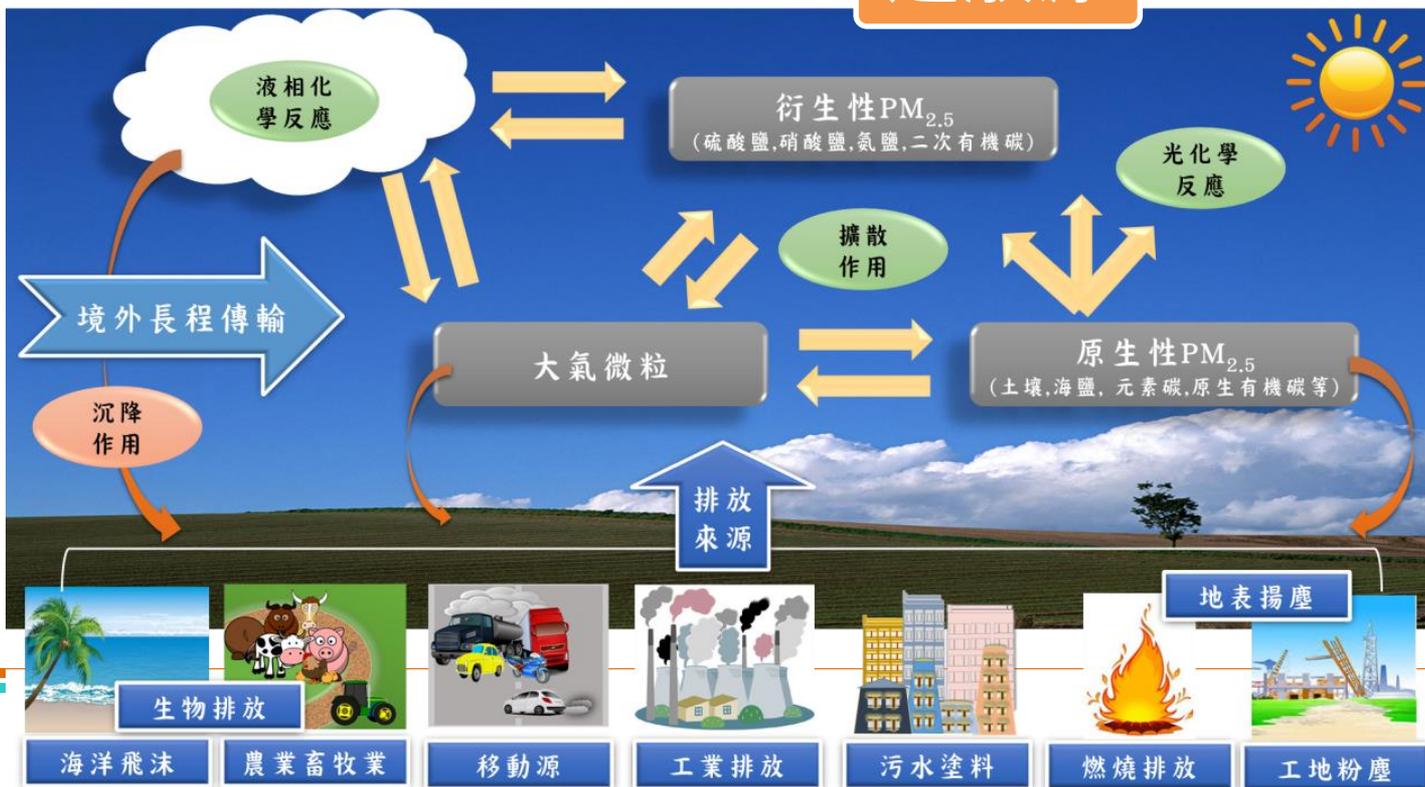
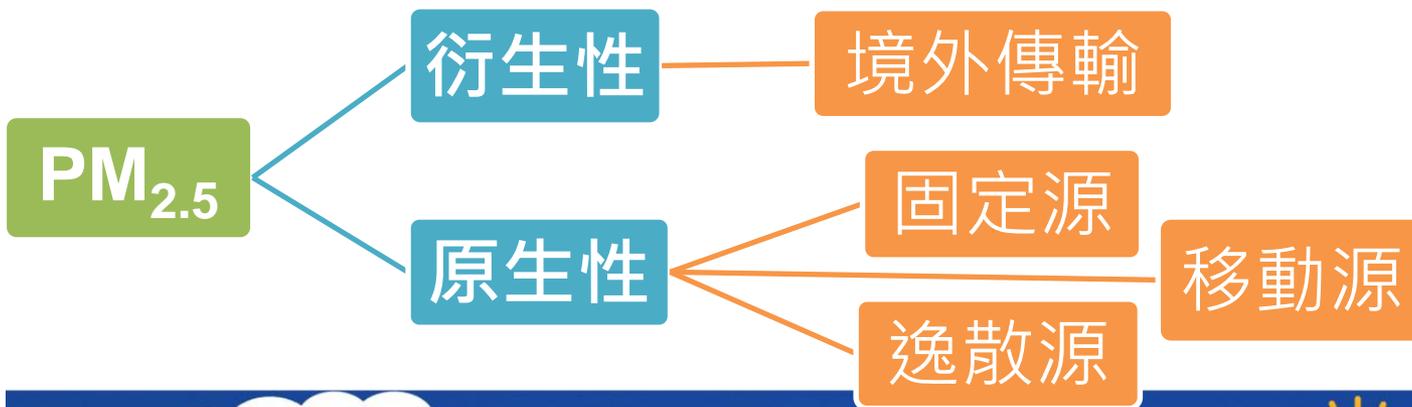
圖片引用：<http://ephtracking.cdc.gov/showAirHIA.action>



