

臺中市議會第2屆第4次定期會

# 臺中市 PM<sub>2.5</sub> 空氣污染改善情形

## 專案報告



臺中市政府環境保護局

報告人：代理局長 白智榮

中華民國 105 年 10 月 21 日



## 目 錄

壹、臺中市環境負荷及空品概況.....	1
一、臺中市環境負荷.....	1
二、歷年空氣品質濃度分析.....	5
三、103年及104年PM <sub>2.5</sub> 空氣品質比較.....	6
四、縣市PM <sub>2.5</sub> 空氣品質比較分析.....	7
貳、管制措施.....	9
一、設置臺中市空氣污染減量小組.....	10
二、固定污染源管制.....	12
三、移動性污染源管制.....	13
四、逸散性污染源管制.....	15
五、環境監測.....	18
參、空品惡化應變作為.....	20
一、資訊公開及市民自我防護.....	20
二、建立降載機制，減緩空品惡化.....	22
三、各局處之應變作為.....	24
肆、未來重點工作.....	29
伍、結語.....	30

## 表 目 錄

表 1	臺中市空氣污染物來源統計.....	2
表 2	100-104 年臺中市人口統計基本資料一覽表 .....	2
表 3	100-104 年臺中市工廠家數及工廠密度統計資料 .....	3
表 4	100-104 年臺中市機動車輛種類及數量統計資料 .....	3
表 5	100-104 年臺中市汽、柴油發油量統計資料 .....	4
表 6	103 及 104 年臺中市空氣品質等級統計.....	7
表 7	台電歷次降載發電一覽表.....	23
表 8	臺中市啟動空氣品質惡化預警應變措施權責分工.....	25
表 9	臺中市啟動空氣品質惡化初級應變措施權責分工.....	26
表 10	臺中市啟動空氣品質惡化中級應變措施權責分工.....	27
表 11	臺中市啟動空氣品質惡化緊急應變措施權責分工.....	28

## 圖 目 錄

圖 1	臺中市環保署及環保局測站 PM <sub>2.5</sub> 及 PM <sub>10</sub> 濃度變化.....	5
圖 2	103~104 年 PM <sub>2.5</sub> 月平均濃度比較圖.....	6
圖 3	六都及中部空品區 PM <sub>2.5</sub> 年均值(自動測站).....	8
圖 4	六都及中部空品區 PM <sub>2.5</sub> 年均值(手動測站).....	8
圖 5	污染減量推動相關管制策略.....	9
圖 6	臺中市空氣污染減量工作小組組織架構圖.....	10
圖 7	各局處配合減量數及推動工作內容.....	11
圖 8	環保署長與市長蒞臨柴油車加裝濾煙器成果記者會.....	15
圖 9	空品旗幟防護措施之空品訊息.....	21
圖 10	市府 Line 通知空品不良之空品訊息.....	22



## 壹、臺中市環境負荷及空品概況

臺中市的空氣品質狀況依據空氣品質測站監測數據來分析，有逐年改善之趨勢，自 102 年 1 月 1 日起全市五項空氣污染物臭氧、懸浮微粒，二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳均為二級防制區亦即符合空氣品質標準。而有關細懸浮微粒(PM<sub>2.5</sub>)部分，將於 106 年 1 月 1 日起，本市為三級防制區(全國僅有台東縣為二級防制區，未符合空氣品質標準)，若以六都及中部空品區的 PM<sub>2.5</sub> 年均值濃度來看，本市優於臺南市、高雄市、彰化縣及南投縣，空氣品質相較以往有所改善，以下針對空氣污染物來源、人口負荷、工廠負荷、機動車輛及油品使用等環境背景進行分析。

### 一、臺中市環境負荷

#### (一)空氣污染物來源

本市粒狀污染物(總懸浮微粒(TSP)、懸浮微粒(PM<sub>10</sub>)、細懸浮微粒(PM<sub>2.5</sub>))、硫氧化物(SO<sub>x</sub>)及氮氧化物(NO<sub>x</sub>)排放量分布情形如表 1。以下分別就本市各污染物主要排放源情形進行說明。

##### 1.粒狀污染物

總懸浮微粒(TSP)主要來源為車輛行駛、建築/施工及電力業；懸浮微粒(PM<sub>10</sub>)主要來源為建築/施工，其次為車輛行駛揚塵及電力業；細懸浮微粒(PM<sub>2.5</sub>)年總排放量為 8,265 公噸，其中以電力業排放量 1,347 公噸最多占約 16.3%，其次為柴油車及營建施工。

##### 2.硫氧化物(SO<sub>x</sub>)

硫氧化物年主要來源為鋼鐵業與電力業，約占本市硫氧化物總排放量的 80.4%，其中以電力業占 73.2% 為主。

##### 3.氮氧化物(NO<sub>x</sub>)

氮氧化物以電力業占 41% 為主，柴油車輛占 30.1%，汽油車輛則約占 9.9% 之排放比例。

表 1 臺中市空氣污染物來源統計

污染物種類	粒狀污染物					
	TSP		PM <sub>10</sub>		PM <sub>2.5</sub>	
	排放量 (公噸)	百分比 (%)	排放量 (公噸)	百分比 (%)	排放量 (公噸)	百分比 (%)
固定源	6,052	17.0	4,596	27.7	2,910	35.2
逸散源	25,936	72.9	9,464	57.0	3,311	40.1
移動源	3,601	10.1	2,551	15.4	2,044	24.7
總計	35,589	100.0	16,611	100.0	8,265	100.0
污染物種類	氣狀污染物					
	SO <sub>x</sub>		NO <sub>x</sub>			
	排放量(公噸)	百分比 (%)	排放量(公噸)	百分比 (%)		
固定源	18,903	90.4	29,967	48.9		
逸散源	598	2.9	1,701	2.8		
移動源	1,420	6.8	29,614	48.3		
總計	20,921	100.0	61,282	100.0		

資料來源：臺中市空氣污染防制計畫書（104~109年版）

註：以行政院環境保護署 TEDS8.1 推估

## (二)人口負荷

臺中市總人口數統計至 104 年底已達 274 萬 4,445 人，占全國總人口數 11.68%，位居全國第 3 大，人口數逐年增加，為各縣市中少見每年成長之縣市，人口統計基本資料如表 2。

表 2 100-104 年臺中市人口統計基本資料一覽表

年度	面積 (平方公里)	人口數 (人)	人口密度 (人/平方公里)
100	2,214.90	2,664,394	1,202.94
101		2,684,893	1,212.20
102		2,701,661	1,219.77
103		2,719,835	1,227.97
104		2,744,445	1,239.08

資料來源：內政部統計處，內政統計查詢網

### (三)工廠負荷

依據臺中市政府主計處資料，臺中市工廠登記數逐年遞增，至 104 年共 1 萬 7,525 家，較 103 年增加 560 家；工廠密度 104 年為 7.91 家/平方公里，較 103 年增加 0.25 家/平方公里，工廠登記數如表 3。

表 3 100-104 年臺中市工廠家數及工廠密度統計資料

年度	工廠登記數(家)		工廠密度(家/平方公里)	
	家數	較上年增減數	家數/km <sup>2</sup>	較上年增減數
100	15,879	—	7.17	—
101	16,237	+358	7.33	+0.16
102	16,719	+482	7.55	+0.22
103	16,965	+246	7.66	+0.11
104	17,525	+560	7.91	+0.25

資料來源：臺中市政府主計處

### (四)機動車輛

臺中市機動車輛 104 年度登記總數約 269.3 萬餘輛，就成長趨勢而言，除機車數及大貨車相較民國 100 年為減少外，其餘大客車、小客車及小貨車近幾年來持續成長，機動車輛種類及數量統計資料如表 4。

表 4 100-104 年臺中市機動車輛種類及數量統計資料

年度	大客車 (輛)	大貨車 (輛)	小客車 (輛)	小貨車 (輛)	特種車 (輛)	機車 (輛)	總計 (輛)
100	2,830	23,971	796,970	111,476	5,225	1,744,402	2,684,874
101	3,014	23,582	819,550	113,215	7,134	1,759,900	2,726,395
102	3,241	23,538	842,075	114,705	7,158	1,678,392	2,669,109
103	3,547	22,169	866,282	116,048	7,167	1,647,752	2,662,965
104	3,697	22,398	891,966	117,408	7,118	1,650,878	2,693,465

資料來源：交通部統計查詢網

### (五)油品使用

104 年度臺中市加油站有 308 家，汽油發油量為 135 萬 9,796 公秉，柴油為 59 萬 6,572 公秉，總發油量為 195 萬 6,368 公秉；就成長

趨勢而言，總發油量近幾年來持續成長，104 年相較 103 年增加約 2.1%，有關汽、柴油發油量統計資料如表 5。

**表 5 100-104 年臺中市汽、柴油發油量統計資料**

年度	加油站站數 (站)	汽油發油量 (公秉)	柴油發油量 (公秉)	總計發油量 (公秉)
100	326	1,326,606	541,875	1,868,481
101	316	1,315,264	543,071	1,858,335
102	310	1,318,633	566,607	1,885,240
103	308	1,324,683	591,256	1,915,939
104	308	1,359,796	596,572	1,956,368

資料來源：經濟部能源局

綜上得知，因工廠增加、機動車輛數增加及用油量成長來看，加上臺中市經濟發展及人口均呈現成長趨勢，相對的空氣污染源亦隨之增加，致使空氣品質維護需更加多元化策略並進。

## 二、歷年空氣品質濃度分析

針對臺中市境內共 11 個空氣品質監測站(環保署 5 個、環保局 6 個)，100 年至 104 年 PM<sub>2.5</sub> 及 PM<sub>10</sub> 濃度資料作分析(圖 1)。PM<sub>10</sub> 年均值除了大甲、霧峰及烏日測站外，均符合空氣品質標準 ( $65\mu\text{g}/\text{m}^3$ )，且各測站呈現逐年下降的趨勢；PM<sub>2.5</sub> 濃度各測站均未符合空氣品質標準 ( $15\mu\text{g}/\text{m}^3$ )，但各測站均呈現逐年下降的趨勢，顯示 PM<sub>2.5</sub> 濃度有改善。

另外，其他空氣污染物 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO 及 O<sub>3</sub> 年平均監測濃度，臺中市均符合空氣品質標準。

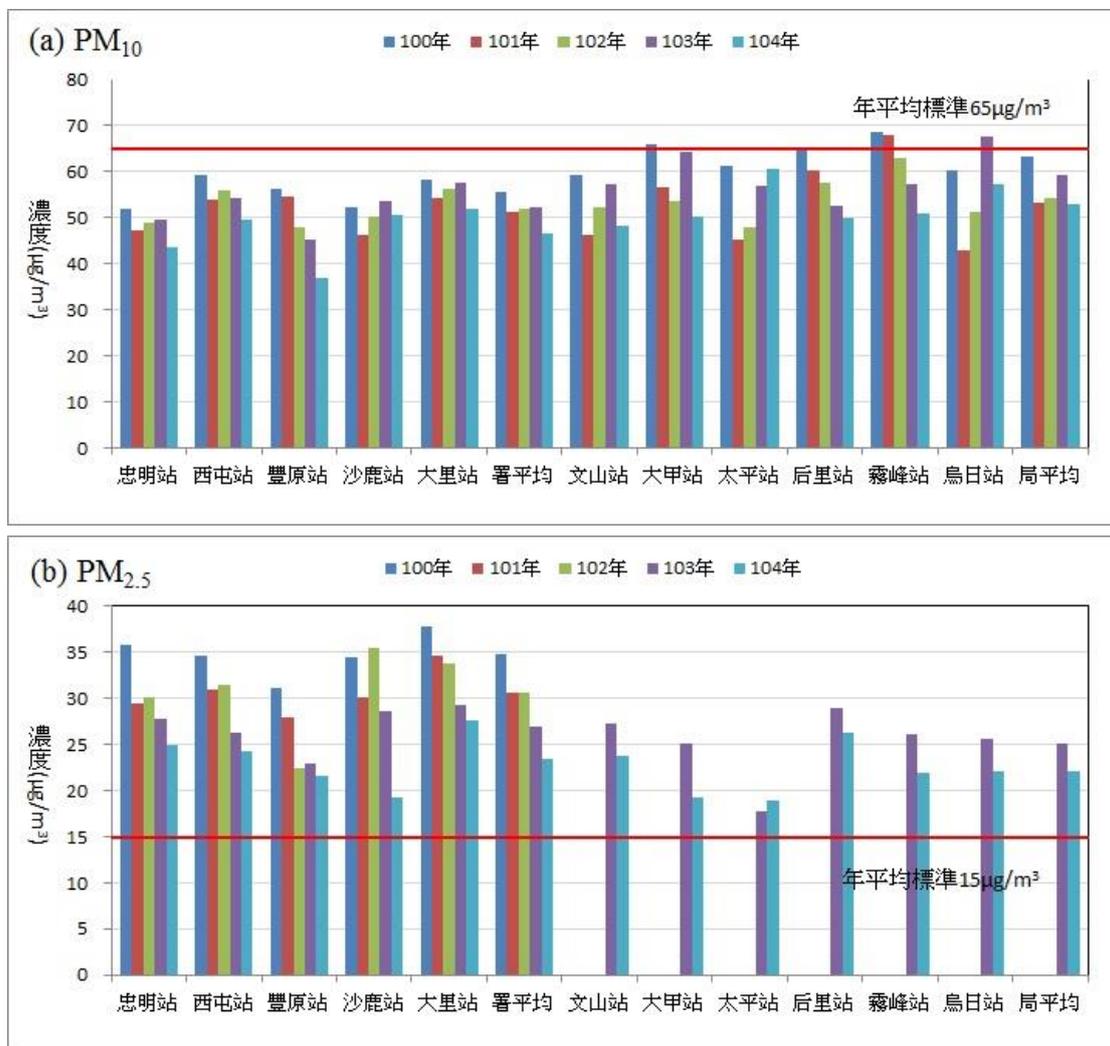


圖 1 臺中市環保署及環保局測站 PM<sub>2.5</sub> 及 PM<sub>10</sub> 濃度變化

### 三、103 年及 104 年 PM<sub>2.5</sub> 空氣品質比較

#### (一) PM<sub>2.5</sub> 月平均濃度

就臺中市 PM<sub>2.5</sub> 月平均濃度趨勢來看(如圖 2)，104 年的 PM<sub>2.5</sub> 月平均濃度值相較 103 年為下降趨勢，每年的 10 月至隔年的 4 月為臺中市 PM<sub>2.5</sub> 污染的時期。

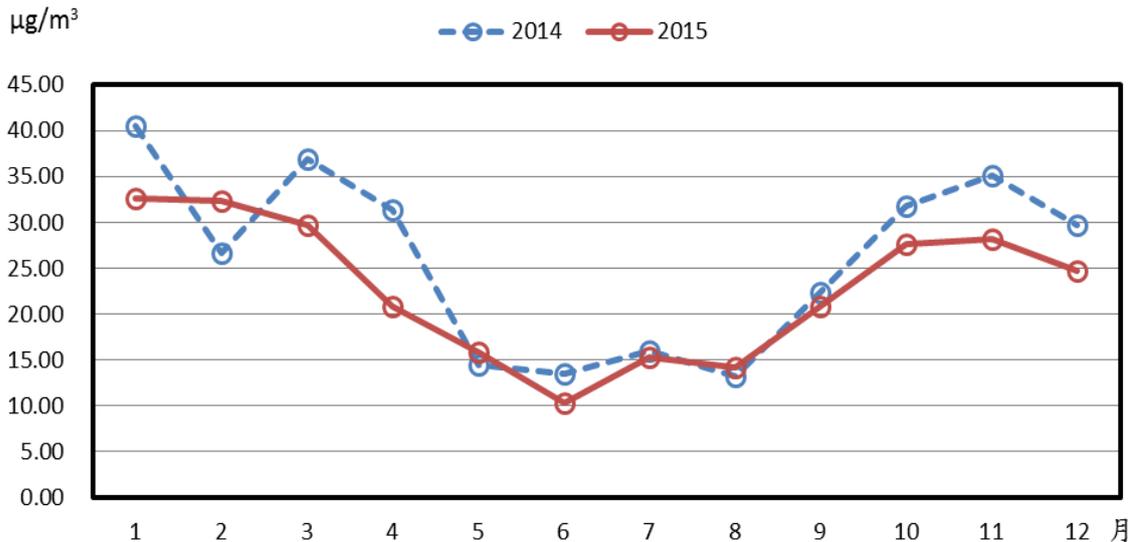


圖 2 103~104 年 PM<sub>2.5</sub> 月平均濃度比較圖

#### (二) PM<sub>2.5</sub> 各空氣品質等級站日數比較

由環保署與本市空氣品質測站(共計 11 站)，依據下列等級進行統計，發現 104 年良好等級站日數明顯增加，在不良等級、非常不良等級均有減少改善之情形(如表 6)。