圖片來源：引自美國心臟學會



認識空氣污染物_{PM_{2.5}}來源



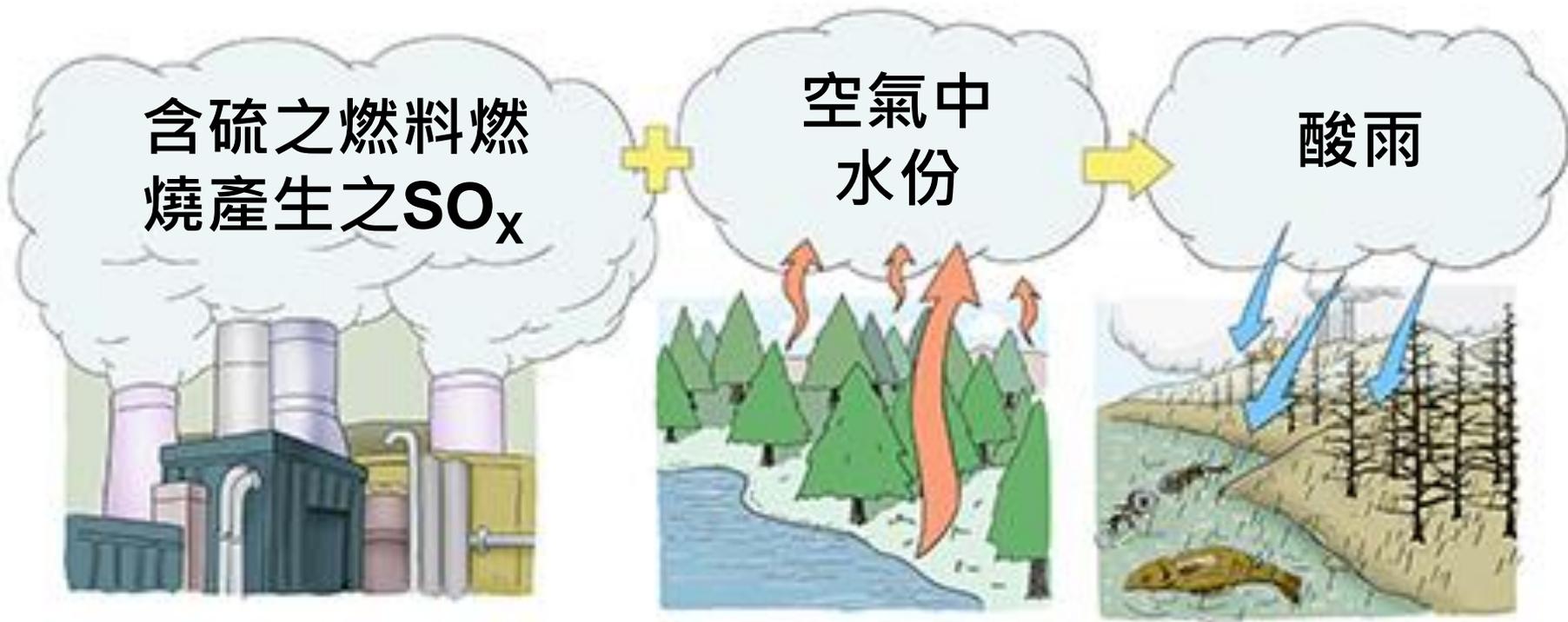


認識空氣污染物_{SO₂}

8

SO₂

二氧化硫，為燃料中硫份燃燒與空氣中之氧結合者，為一具刺激臭味之無色氣體，易溶於水，與水反應為亞硫酸，及可能會被轉換成硫酸、三氧化硫及硫酸鹽，為引起酸雨的主要物質。





認識空氣污染物_NO₂

9

NO₂

二氧化氮，空氣中之氮與燃料中氮化合物經高溫燃燒氧化所產生，為刺激之赤褐色氣體，易溶於水，與水反應為亞硝酸及硝酸，易強氧化力，為引起光化學霧之前驅物質。



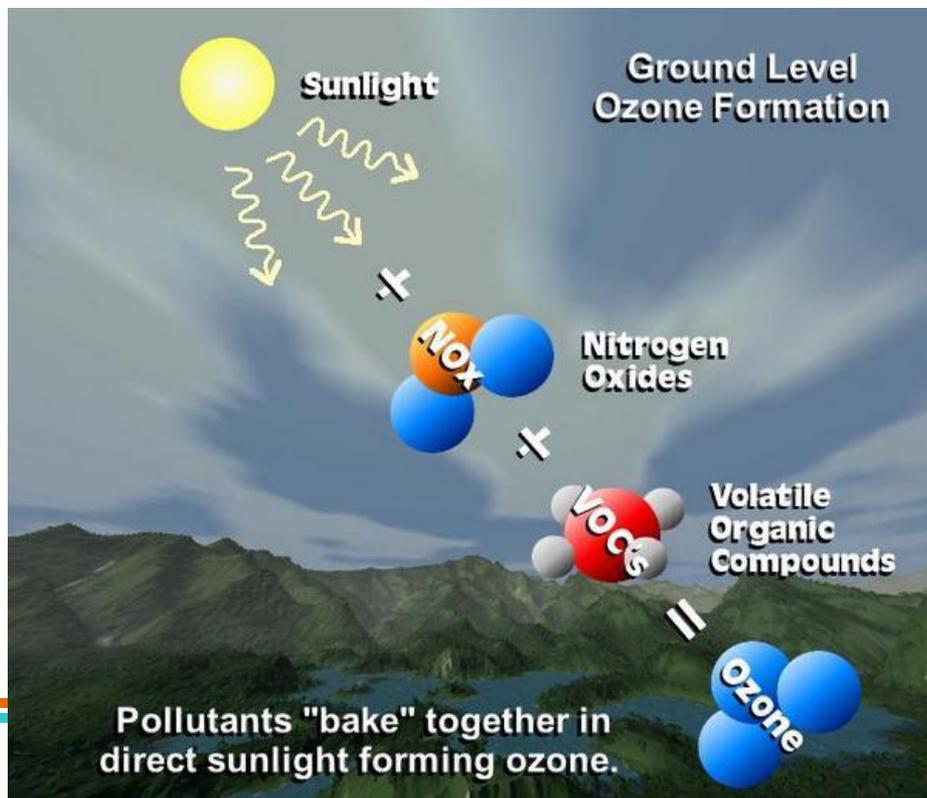


認識空氣污染物_ O_3

10

O_3

臭氧，常溫下，它是一種有特殊臭味的淡藍色氣體，為光化學霧之主要成份，具強氧化力，對人體粘膜有刺激作用，並對植物會造成重大的傷害。



日照(光化學反應)+氮氧化物
+揮發性有機物=臭氧

在人為開發造成之環境污染下，工業、汽機車產生的揮發性有機污染物 (VOCs)、氮氧化物 (NO_x) 在陽光照射 (紫外光) 下生成臭氧。



CO

一氧化碳，一種窒息性氣體，會阻礙氧與血紅素之結合，比空氣略輕，易擴散。當一氧化碳濃度在空氣中達到35ppm，就會對人體產生損害，造成一氧化碳中毒。

無色無味的氣體

燃燒不完全所產生（完成燃燒為無害的CO₂）

與血紅素之結合力為氧的200-250倍

中毒症狀不易察覺，易在昏睡中死亡

隱形殺手





空氣污染物之危害性

12

PM₁₀

可以穿透這些屏障達到支氣管和肺泡造成健康影響，造成纖維麻痺、支氣管黏膜過度分泌及使黏液腺增生，引起可逆性支氣管痙攣，抑制深呼吸，並漫延至筱支氣管道。

PM_{2.5}

易造成心血管疾病，可深入肺泡，並可能抵達細支氣管壁，干擾肺內的氣體交換。長期暴露於懸浮微粒，可引發心血管病、呼吸道疾病以及增加肺癌的危險

SO₂

視力損傷、胸悶、肺水腫、嚴重導致窒息死亡，暴露到高濃度的二氧化硫可能會導致鼻子及喉嚨的灼傷、呼吸困難以及嚴重的呼吸道阻塞，若暴露到100 ppm的二氧化硫中則視為有立即性對生命及健康造成影響。

NO₂

低濃度的二氧化氮會使鼻子麻痺，從而可能導致過量吸收；吸入後對肺組織具有強烈的刺激性和腐蝕性，吸入氣體初期僅有輕微的眼及上呼吸道刺激症狀，如咽部不適、乾咳等，長時間潛伏江導致肺水腫。

O₃

刺激和損害深部呼吸道，並可損害中樞神經系統，對眼睛有輕度的刺激作用；傷害肺組織，嚴重會導致肺出血而死亡。

CO

一氧化碳濃度在空氣中達到35ppm，就會對人體產生損害，造成一氧化碳中毒，如頭痛、噁心、嘔吐、頭暈、視網膜出血、疲勞和虛弱，嚴重將損害心臟和中樞神經系統。

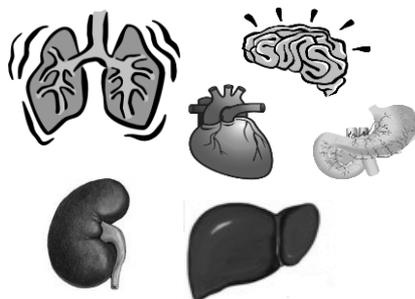


空氣污染物之危害性

國際期刊指出

PM_{2.5}每增加 10 μg/m³

- 心肺疾病增6%
- 肺癌增8%
- 死亡率增4%



Lung Cancer, Cardiopulmonary Mortality, and Long-term Exposure to Fine Particulate Air Pollution

C. Arden Pope III, PhD

Richard T. Burnett, PhD

Michael J. Thun, MD

Eugenia E. Calle, PhD

Daniel Krewski, PhD

Kazuhiko Ito, PhD

George D. Thurston, ScD

BASED ON SEVERAL SEVERE AIR pollution events,^{1,2} a temporal correlation between extremely high concentrations of particulate and sulfur oxide air pollution and acute increases in mortality was well established by the 1970s. Subsequently, epidemiological studies published between 1989 and 1996 reported health effects at unexpectedly low concentrations of particulate air pollution.³ The convergence of data from these studies, while controversial,³ prompted serious reconsideration of standards and health guidelines⁴⁻¹⁰ and led to a host of new research programs.