1. 良好等級(綠旗，空氣質量指數  $AQI \leq 50$ ； $PM_{2.5} \leq 12 \mu g/m^3$ )。
2. 普通等級(黃旗，空氣質量指數  $51 \leq AQI \leq 144$ ； $12 \mu g/m^3 < PM_{2.5} \leq 53 \mu g/m^3$ )。
3. 不良等級(紅旗，空氣質量指數  $145 \leq AQI \leq 158$ ； $54 \mu g/m^3 \leq PM_{2.5} \leq 70 \mu g/m^3$ )。
4. 非常不良等級(紫旗，空氣質量指數  $AQI \geq 159$ ； $PM_{2.5} \geq 71 \mu g/m^3$ )。

表 6 103 及 104 年臺中市空氣品質等級統計

	有效 站日數	良好等級 (50≥AQI)	普通等級 (51≤AQI≤144)	不良等級 (145≤AQI≤158)	非常不良等級 (AQI≥159)
103年	3987 站日數	743站日數 (18.64%)	2,939站日數 (73.31%)	230站日數 (5.77%)	75站日數 (1.88%)
104年	3993 站日數	1,021站日數 (25.57%)	2,791站日數 (69.90%)	143站日數 (3.58%)	38站日數 (0.95%)
改善 情況	-	有改善(增加)	(減少)	有改善(減少)	有改善(減少)

備註：環保署+環保局，共11測站

#### 四、縣市 PM<sub>2.5</sub> 空氣品質比較分析

100 年至 104 年六都及中部空品區自動測站 PM<sub>2.5</sub> 年均值(如圖 3)，六都 PM<sub>2.5</sub> 濃度變化呈現南向北遞減的趨勢；以中部空品區進行比較，臺中市平均濃度最低，各縣市則呈現逐年遞減的趨勢。102 年至 104 年六都及中部空品區 PM<sub>2.5</sub> 手動測站年均值(如圖 4)，六都以臺南市平均濃度最高、高雄市次之，臺北市平均濃度最低；中部空品區以臺中市平均濃度最低，各縣市均呈現逐年遞減的趨勢。

依臺中市 PM<sub>2.5</sub> 年均值來看，103 年、104 年及 105 年 1 至 8 月環保署測站平均濃度分別為 26.98 μg/m<sup>3</sup>、23.50 μg/m<sup>3</sup> 及 22.01 μg/m<sup>3</sup>，呈現遞減的趨勢。

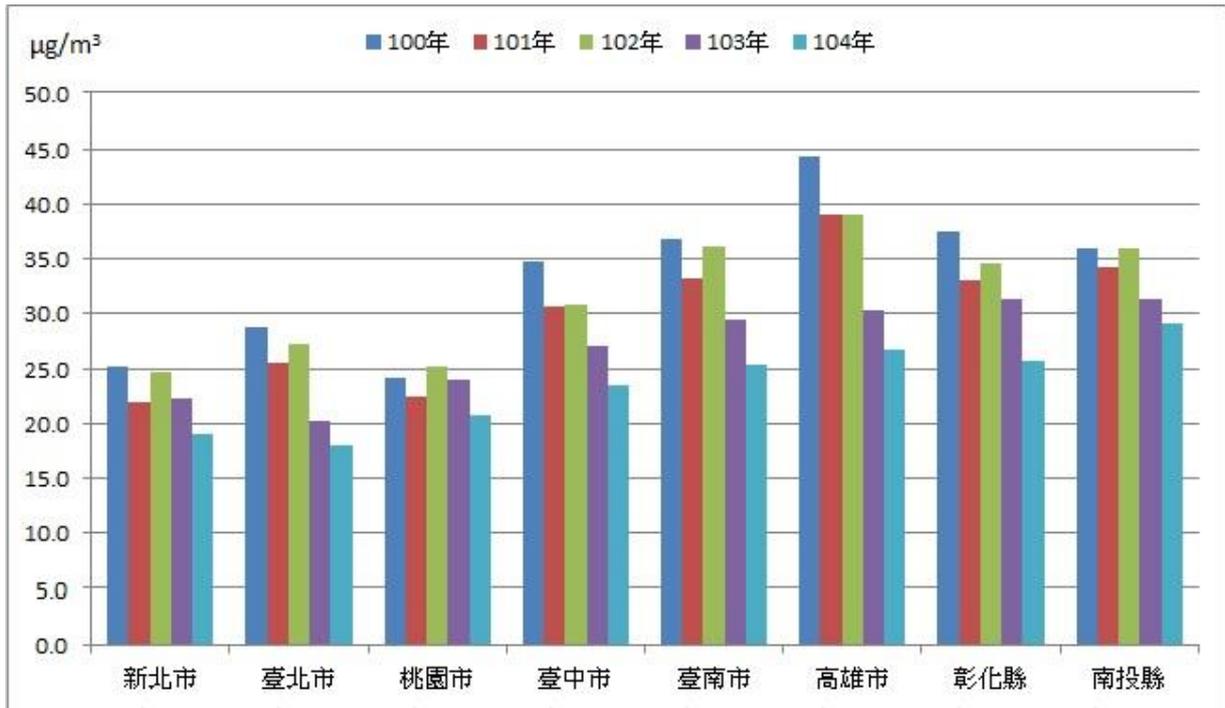


圖 3 六都及中部空品區 PM<sub>2.5</sub> 年均值(自動測站)

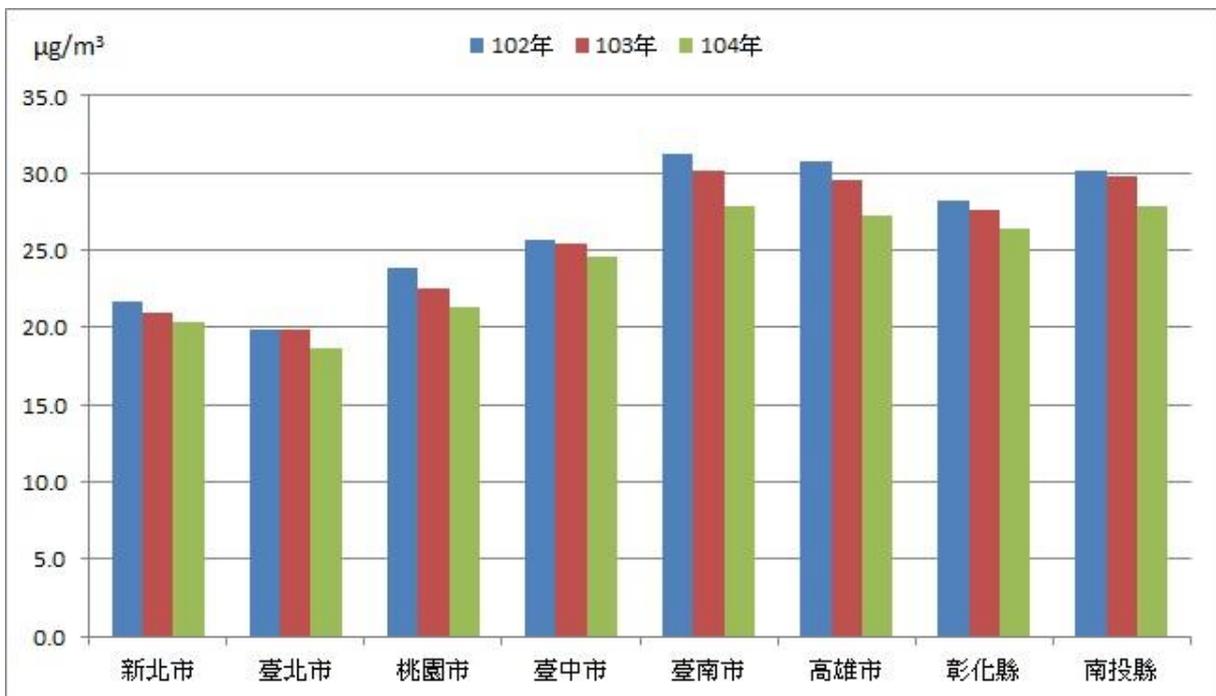


圖 4 六都及中部空品區 PM<sub>2.5</sub> 年均值(手動測站)

## 貳、管制措施

本局目前針對臺中市污染減量推動相關管制策略，包含固定源、移動源、逸散源及綜合性管制措施推動(圖 5)。固定源包含生煤自治條例及加嚴標準制定、燃油鍋爐污染物加嚴及清潔燃料推廣與輔導；逸散源則針對空品淨化區、餐飲業、民俗活動、露天燃燒、綠色工地執行管理與規劃；移動源則推動綠色運輸、老舊車輛汰換(二行程機車、柴油車)、加裝濾煙器(柴油車、大型營建機具)、推動公用自行車等，並採綜合性管制措施跨局處共同推動。



圖 5 污染減量推動相關管制策略

## 一、 設置臺中市空氣污染減量小組

臺中市政府於 104 年 11 月 10 日公告「臺中市空氣污染減量工作小組設置要點」，工作小組置委員十六人；其中置召集人一人，由市長兼任、置副召集人一人，由本府副市長兼任、置執行秘書一人，由環保局局長兼任，其餘委員十三人，由臺中市政府經濟發展局、臺中市政府建設局、臺中市政府教育局、臺中市政府農業局、臺中市政府水利局、臺中市政府民政局、臺中市政府衛生局、臺中市政府地政局、臺中市政府都市發展局、臺中市政府新聞局、臺中市政府交通局、臺中市政府觀光旅遊局及臺中市政府消防局指派副局長擔任委員。機關代表職務異動時，應改派代表補足。本工作小組幕僚作業由本府環境保護局派員兼辦。本工作小組得邀請專家學者及環保團體代表擔任諮詢顧問委員，組織架構(詳圖 6)，共同為臺中市空氣品質改善而努力。透過綜合管制加強跨局處空污減量小組成立並規劃空品惡化緊急應變措施，各局處負責減量及工作內容(如圖 7)，透過市府單位全面努力與推動，一同改善本市空氣品質。

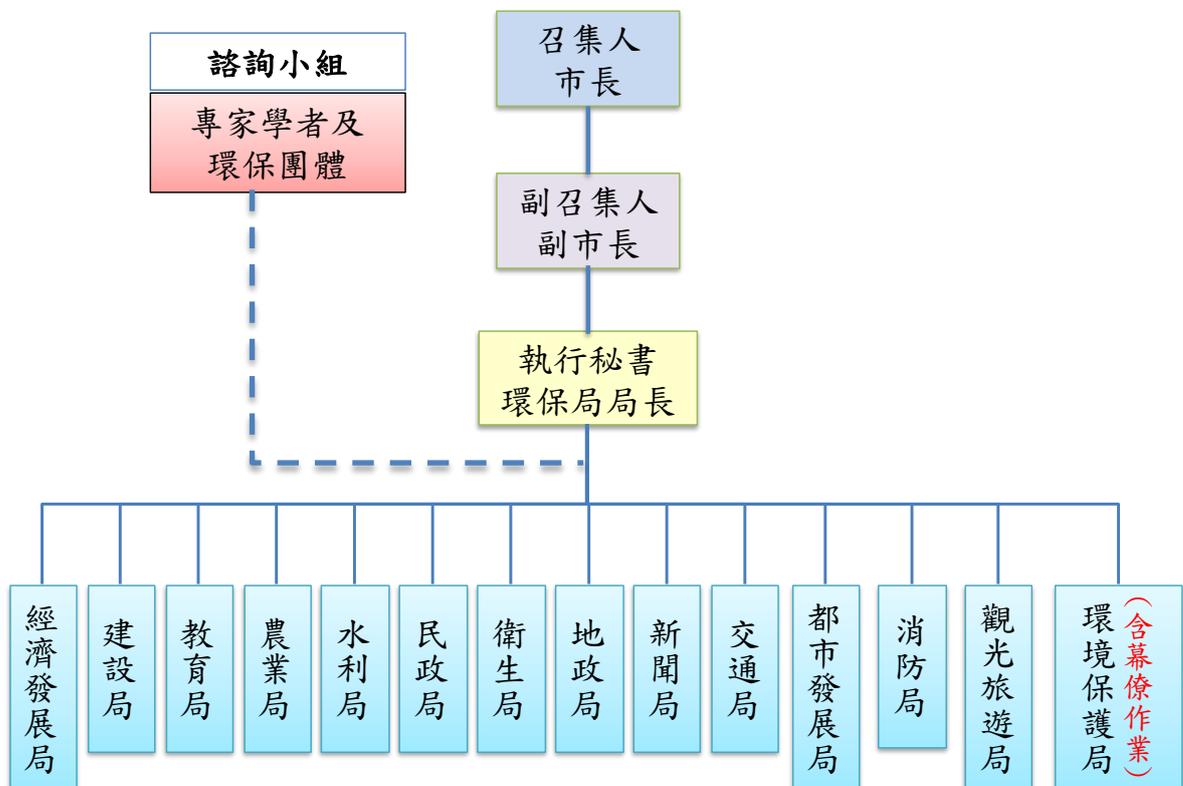


圖 6 臺中市空氣污染減量工作小組組織架構圖

105 年度已辦理 2 次跨局處「空氣污染減量工作小組會議」及其相關會議，依據各局處就權管業務提供空污減量行動方案並規劃各局處 109 年的減量目標，並於每次空氣污染減量工作小組會議進行檢討。