Context Associations have been found between day-to-day particulate air pollution and increased risk of various adverse health outcomes, including cardiopulmonary mortality. However, studies of health effects of long-term particulate air pollution have been less conclusive.

Objective To assess the relationship between long-term exposure to fine particulate air pollution and all-cause, lung cancer, and cardiopulmonary mortality.

Design, Setting, and Participants Vital status and cause of death data were collected by the American Cancer Society as part of the Cancer Prevention II study, an ongoing prospective mortality study, which enrolled approximately 1.2 million adults in 1982. Participants completed a questionnaire detailing individual risk factor data (age, sex, race, weight, height, smoking history, education, marital status, diet, alcohol consumption, and occupational exposures). The risk factor data for approximately 500,000 adults were linked with air pollution data for metropolitan areas throughout the United States and combined with vital status and cause of death data through December 31, 1998.

Main Outcome Measure All-cause, lung cancer, and cardiopulmonary mortality.

Results Fine particulate and sulfur oxide-related pollution were associated with all-cause, lung cancer, and cardiopulmonary mortality. Each 10-μg/m³ elevation in fine particulate air pollution was associated with approximately a 4%, 6%, and 8% increased risk of all-cause, cardiopulmonary, and lung cancer mortality, respectively. Measures of coarse particle fraction and total suspended particles were not consistently associated with mortality.

Conclusion Long-term exposure to combustion-related fine particulate air pollution is an important environmental risk factor for cardiopulmonary and lung cancer mortality.

JAMA. 2002;287:1132-1141

www.jama.com

直擊! 中國一紙命令讓金主大撤退·澳門崩盤實錄

BUSINESS WEEKLY

商業周刊

PM_{2.5}全台追蹤報導
你的每一口呼吸, 都在吸進一級致癌物

要命的空氣

為什麼小孩的眼睛一直都不好? 為什麼肺癌成為台灣第一大死因? 大台北: 台中空污不斷延燒·台南高雄比誰更黑! 一張圖告訴你: 為什麼你還不過穿防霾衣? 附贈你社PM_{2.5}入侵! 全台76個地點, 空污排名一次曝光

一家苗粟小廠, 左右日本九成消酒瓶生產

台股暴高現金股利潮 今年該參加除權息嗎?

元氣

時報 聯合報

◎每週四刊 ◎每週五刊 ◎每週六刊

第 302 期

常PM_{2.5}懸浮微粒 穿透細胞...
吸入空汙 傷的不只是肺
P2·P6

精彩提要
● 苗粟小廠 無助及污染 消酒瓶 90%
● 台股暴高? 不是你想的那么简单 P10
● 不給露宿 老百姓也怕PM_{2.5} P13



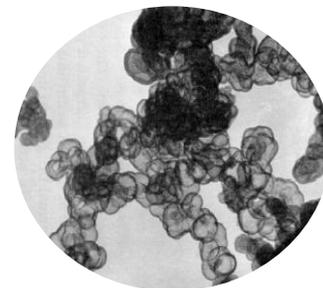
空氣污染物之危害性

14

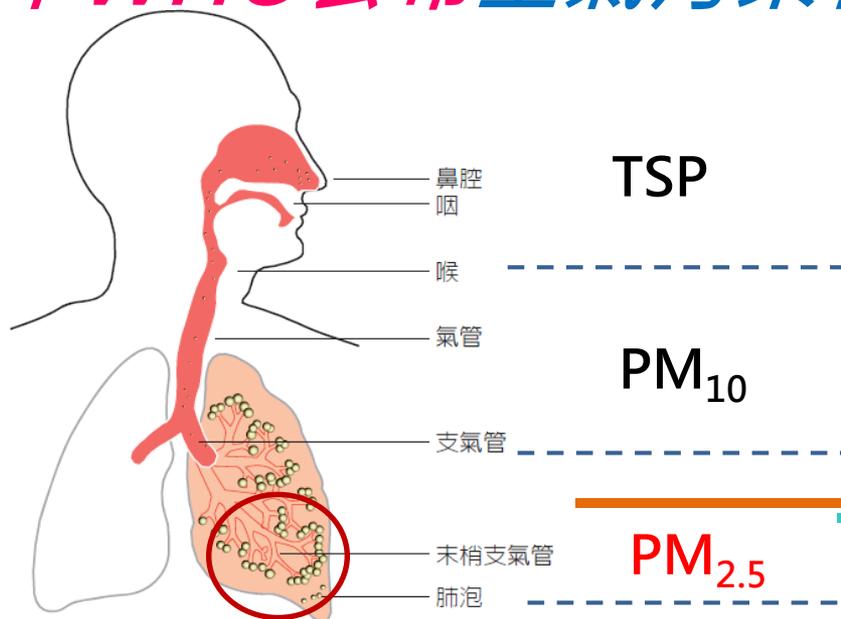
2012年WHO將柴油引擎廢氣列為致癌物



黑煙由很多
細小顆粒組成



2013年WHO公布空氣污染物為致癌物





空氣品質指標_美國AQI指標

美國自1999年依據清淨空氣法案，對於各州用來報導每日空氣品質的指標進行一些修正，由PSI指標改為AQI(Air Quality Index, AQI)，AQI指標新增細粒徑懸浮微粒($PM_{2.5}$)與臭氧8小時平均濃度的副指標項目，並增加101-150為對敏感族群不良(Unhealthy for Sensitive Groups)等級與151-200為空氣品質不良等級。