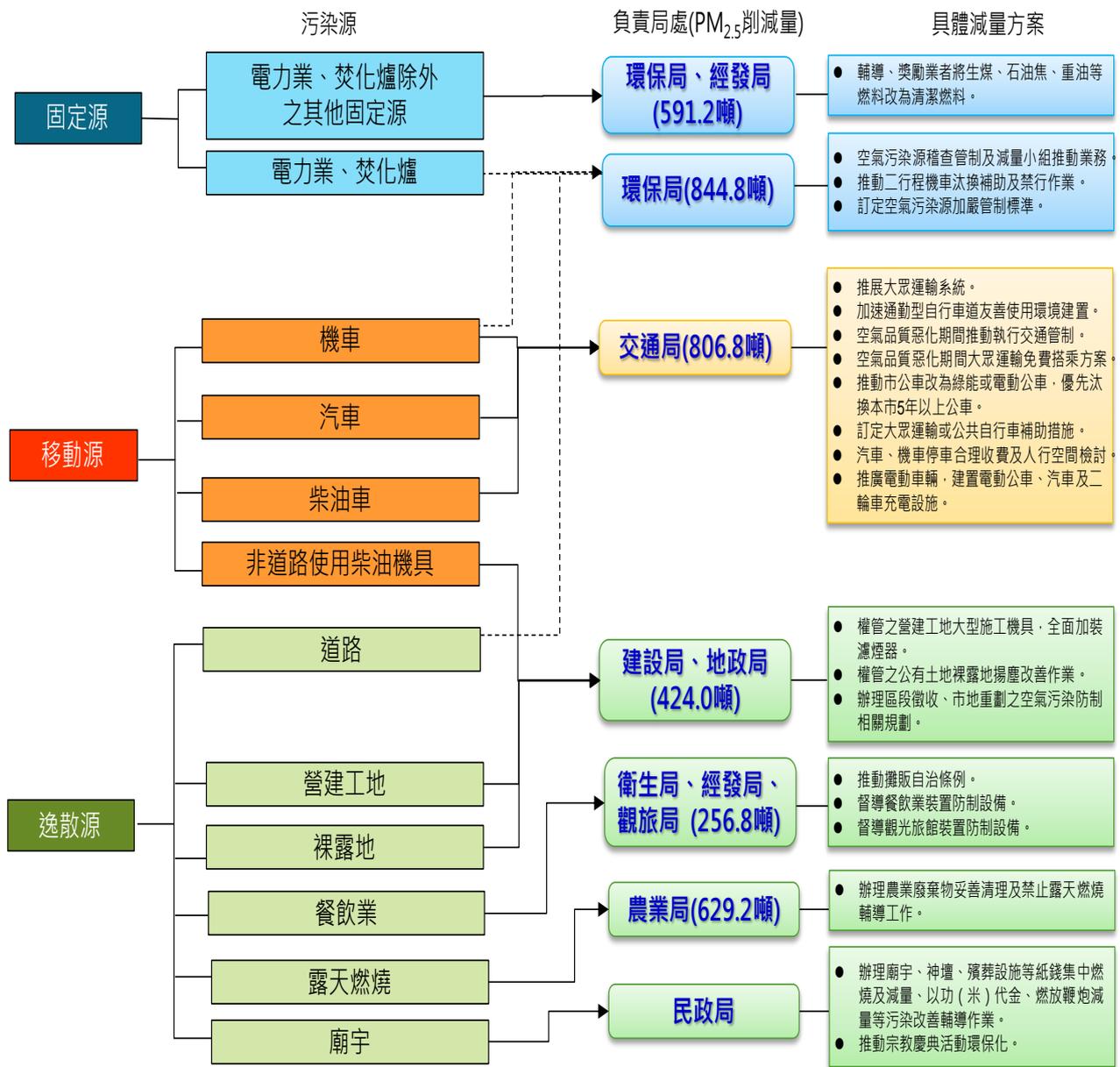


圖 7 各局處配合減量數及推動工作內容

## 二、 固定污染源管制

臺中市境內重大工業區分布於西屯區(中部科學園區、臺中工業區)、豐原區、后里區、神岡區、太平區、大里區、大甲區及梧棲區等，再加上電力業及鋼鐵業重大污染源，污染物排放量不容小覷，故本市積極推動生煤自治條例、電力業加嚴標準、鋼鐵業加嚴標準、鍋爐二氧化硫加嚴標準及潔淨燃料等管制措施，透過工廠之源頭燃料減量與末端防制設備維護與完善，降低污染排放量。

### (一) 訂定管制生煤自治條例

燃料源頭控管是空污管制的趨勢，因此制定「臺中市公私場所管制生煤及禁用石油焦自治條例」，從源頭管制生煤使用，新設之燃煤鍋爐不再核發生煤使用許可證，既存污染源則予以改善緩衝期限，要求公告指定對象(台中發電廠)自發布後 6 個月起，改用高品質低污染生煤(混合調配生煤至符合每公斤熱值 6,000 千卡以上、含硫份 0.5% 以下及灰份 8% 以下)，於 4 年內削減 40% 之生煤用量，第一階段預計減少生煤使用量 735 萬 7,331 公噸/年，其 PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub> 及 CO<sub>2</sub> 排放量分別可減少 470 公噸、6,052 公噸、5,297 公噸及 921 萬 2,423 公噸。並要求轄內 20 家使用生煤之業者，於 107 年 12 月 31 日前要完成室內堆置場，以減少揚塵發生。

### (二) 公布電力設施/鋼鐵業加嚴標準

電力設施加嚴標準配合排放標準期程，於 102 年 7 月 1 日台中電廠已完成中一機至中八機之選擇性觸媒還原設備(SCR)觸媒更新作業，每年可減少氮氧化物 3,000 公噸的排放。另督促該廠配合歲修時程進行鍋爐低氮氧燃燒器改善工程，於 110 年 7 月 1 日前符合排放標準規定，達成長程減量目標。

另本市「鋼鐵業空氣污染物排放標準」採分階段加嚴，辦理追蹤及輔導作業，要求業者於排放標準施行日期前完成改善，使空氣污染物排放符合排放限值規定，藉由此標準可有效強化鋼鐵業管制工作。

### (三) 推廣使用潔淨燃料

由經發局及環保局合作，結合空污費經濟誘因及經發局 104 年 9 月發布之「臺中市政府推動企業加熱設備改用天然氣補助要點」輔導資源，管制與獎勵措施並行，推廣鍋爐燃料改用電力或天然氣等乾淨燃料，除降低空污費支出外，亦降低污染排放。同時，推廣鍋爐採用熱回收系統，藉由效率提升進而降低燃料使用及污染排放。另能源使用效率亦為影響燃料用量主因，因此持續輔導業者採用製程節能措施，降低蒸汽及電力等公用製程需求，降低公用製程燃料用量，今年截至 8 月底，已有 7 家業者將重油改為天然氣，其 PM<sub>2.5</sub> 削減量為 2.749 公噸。

## 三、 移動性污染源管制

交通載具之運行與民眾息息相關，其污染量之排放亦為造成本市空氣品質不良因素之一，影響著市民的健康。根據統計資料顯示，目前登記於臺中市之車輛約有 270 萬輛，車輛密度為 1,205 輛/平方公里，主要為機車約 61% 及小客車 33%。

適度行政管制，減少私人運具使用，汰換高污染車輛，提升民眾使用大眾運輸或公共自行車誘因，增加使用率，將能有效改善本市空氣品質，進而提升市民之健康。移動源推動之管制策略包含：綠色運輸、二行程機車汰換、老舊柴油車汰換及加裝濾煙器等，詳細說明如下。

### (一) 推動綠色運輸-提供誘因鼓勵市民搭乘大眾運輸工具

交通局推行搭乘市公車前 10 公里刷卡免費政策，利用舉辦相關活動及搭乘大眾運輸之優惠方案，加強宣導民眾減少使用私人運具、改搭乘便利且價廉的市公車，另規劃完善之大眾運輸路網（捷運系統、軌道捷運系統），以藉由現今推廣大眾運輸（市公車）之搭乘人口，逐步培養成後續公車捷運系統及後續軌道捷運之使用人口，增加

市民綠色運輸之選擇。轄內各市公車業者純電動巴士與油電巴士車隊運行減量成效，目前本市已有 6 家市公車業者(豐原、全航、苗栗、台中、捷順及四方通運)計採用 39 輛純電動巴士及 4 輛油電巴士，於本市 9 條公車路線行駛，於六都中排名第一，今年 1 月至 8 月，公車載客量累計 7,711 萬 5,936 人，估算 PM<sub>2.5</sub> 約減量 55.8 公噸及 NO<sub>x</sub> 減量 198.3 公噸。

#### (二)推廣電動機車/電動自行車/電動輔助自行車/油電混合車等低污染車輛

辦理老舊二行程機車汰舊宣導活動，鼓勵民眾汰換二行程機車，以經濟補貼民眾汰換老舊二行程機車換購低污染車輛，105 年淘汰二行程機車補助原目標數為 1 萬 3,000 件，統計至 105 年 8 月已達 1 萬 7,500 件，未來仍持續收件辦理，推估 PM<sub>2.5</sub> 減量效益可達 8.8 公噸/年。

#### (三)加強淘汰老舊車輛

執行路邊攔檢加強老舊車輛攔檢並宣導民眾汰舊補助與保檢合一觀念。另篩選 10 年以上老舊柴油車寄發通知到檢，並積極列管一、二期老舊柴油車通知到檢，以增加淘汰老舊車輛數。

#### (四)清潔車加裝濾煙器

市府自編與向環保署申請執行預算，由環保局 3 期前之清潔車輛優先加裝濾煙器示範運行，另推動臺中港區企業主動於老舊車輛加裝濾煙器相關作業。累計 105 年 8 月已安裝 176 輛清潔車，PM<sub>2.5</sub> 減量效益達 0.86 公噸，安裝數為全國第一，105 年 7 月 25 日環保署長特地在本市召開成果發表會(如圖 8)。



圖 8 環保署長與市長蒞臨柴油車加裝濾煙器成果記者會

#### (五) 推動公共自行車

公共自行車被認為是可用來解決大眾運輸系統中的「最後一哩」問題，並連結通勤者與大眾運輸網路的一種方式，以達到快速、便捷之目標，增加交通建設可及性。交通局規劃「自行車 369 計畫」將在 106 年底前打造 300 站公共自行車租賃站、連結 600 公里自行車道，超過 9,000 輛自行車，便捷臺中市民眾選擇替代燃油車輛的方式，今年截至 8 月已累積 252 萬 7,600 人次使用公共自行車，估算 PM<sub>2.5</sub> 約減量 0.2 公噸、NO<sub>x</sub> 減量 3.4 公噸。

### 四、 逸散性污染源管制

依據排放源資料庫顯示，逸散性粒狀污染物重點之改善項目為車行揚塵及營建工地。逸散污染源之污染特性屬於範圍大而管制不易，因此加強抑制、防制設備及稽查為重點之一。針對逸散源管制可由空品淨化區及綠化基地新增、餐飲業防制設備加強、民俗活動的環保化及減量、營建工地及綠色工地改善與推動、洗掃街落實及農廢露燃輔導作業，說明如下：