AQI Breakpoint Definitions								
	O ₃ 1hr (ppm)	O ₃ 8hr (ppm)	CO 8hr (ppm)	SO ₂ 1hr (ppm)	SO ₂ 24hr (ppm)	NO ₂ 1hr (ppm)	PM ₁₀ 24hr (µg/m ³)	PM _{2.5} 24hr (µg/m ³)
0 - 50	未定義	0 - 0.059	0 - 4.4	0 - 0.035	未定義	0 - 0.053	0 - 54	0 - 12.0
51 - 100	未定義	0.06 - 0.075	4.5 - 9.4	0.036 - 0.075	未定義	0.054 - 0.1	55 - 154	12.1 - 35.4
101 - 150	0.125 - 0.164	0.076 - 0.095	9.5 - 12.4	0.076 - 0.185	未定義	0.101 - 0.36	155 - 254	35.5 - 55.4
151 - 200	0.165 - 0.204	0.096 - 0.115	12.5 - 15.4	0.186 - 0.304	未定義	0.361 - 0.64	255 - 354	55.5 - 150.4
201 - 300	0.205 - 0.404	0.116 - 0.374	15.5 - 30.4	未定義	0.305 - 0.604	0.65 - 1.24	355 - 424	150.5 - 250.4
301 - 400	0.405 - 0.504	未定義	30.5 - 40.4	未定義	0.605 - 0.804	1.25 - 1.64	425 - 504	250.5 - 350.4
401 - 500	0.505 - 0.604	未定義	40.5 - 50.4	未定義	0.805 - 1.004	1.65 - 2.04	505 - 604	350.5 - 500.4
500+	未定義	未定義	未定義	未定義	未定義	未定義	605 - 4999	500.5 - 999.9

臺中市目前空氣品質指標乃參照美國AQI(Air Quality Index, AQI)指標，唯計算方式略為修正，在濃度值計算方面，所有污染物皆以**即時**濃度值計算AQI副指標值，已顯示實際之空品現況。

臺中市AQI指標計算方式如下：

1. 依據各污染物**即時濃度值**進行計算
2. 將上述值無條件去尾計算至整數值(CO及PM_{2.5}至小數一位)。
3. 將上述值依表內差計算各AQI副指標
4. 取各副指標之最大值即為當日最AQI值。

AQI Breakpoint Definitions						
	O ₃ 1hr (ppm)	CO 1hr (ppm)	SO ₂ 1hr (ppm)	NO ₂ 1hr (ppm)	PM ₁₀ 1hr (µg/m ³)	PM _{2.5} 1hr (µg/m ³)
0 - 50	未定義	0 - 4.4	0 - 0.035	0 - 0.053	0 - 54	0 - 12.0
51 - 144	未定義-0.159	4.5 - 12	0.036 - 0.172	0.054 - 0.328	55 - 242	12.1 - 53.1
145 - 158	0.160 - 0.171	12.1 - 12.9	0.174 - 0.204	0.334 - 0.405	243 - 270	53.2 - 70
159以上	0.171以上	13以上	0.205以上	0.406以上	271以上	70.1以上



空氣品質指標_空品旗

17

旗幟顏色	空氣品質指數 (AQI)	防護措施
綠色	0-50	一般及敏感性族群的學生皆可正常戶外活動。
黃色	51-144	有心臟、呼吸道及心血管疾病等敏感性族群學生，感受到癥狀時，應考慮減少體力消耗，特別是減少戶外活動，並適時配戴口罩防護。
紅色	145-158	<ol style="list-style-type: none">1. 上、下學途中或進行戶外活動時，應視個人體質配戴口罩等個人防護用具2. 於室內上課時，得適度關閉門窗，減少暴露於不良品質之空氣中。3. 如果有不適，如眼痛、咳嗽或喉嚨痛等，應該考慮減少戶外活動，並適時配戴口罩防護。4. 敏感性族群學生，應注意個人健康自主管理，減少體力消耗，特別是減少戶外活動，並配戴口罩防護。如具有氣喘，可能需增加使用吸入劑的頻率
紫色	159以上	<ol style="list-style-type: none">1. 上、下學途中或進行戶外活動時，應配戴口罩、護目鏡等個人防護工具。2. 於室內上課時，應適度關閉門窗，減少暴露於不良品質之空氣中。3. 如果有不適，如眼痛、咳嗽或喉嚨痛等，應減少體力消耗及戶外活動，並適時配戴口罩防護。4. 敏感性族群學生，應特別注意個人健康自主管理，避免體力消耗特別是減少戶外活動，並配戴口罩防護。如具有氣喘，可能需增加使用吸入劑的頻率。



臺中市95年至103年空氣品質

18

本市103年PM_{2.5}自動測站年均值為**26.98 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$** ，此數值超過WHO標準1.8倍，本市仍須減少12 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ 始能符合空氣品質標準15 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ ，PM_{2.5}除30%為境外傳輸所貢獻，其餘均為本市交通車輛、工廠、工地、裸露地及露天燃燒等所造成