### (一) 新增空品淨化區及綠化基地

函文各單位調查本市轄內閒置公有裸露地及轄內各工業區、精密園區及科學園區等企業、工廠，告知申請苗木植樹綠化相關訊息，彙整調查資料後，以面積大於 0.5 公頃以上的公有裸露地為優先處理目標，並提供補助經費設置，環保局今年裸露地巡查改善及企業工廠植樹領苗作業目標值為 23 公頃，今年截至 8 月共完成 35.32 公頃裸露地改善作業，估算可削減 PM<sub>2.5</sub> 2.49 公噸。

### (二) 推廣餐飲業者裝設或改善防制設備

由衛生局輔導業者及觀旅局督導觀光飯店裝設餐飲防制設備；環保局針對應改善對象名單，採用現場查核方式，掌握過往稽查後之業者改善狀況，如發現仍未改善，且有污染之虞對象，提供過往改善經驗予業者參考，且現場排定複查時間，持續追蹤，直至污染狀況確實改善為止。

民眾陳情案件透過大數據分析顯示，以餐飲業被陳情案件為多，透過輔導作業，於 104 年輔導 95 家，複查改善 79 家，自行改善 16 家，改善率 100%；105 年 1~9 月輔導 72 家，複查改善 44 家，改善率 61.11%，28 家尚在改善期限內，後續加強追蹤輔導，今年 PM<sub>2.5</sub> 減量 3.47 公噸。

### (三) 民俗活動環保化及減量措施-紙錢集中清運

由民政局辦理廟宇、神壇、殯葬設施等紙錢集中燃燒及減量、以功（米）代金、燃放鞭炮減量等污染改善輔導作業，及推動宗教慶典活動環保化工作，今年截至 8 月以功代金共計以香油錢 238 萬 6,900 元取代金紙燃燒，以米代金共計以 14 萬 5,480 包米取代金紙燃燒，網路祭拜共計 305 人次響應，紙錢集中燃燒共計 2,027.04 公噸；臺中市宗教場所推行一爐一香共計 787 家，每年減少 3,700 萬餘枝燃香，PM<sub>2.5</sub> 可減量 7.2 公噸、NO<sub>x</sub> 減量 1.9 公噸；另環保局為推廣民

眾善用各區清潔隊紙錢集中清運的服務，於一般節日及特定節日時，透過清潔隊沿街播放紙錢集中燒的廣播語音，並製作相關宣導文宣進行宣導，以降低空氣污染的情形，今年截至 8 月崇德館、東海館及大甲館等殯葬設施金紙集中由環保局代為處理 1,021 公噸，PM<sub>2.5</sub> 減量 2.5 公噸、NO<sub>x</sub> 減量 0.7 公噸。

#### (四) 營建工地分級分區管理

落實營建工地管理辦法(勤查重罰)E 化管理，利用平板電腦 3G 即時傳輸，污染管制通報稽查最迅速，針對管理辦法查核未符合工地，透過正式公文函送、座談會、勤查重罰及架設 CCTV 監控等方式改善，屢勸不聽或情節重大依相關規定告發處分，統計至 105 年度 8 月底共告發 27 件，計裁處 58 萬 6,000 元，其污染削減率達 60% 以上。

本市朝源頭管理及後續輔導併同努力，由建管、都發單位於建築法規修訂，環保局則加強輔導查核，鼓勵營建業者設置綠圍籬，今年截 8 月共調查 28 處營建工地綠圍籬設置總面積為 5,383.3 平方公尺；另針對公共工程開發，地政局、建設局已於新增開發案中將「進場之大型施工機具須加裝濾煙器」等強制規定納入契約相關條文及工地注意事項內辦理，以提升營建工地空氣品質。

#### (五) 執行街道揚塵洗掃作業

每月至少普查本市道路長度 400 公里，巡查重點為本市主要道路如工業區、機場、港口、砂石場或營建工程附近等車流量較大之道路，針對車輛及分隔島掉落土石、營建工地及公私場所造成路面塵土污染等情形，加強執行洗掃作業，並強化街道揚塵之污染源調查及管制作業，今年截至 8 月總計洗掃長度為 15 萬 5,529 公里，換算 PM<sub>2.5</sub> 減量為 94.41 公噸。

#### (六) 輔導稻草或果樹妥善處理或使用益菌肥就地翻耕

農業局輔導稻草或果樹以回收製作堆肥、作物栽培覆蓋、現地堆置自然腐爛、田間鋪面、作為堆肥副資材、作為燃料、綠肥施作及其他妥善處理方式等代替露天燃燒及裸露閒置，並整合各機關農田輔導補助資源。而環保局執行露天燃燒查處作業，禁止農業廢棄物露天燃燒。

## 五、 環境監測

### (一) 設置固定式空氣品質測站

本市境內設有 16 座自動空氣品質監測站與 11 座人工測站，分屬環保署、環保局及台灣電力公司並依據不同的功能而設置，其監測項目主要為空氣污染指標污染物，如：硫氧化物、氮氧化物、一氧化碳、臭氧、懸浮微粒 (PM<sub>10</sub>)、細懸浮微粒 (PM<sub>2.5</sub>)、風速及風向等資料。另於 105 年購置一座移動式空品監測車，不僅做為交通移動源之監測外，亦可為陳情案件之監測。

環保署所屬空氣品質監測站於本市境內共設有 5 座測站，分別為豐原站、沙鹿站、大里站、忠明站及西屯站，另環保局為更能掌控轄境內各地空氣品質狀況，並考量環保署及台電空氣品質監測站所屬位置，依據其空間分布不足之地區；另設置 6 座環保局所屬空氣品質監測站，包括文山站、大甲站、太平站、霧峰站、烏日站及后里站，監測項目包括 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、O<sub>3</sub>、PM<sub>10</sub> 及 CO 等，並於 102 年增設 PM<sub>2.5</sub> 監測項目；而台灣電力公司之監測站在中部地區共計 10 座測站，於本市境內設置 5 座測站，分別為梧棲站、大肚站、東大站、清水站及龍井站，主要監測項目包括 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、O<sub>3</sub>、PM<sub>10</sub> 及 PM<sub>2.5</sub> 等。

人工監測站包括豐原站、霧峰站、梧棲站、文山國小、北新國中、成功國小、西苑中學、信義國小、順天國中、中山國小(103年增設)、新社區公所(103年增設)等共計 11 座測站，監測項目包括 TSP、落塵。

## (二) 設置移動監測車

103 年購置移動式空氣品質監測車，可監測異味及揮發性有機污染物 (VOCs) 等多種成分，可配合工業區周邊陳情及環安事件洩漏進行機動檢測；105 年 5 月啟用移動式交通空氣品質監測車，機動性監測交通要道，可以使民眾瞭解交通要道的空氣品質狀況。首次監測地點選擇在臺灣大道與安和路口處，主要因為該處鄰近國道一號台中交流道，交通流量龐大，可準確掌握汽機車等交通工具污染物的成份及濃度，有利後續分析作業。

臺中市目前有二部監測車，一部為異味及 VOCs 監測車，監測項目有 59 種揮發性有機物；另一部為交通空氣品質監測車，監測項目有苯化合物 BTEX( 苯 Benzene、甲苯 Toluene、乙苯 Ethylbenzene、二甲苯 Xylene)、懸浮微粒(PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>)、一氧化碳、氮氧化物、碳氫化合物、臭氧、氣膠成分(約 6 種氣體成份如 SO<sub>2</sub>、HCl、HNO<sub>3</sub>...及 11 種水溶性陰陽離子 Na<sup>+</sup>、NH<sub>4</sub><sup>+</sup>、PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>...)及重金屬(鉛、鎘、砷、汞....等 22 種)。