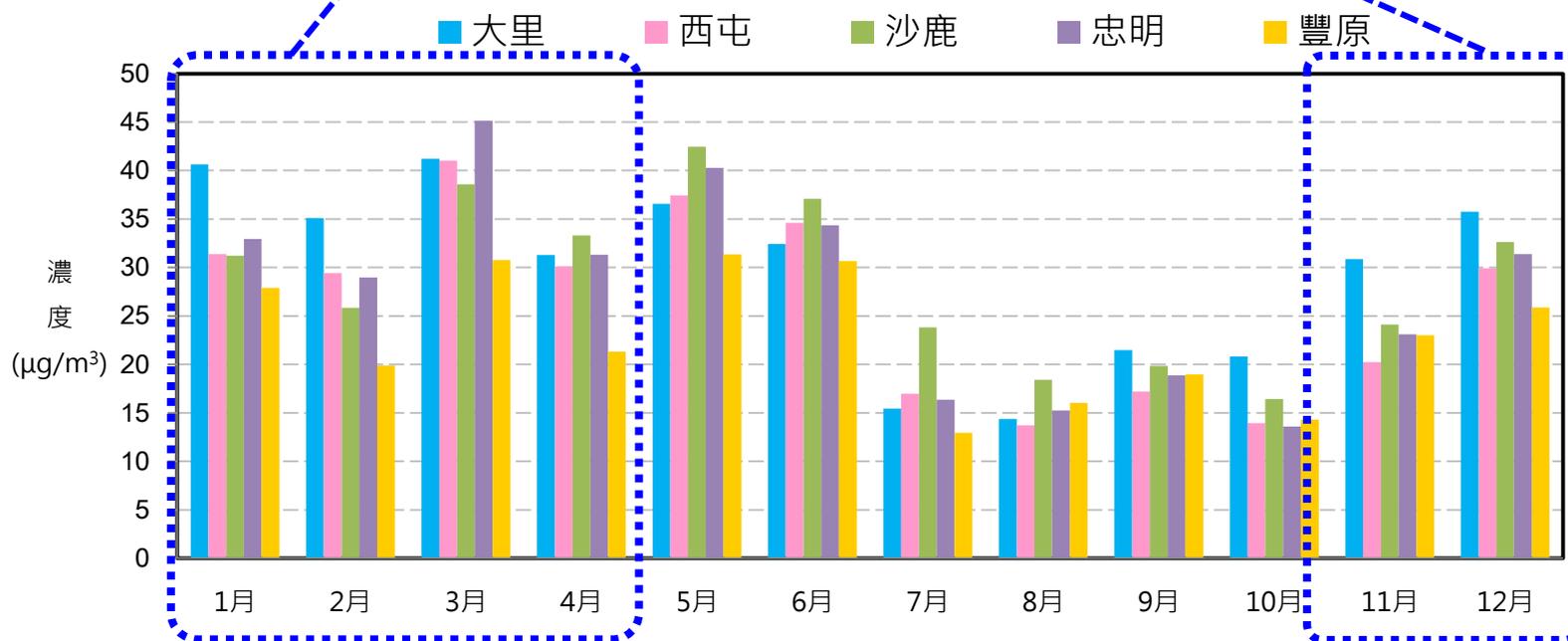
表、臺中市95年至103年各項空氣污染物數據

年度	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	NO ₂	CO	O ₃
單位	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	ppb	ppb	ppb	ppb
95	60.90	34.94	3.64	19.51	0.57	48.06
96	61.17	35.38	3.76	19.02	0.56	49.34
97	59.77	35.56	3.53	18.10	0.51	46.83
98	60.80	36.52	3.49	18.49	0.49	51.53
99	57.29	34.09	3.46	19.03	0.51	46.93
100	55.60	34.73	3.31	17.58	0.47	47.61
101	51.34	30.60	2.89	16.73	0.46	47.81
102	51.74	30.64	3.14	15.86	0.44	48.39
103	52.07	26.98	3.12	15.60	0.43	47.90
空氣品質標準	65 年平均	15 年平均	30 年平均	50 年平均	9 8小時	60 8小時



PM_{2.5}變化趨勢

秋末至春初PM_{2.5}濃度上升



103年PM_{2.5}各測站月平均值



空品資訊公開-網頁

◆◆臺中市即時空氣品質◆◆ 時間：2015年07月27日15時
●AQI圖形 ●AQI表格 ●PM2.5資訊板 ●環保署空品



沙鹿站(環保署)		
空品等級	良好	
指標值	36	
指標物	懸浮微粒	
污染物	濃度	副指標值
懸浮微粒	39($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	36
細懸浮微粒	6($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	25
氮氧化物	13(ppb)	12
硫氧化物	11(ppb)	16
一氧化碳	34(ppm)	3
臭氧(小時值)	16(ppb)	*
臭氧(8小時值)	16(ppb)	14

查詢污染物濃
站即時空氣污

圖示	等級	AQI值
	良好	0~50
	普通	51~144
	不良	145~158
	非常不良	>158
	維護中	-

連結網址：
<http://taqm.epb.taichung.gov.tw>



◆◆臺中市即時空氣品質◆◆ 時間：2015年07月27日15時
●AQI圖形 ●AQI表格 ●PM2.5資訊板 ●環保署空品資訊圖網(地方監測站小時值查詢) 註：欲查詢

站名	等級	指標值	指標物	二氧化碳		一氧化碳		
				副指標	濃度值 (ppb)	副指標	濃度值 (ppm)	
忠明(署)	良好	26	臭氧	3	2	3	24	26
西屯(署)	良好	37	懸浮微粒	4	3	1	.12	27
文山(局)	良好	32	懸浮微粒	4	3	18	1.62	11
東大(電)	良好	17	臭氧	4	3	無監測	無監測	17
后里(局)	良好	48	臭氧	—	—	8	.76	48
豐原(署)	良好	27	懸浮微粒	4	2	2	.22	24
梧棲(電)	良好	48	懸浮微粒	4	2	無監測	無監測	16
大肚(電)	良好	46	懸浮微粒	6	4	無監測	無監測	10
清水(電)	良好	41	懸浮微粒	8	5	無監測	無監測	14
龍井(電)	良好	36	懸浮微粒	4	3	4	.35	32
沙鹿(署)	良好	37	懸浮微粒	5	3	3	.23	13
大甲(局)	良好	33	懸浮微粒	3	2	無監測	無監測	—
太平(局)	良好	48	臭氧	3	2	無監測	無監測	48
霧峰(局)	良好	34	懸浮微粒	3	2	無監測	無監測	—
烏日(局)	良好	30	懸浮微粒	3	2	2	.15	19
大里(署)	良好	30	臭氧	4	2	3	.24	30

圖示	等級	PSI值
	良好	0~50
	普通	51~100
	不良	101~199
	非常不良	200~299
	有害	300~

SO2：取最近連續24小時濃度平均值(例如今日上午10點發布的SO2的24小時濃度平均值)
CO：取最近連續8小時移動平均值(例如今日上午10點發布的CO的8小時濃度平均值)
O3：取即時濃度值
PM10：0.5×前12小時平均+0.5×前4小時平均(前4小時3筆有效,前12小時8筆有效)
NO2：取即時濃度值
PM2.5：0.5×前12小時平均+0.5×前4小時平均(前4小時3筆有效,前12小時8筆有效)

其他說明1：站名括弧中文字為設站單位，(署)為環保署設置測站、(局)為環保局設置測站
其他說明2：“—”為無效數據(監測資料不足)，副指標部分“*”表該濃度無副指標對應值

校園空品旗幟可
依此顏色分級進
行空品警示



空品資訊公開-APP

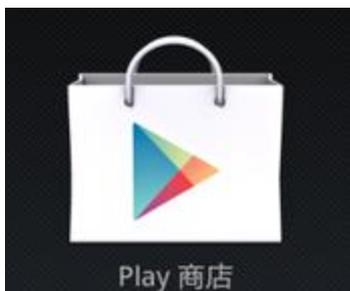
如何下載APP?