## (三) 設置簡易型空氣品質監測器

透過企業捐贈方式，由研考會協調教育局、環保局，針對市內各公立國小(232 校)先行設置簡易型空氣品質監測器(俗稱空氣盒子)，並於 9 月完成架設。

## 參、空品惡化應變作為

### 一、資訊公開及市民自我防護

由環保局掌握空品惡化資訊並於環保局空氣品質監測網頁、空氣品質行動資訊 APP、市府 Line、空品旗幟及空品網站發布空品不良之訊息，告知民眾應配合措施。

#### (一)建置網頁提供民眾查詢

建置臺中市空氣品質即時資訊網，提供即時空氣品質監測資訊(含空氣品質歷史資料及轄區各機關空品監測站資料查詢)。



#### (二)建立空氣品質行動資訊 APP

建立空氣品質行動資訊 APP，利用手機搜尋「空氣品質行動資訊」，即可下載隨時查詢空氣品質監測資訊。



### (三)推動學校懸掛空品旗

推動學校懸掛空品旗，目前由本府環保局與本府教育局建立 Line 群組，每日上午 8 時與下午 1 時定時發布空品訊息，並由本府教育局轉知本市所轄各級學校；另於空品惡化時，由環保局再加發訊息予本府教育局轉知各級學校，提醒做好各項防範措施(如圖 9)。



圖 9 空品旗幟防護措施之空品訊息

### (四)透過市府-一手掌握台中生活大小事 Line 群組發布

在空污季期間，倘發生空氣品質不佳時，市府透過「一手掌握台中

生活大小事 Line 群組」發布相關訊息，提醒民眾外出注意防護，Line 群組會員多達 60 餘萬人，也包含了記者、鄰里長及市民等，在第一時間內收到訊息(如圖 10)，可提高市民防護訊息傳遞速率。



圖 10 市府 Line 通知空品不良之空品訊息

## 二、 建立降載機制，減緩空品惡化

依據國家排放量清冊 8.1 版(TEDS 8.1)，臺中市固定污染源中電力業的 PM<sub>2.5</sub> 排放量最大，佔臺中市總排放量之 16.56%，故台中火力發電廠之 PM<sub>2.5</sub> 排放量勢必對臺中市空氣品質有很大的影響。

再者中部地區常因大氣擴散條件不佳，為減緩空品不良的影響，臺中市首次因應空污議題協調台電執行降載，自 104 年 11 月 8 日台中火力發電廠配合實施首度降載後，已成功協調進行 10 次降載作業如表 7，故市府協調台電公司及經濟部，建立常態性空品不良降載配合機制，於空品不良時快速啟動降載機制，降低空品不良的衝擊。台中火力發電廠因應臺中市空品不良降載作業原則如下：

(一) 預警階段：環保署預報中部空品區連續 3 天空氣品質 PM<sub>2.5</sub> 指標等級

達紅色等級時(即 PM<sub>2.5</sub> 指標為 7 至 9； $54\mu\text{g}/\text{m}^3 \leq \text{PM}_{2.5} \leq 70\mu\text{g}/\text{m}^3$ )，或當日臺中市 16 站空氣品質站空氣品質測站有 6 站(含)以上 PM<sub>2.5</sub> 指標達紅色等級以上時，預警通知台電公司預備配合採取相關因應措施，並進行發電量減載安全評估。

- (二) 啟動階段：臺中市 16 站空氣品質測當日有 6 站(含)以上達紫色等級(即 PM<sub>2.5</sub> 指標等級為 10； $\text{PM}_{2.5} \geq 71\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，以下簡稱 PM<sub>2.5</sub> 高污染事件日)時，於評估供電安全無虞下，執行台中發電廠燃煤機組負載調整計畫，並對外發布負載調整資訊及通知臺中市環保局。當日執行台中發電廠燃煤機組負載調整計畫後，台電公司每 2 小時檢討 1 次，當臺中市 16 站空氣品質測當日達紫色等級空氣品質測站數低於 6 站時，停止執行台中發電廠燃煤機組負載調整計畫。

表 7 台電歷次降載發電一覽表

序號	台電配合降載時間	降載的發電量	降載發電度數 (度電，kw-hr)	PM <sub>2.5</sub> 削減量 (公噸)
1	104 年 11 月 8 日下午 4 時至 11 月 9 日 10 時 30 分執行降載，歷時 18.5 小時	總計降載 100 萬千瓦。	18,500,000	0.561
2	105 年 2 月 22 日下午 7 時至下午 10 時實施降載，歷時 3 小時	總計降載 75 萬千瓦。	2,250,000	0.068
3	105 年 3 月 3 日上午 11 時 50 分至下午 5 時實施降載，歷時 5 小時	總計降載 73 萬千瓦。	3,650,000	0.111
4	105 年 3 月 6 日上午 11 時 50 分至下午 6 時實施降，歷時 6 小時	總計降載 82 萬千瓦。	4,920,000	0.149
5	105 年 3 月 31 日上午 11 時至下午 2 時實施降，歷時 3 小時	總計降載 82 萬千瓦。	2,460,000	0.075
6	105 年 4 月 1 日中午 12 時 10 分至下午 4 時實施降，歷時 3 小時 50 分	總計降載 82 萬千瓦。	3,140,600	0.095
7	105 年 4 月 2 日上午 10 時至下午 5 時實施降，歷時 7 小時	總計降載 91 萬千瓦。	6,370,000	0.193
8	105 年 4 月 3 日上午 10 時至中午 12 時實施降，歷時 2 小時	總計降載 91 萬千瓦。	1,820,000	0.055
9	105 年 4 月 30 日上午 5 時 42 分至下午 10 時實施降，歷時 16.3 小時	總計降載 90 萬千瓦。	14,670,000	0.445
10	105 年 5 月 21 日中午 12 時至下午 9 時實施降，歷時 9 小時	總計降載 35 萬千瓦。	3,150,000	0.095
合計			60,930,600	1.847

### 三、 各局處之應變作為

「空氣污染防制法」第 14 條規定「因氣象變異或其他原因，致空氣品質有嚴重惡化之虞時，各級主管機關及公私場所應即採取緊急防制措施；必要時，各級主管機關得發布空氣品質惡化警告，並禁止或限制交通工具之使用、公私場所空氣污染物之排放及機關、學校之活動」。另「空氣品質嚴重惡化緊急防制辦法」第 9 條規定「空氣品質惡化警告發布後，地方主管機關應依空氣品質惡化警告等級，執行防制措施；警告區域內公私場所應執行其防制計畫。」，因此，本市採用以 O<sub>3</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 六項副指標納入評估，以最大副指標值計算 AQI 指標，並依據 AQI 指標啟動應變臺中市空氣品質惡化緊急應變措施(草案)，各局處應變條件及作業內容如表 8 至表 11：

表 8 臺中市啟動空氣品質惡化預警應變措施權責分工

單位	預警應變(空氣質量指數 $145 \leq AQI \leq 158$ )措施
環保局	1.通報各局處相關單位。 2.查處工廠管道排放異常。 3.營建工地及砂石場應執行揚塵逸散防制及周邊道路洗掃。 4.查處農業廢棄物露天燃燒。 5.各廟宇應進行減少燃燒紙錢宣導。 6.一般洗掃街質與量。
衛生局	空氣品質惡化期間，透過跑馬燈、市府及衛生局網頁、「健康就是讚」臉書粉絲頁等，宣導民眾採取適當自我防護措施。
民政局	各廟宇應進行減少燃燒紙錢宣導。
農業局	通知各區公所、農會、露燃好發區里長轉知農民禁止燃燒稻草及廢棄物，並請民政局協助透過里鄰長廣播系統加以宣導。
交通局	1.宣導搭乘大眾運輸。 2.管控號誌保持交通順暢。
教育局	LED 跑馬燈預警及放置空品旗。
消防局	掌握各類污染物之影響及救助單位狀況。
新聞局	宣導一般污染源及民眾於空氣品質惡化時之配合事項
社會局	1.提供指揮中心各托嬰中心及老人院分布狀況資料，以便掌握惡化涵蓋院所。 2.教職員生之教育訓練。
警察局	協助維持、管制交通，疏導民眾、車輛及巡迴廣播。