- Android系統請至「Play商店」下載
- iOS系統請至「App Store」下載

搜尋「空氣品質行動資訊APP」



*Android*系統



*iOS*系統



App Store

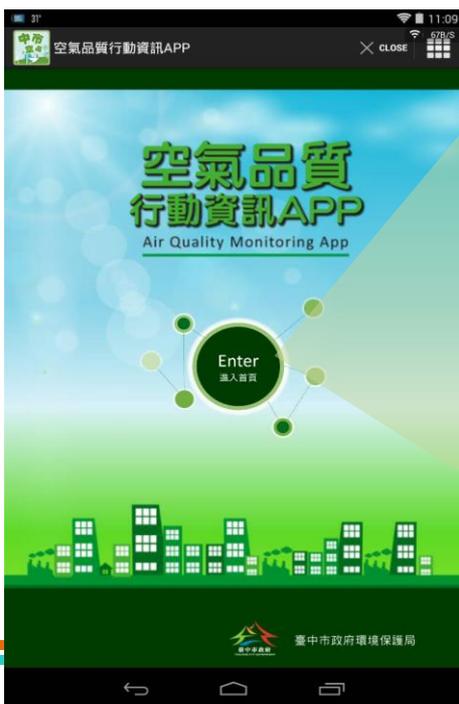


APP功能說明

22



- 開啟軟體進入首頁
- 點選「進入首頁」，開啟功能主頁面





APP功能說明

23

- 空氣品質測站查詢(1)
 - 查詢空氣品質即時監測資料
 - 查詢空氣品質監測站位置

 **Android系統**





APP功能說明

- 空氣品質測站查詢(2)
 - 查詢空氣品質即時監測資料
 - 查詢空氣品質監測站位置



Android系統



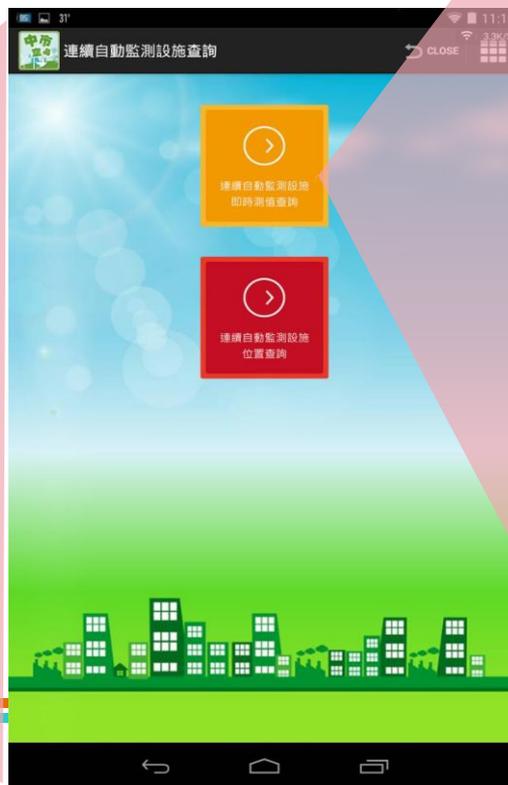


APP功能說明

25



- 連續自動監測設施查詢(1)
 - 查詢連續自動監測設施即時監測資料
 - 查詢連續自動監測設施位置





APP功能說明

26



- 連續自動監測設施查詢(2)
 - 查詢連續自動監測設施即時監測資料
 - 查詢連續自動監測設施位置





APP功能說明

27

- 開啟軟體進入首頁
- 點選「進入首頁」，開啟功能主頁面



 iOS系統





APP功能說明

28

- 空氣品質測站查詢(1)
 - 查詢空氣品質即時監測資料
 - 查詢空氣品質監測站位置

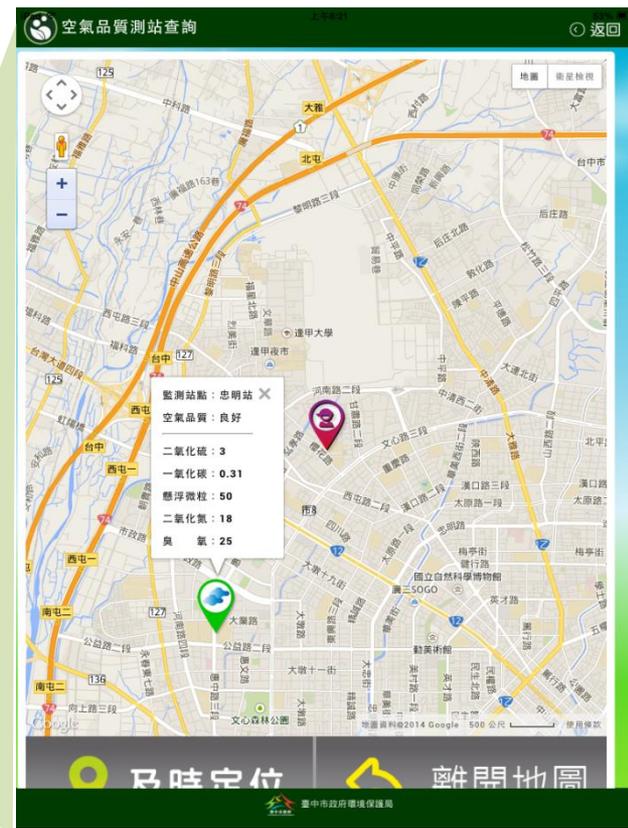
 iOS系統





APP功能說明

- 空氣品質測站查詢(2)
 - 查詢空氣品質即時監測資料
 - 查詢空氣品質監測站位置





APP功能說明

30

- 連續自動監測設施查詢(1)
 - 查詢連續自動監測設施即時監測資料
 - 查詢連續自動監測設施位置

 iOS系統

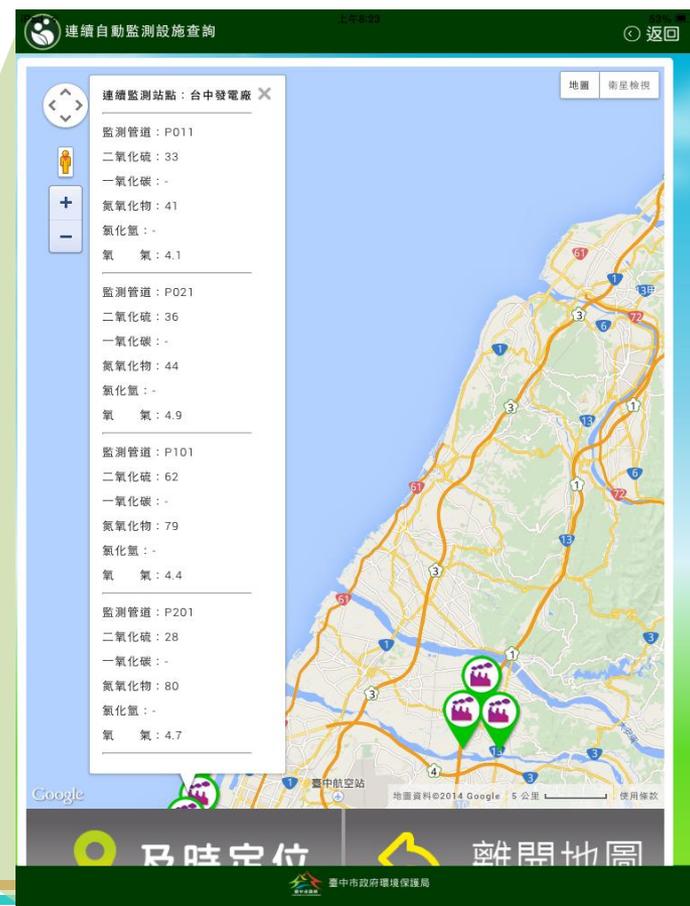




APP功能說明

31

- 連續自動監測設施查詢(2)
 - 查詢連續自動監測設施即時監測資料
 - 查詢連續自動監測設施位置



簡報結束