表 9 臺中市啟動空氣品質惡化初級應變措施權責分工

單位	初級應變(空氣質量指數 $159 \leq AQI \leq 200$ )措施
環保局	1.固定污染源操作許可證(PM <sub>10</sub> 、SO <sub>x</sub> 、NO <sub>x</sub> 、VOC 排放量前 10 大之公私場所)，應削減其排放量。 2.砂石場使用高空水線噴灑或全覆蓋防制措施。 3.開挖及整地階段之營建工地加強執行灑水措施。 4.環保局通知公務部門避免非必要外出，如需外出以搭乘大眾交通工具為主(備註：警察車、消防車、救護車不在此限)。 5.通知使用中經環保單位人員目測判煙有違反環保標準之虞之交通工具接受檢驗。 6.查處怠速不熄火。 7.查處農業廢棄物露天燃燒。
衛生局	空氣品質惡化期間，透過跑馬燈、市府及衛生局網頁、「健康就是讚」臉書粉絲頁等，宣導民眾採取適當自我防護措施。
民政局	各廟宇應進行減少燃放爆竹及減少燒紙錢宣導。
農業局	通知各區公所、農會、露燃好發區里長轉知農民禁止燃燒稻草及廢棄物，並請民政局協助透過里鄰長廣播系統加以宣導。
交通局	1.宣導搭乘大眾運輸。 2.管控號誌保持交通順暢。
教育局	發布敏感及有呼吸疾病學童停止戶外活動。
消防局	掌握各類污染物之影響及救助單位狀況。
新聞局	1.發布新聞稿宣導，並提供媒體參採。 2.透過新聞局網路、平面及廣播管道協助宣導。 3.透過轄內各有線電視進行文字跑馬。
社會局	1.提供指揮中心各托嬰中心及老人院分布狀況資料，以便掌握惡化涵蓋院所。 2.教職員生之教育訓練。
警察局	協助維持、管制交通，疏導民眾、車輛及巡迴廣播。

表 10 臺中市啟動空氣品質惡化中級應變措施權責分工

單位	中級應變(空氣質量指數 $201 \leq \text{AQI} \leq 300$ )措施
環保局	1.固定污染源操作許可證(PM <sub>10</sub> 、SO <sub>x</sub> 、NO <sub>x</sub> 、VOC 排放量前 20 大之公私場所)，應削減其排放量。 2.列管砂石場停止碎石作業並使用高空水線噴灑或全覆蓋防制措施。 3.開挖及整地階段之營建工地停止作業並加強執行灑水措施。 4.查處農業廢棄物露天燃燒。 5.通知公務部門減少不必要之外出，如需外出以搭乘大眾交通工具為主(備註：警察車、消防車、救護車不在此限)。 6.公務部門禁止使用無裝濾煙器 1-3 期柴油大貨車及柴油大客車。 7.通知使用中經環保單位人員目測判煙有違反環保標準之虞交通工具接受檢驗。 8.查處怠速不熄火。 9.營建工地及砂石場道路執行認養洗掃作業。
衛生局	空氣品質惡化期間，透過跑馬燈、市府及衛生局網頁、「健康就是讚」臉書粉絲頁等，宣導民眾採取適當自我防護措施。
建設局	主辦機關通知及查報所屬公共工程營建工地禁止開挖與基礎工程作業。
地政局	主辦機關通知及查報所屬公共工程營建工地禁止開挖與基礎工程作業。
民政局	各廟宇及節慶活動，應進行減量燃放爆竹，減少焚香及燃燒紙錢宣導。
農業局	通知各區公所、農會、露燃好發區里長轉知農民禁止燃燒稻草及廢棄物，並請民政局協助透過里鄰長廣播系統加以宣導。
交通局	1.宣導搭乘大眾運輸。 2.管控號誌保持交通順暢。
教育局	發布敏感及有呼吸疾病學童停止戶外活動及國中以下學童停止戶外活動。
消防局	緊急惡化應變：爆竹煙火專案停止燃放。
新聞局	1.發布新聞稿宣導，並提供媒體參採。 2.透過新聞局網路、平面及廣播管道協助宣導。 3.透過轄內各有線電視進行文字跑馬。
社會局	緊急惡化應變：通知各托嬰中心及老人院停止戶外活動。
警察局	協助維持、管制交通，疏導民眾、車輛及巡迴廣播。

表 11 臺中市啟動空氣品質惡化緊急應變措施權責分工

單位	緊急惡化應變(空氣質量指數 AQI $\geq$ 301)措施
環保局	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.固定污染源操作許可證 PM<sub>10</sub>、SO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>、VOC 排放量前 20 大之公私場所)，應削減其排放量。</li> <li>2.砂石場、營建工地全面停工。</li> <li>3.通知公務部門減少不必要之外出，如需外出以搭乘大眾交通工具為主(備註：警察車、消防車、救護車不在此限)。</li> <li>4.查處農業廢棄物露天燃燒。</li> <li>5.公務部門禁止使用無裝濾煙器 1-3 期柴油大貨車及柴油大客車。</li> <li>6.通知使用中經環保單位人員目測判煙有違反環保標準之虞之交通工具接受檢驗。</li> <li>7.查處怠速不熄火。</li> <li>8.營建工地及砂石場道路執行認養洗掃作業。</li> <li>9.環保局執行查處，確認新設攤販集中區、觀光旅館及一定規模(營業面積 300 平方公尺)以上之餐飲廠家未裝設餐飲防制設備(如濕式洗滌塔、紫外光臭氧設備、靜電集塵器...等)於緊急惡化應變期間不得營業。</li> </ol>
衛生局	空氣品質惡化期間，透過跑馬燈、市府及衛生局網頁、「健康就是讚」臉書粉絲頁等，宣導民眾採取適當自我防護措施。
建設局	主辦機關通知及查報所屬公共工程營建工地全面停工。
地政局	主辦機關通知及查報所屬公共工程營建工地全面停工。
民政局	停止燃放爆竹、煙火及燃燒紙錢。
農業局	透過有線電視跑馬燈、政府機關電子看板告知農民禁止燃燒稻草及廢棄物，並通知各區公所、農會、露燃好發區里長轉知農民禁止燃燒稻草及廢棄物，並請民政局協助透過里鄰長加以宣導。
交通局	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.宣導搭乘大眾運輸。</li> <li>2.管控號誌保持交通順暢。</li> </ol>
教育局	實施空污假。
消防局	緊急惡化應變：爆竹煙火專案停止施放。
新聞局	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.發布新聞稿宣導，並提供媒體參採。</li> <li>2.透過新聞局網路、平面及廣播管道協助宣導。</li> <li>3.透過轄內各有線電視進行文字跑馬。</li> </ol>
社會局	緊急惡化應變：通知各托嬰中心及老人院停止戶外活動。
警察局	協助維持、管制交通，疏導民眾、車輛及巡迴廣播。

## 肆、未來重點工作

臺中市 100~104 年之 PM<sub>2.5</sub> 年均值整體呈現降低的趨勢，為於 109 年達到國家空氣品質標準 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$  之目標，未來加強空污管制重點如下：

- 一、 輔導改善露天燃燒：二期稻作收割後，輔導農民稻草切段及使用益菌肥，以減少露天燃燒行為，並以空拍機及稽查作為來管制露天燃燒稻草。
- 二、 研訂重油鍋爐加嚴標準：研訂「臺中市鍋爐空氣污染物排放標準」，未來將持續推動臺中市燃油鍋爐加嚴標準法制行政程序。
- 三、 加強補助鼓勵汰換二行程機車：持續辦理二行程機車汰舊補助，並以經濟補貼民眾汰換老舊二行程機車換購電動機車、電動自行車、電動輔助自行車及油電混合車等低污染車輛。
- 四、 公告「臺中市空氣品質惡化緊急應變措施」：強化本市於空品不良時之污染管制措施，減少空品不良對市民之影響。
- 五、 增設空氣品質監測站/車：編列預算將再增設 2 座固定式空品監測站及 1 部移動式空品監測車，預定於 106 年 9 月底完成設置。
- 六、 增設簡易型空氣品質監測器(空氣盒子)：未來將配合環保署規劃 106-109 年度全國布建 1 萬點空品感測點，明(106)年規劃有 1 千處空品感測點的物聯網布建，環保局將於 105 年底提出計畫申請並進行整合性規劃，俾利掌控臺中市空氣品質狀況。

## 伍、結語

綜合分析，臺中市的空氣品質狀況有逐年改善之趨勢，自 102 年 1 月 1 日起全市五項空氣污染物臭氧、懸浮微粒、二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳均為二級防制區亦即符合空氣品質標準，未來以維持二級防制區，降低空氣污染物濃度作為目標。

為因應本市細懸浮微粒(PM<sub>2.5</sub>)自 106 年 1 月 1 日起，改列為三級防制區(未符合空氣品質標準)，改善本市空氣品質現況，將利用臺中市空污減量工作小組之跨局處合作平台，持續辦理各污染源輔導、稽查、管制及落實各項積極作為，降低 PM<sub>2.5</sub> 的濃度，以利 109 年達到 PM<sub>2.5</sub> 空氣品質標準 (15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )的目標。