

# 統計應用分析報告

吸一口新鮮空氣~

108年臺南市空氣品質概況



臺南市政府主計處

109年9月



## 摘要

為了解本市空氣品質狀況，針對本市空氣品質之重要指標數值描述如下：

✎ 本市 108 年 AQI 值為 74.17，高於全國平均值 61.74，較 107 年 75.60 減少 1.43，較 106 年 78.27 減少 4.10，且本市近 3 年（106 至 108 年）AQI 值有下降的現象。

### ➤ 「AQI 大於 100」

- ✓ 當「AQI 大於 100」代表對敏感族群不健康，本市 108 年「AQI 大於 100」的比率為 23.14%，較 107 年 23.63% 減少 0.49 個百分點，較 106 年 28.40% 減少 5.26 個百分點。
- ✓ 進一步觀察本市 4 個空氣品質監測站，108 年測得「AQI 大於 100」的總站日數 336 站日中，最大污染物質係來自臭氧(O<sub>3</sub>)為 189 站日，餘為細懸浮微粒(PM<sub>2.5</sub>)147 站日。
- ✓ 本市近 3 年(106 至 108 年)「AQI 大於 100」的總站日數中，來自細懸浮微粒(PM<sub>2.5</sub>)的站日數，由 106 年 297 站日逐年下降至 108 年為 147 站日數，共減少 150 站日數。

### ➤ 「AQI 大於 150」

- ✓ 當「AQI 大於 150」則代表對所有族群不健康，本市 108 年「AQI 大於 150」的比率為 2.69%，較 107 年 3.77% 減少 1.08 個百分點，較 106 年 3.22% 減少 0.53 個百分點。
- ✓ 深入觀察本市 4 個空氣品質監測站，108 年測得「AQI 大於 150」的總站日數 39 站日中，最大污染物質係來自臭氧(O<sub>3</sub>) 21 站日，其餘為細懸浮微粒(PM<sub>2.5</sub>)為 18 站日。
- ✓ 本市近 3 年(106 至 108 年)「AQI 大於 150」的總站日數中，來自細懸浮微粒(PM<sub>2.5</sub>)的站日數，由 106 年 32 站日

下降至 108 年 18 站日，共減少 14 站日。

- ✎ 本市 108 年 PM<sub>2.5</sub> 濃度為 21.4 微克/立方公尺，較 107 年每立方公尺 22.9 微克減少 1.5 微克，較 103 年每立方公尺 30.2 微克減少 8.8 微克，且近年來本市 PM<sub>2.5</sub> 濃度呈現逐年下降的趨勢；惟仍高於法定污染標準(法定年平均值為 15 微克/立方公尺)。
- ✎ 觀察本市近 6 年(103 至 108 年)各月份 PM<sub>2.5</sub> 濃度分布趨勢，受地形及氣候的影響，原則上，本市 10 月至隔年 3 月的 PM<sub>2.5</sub> 濃度較當年 5 至 9 月的濃度高。
- ✎ 本市各月份 PM<sub>2.5</sub> 濃度近 6 年的平均值以 1 月 41.5 微克/立方公尺最高、6 月平均值 9.8 微克/立方公尺最低；此外，108 年 2-4 月、6-7 月、11-12 月，計 7 個月的 PM<sub>2.5</sub> 濃度為近 6 年最低。
- ✎ 根據環保署 109 年 9 月最新公布 TEDS10.1 污染源版排放量資料(以 105 年為基期)顯示，本市 105 年 PM<sub>2.5</sub> 總排放量為 4,969.24 公噸，占全國總排放量 63,742.92 公噸之 7.80%，居全國第 3 高(僅次於高雄市及臺中市)，本市主要來源為「車輛」每年產生量 1,798.46 公噸(占比 36.19%)，進一步分析細項種類以「柴油車」PM<sub>2.5</sub> 排放量 1,115.75 公噸最高(占比 62.04%)。
- ✎ 本市 108 年 PM<sub>10</sub> 濃度為 48.7 微克/立方公尺，較 107 年每立方公尺 55.7 微克減少 7.0 微克、較 103 年每立方公尺 67.0 微克減少 18.3 微克，本市 PM<sub>10</sub> 濃度自 106 年之後，出現逐年下降的趨勢，且自 104 年起低於法定年平均值 65.0 微克/立方公尺。
- ✎ 本市近 6 年(103 至 108 年)各月份 PM<sub>10</sub> 濃度趨勢，原則上與 PM<sub>2.5</sub> 相似，以 10 月至隔年的 3 月為當年濃度較高的時候。
- ✎ 本市各月份 PM<sub>10</sub> 近 6 年(103 至 108 年)的平均值，以 1 月平均為 78.6 微克/立方公尺最高、8 月平均為 29.6 微克/立方公尺最低；

此外，108 年 2-4 月、6-8 月、11-12 月，計 8 個月的 PM<sub>10</sub> 濃度為近 6 年最低。

根據環保署 109 年 9 月最新公布的 TEDS10.1 污染源版排放量資料(以 105 年為基期)顯示，本市 105 年 PM<sub>10</sub> 總排放量為 11,661.91 公噸，占全國總排放量 146,332.54 公噸之 7.97%，居全國第 4 位（僅次於高雄市、臺中市及彰化縣），本市主要來源為「營建/道路揚塵」7,484.82 公噸（占比 64.18%），進一步觀察細項種類，以「車輛行駛於鋪面道路所引起的揚塵」2,589.62 公噸（占比 34.60%）為主。

## 目錄

壹、前言.....	1
貳、空氣品質概況.....	2
一、空氣品質指標(AQI).....	2
二、細懸浮微粒(PM <sub>2.5</sub> )與懸浮微粒(PM <sub>10</sub> ).....	8
參、本市空氣污染源及改善措施.....	15
肆、本市PM <sub>2.5</sub> 濃度與呼吸道疾病相關性.....	21
伍、結論.....	24

## 壹、前言

WHO於102年10月宣布「空氣污染是主要的環境致癌物」，106年6月衛福部國健署更首度公布國人十大死因危險因子，其中PM<sub>2.5</sub>更居第四位，故空氣汙染對國人健康的影響不容忽視。

根據行政院105年修正「直轄市、縣(市)各級空氣汙染防制區」指出，本市臭氧(O<sub>3</sub>)、二氧化硫(SO<sub>2</sub>)、二氧化氮(NO<sub>2</sub>)及一氧化碳(CO)皆為於二級防制區，符合空氣品質標準區域；然懸浮微粒(PM<sub>10</sub>)及細懸浮微粒(PM<sub>2.5</sub>)卻位於三級防制區<sup>1</sup>，未符合空氣品質標準，其中細懸浮微粒(PM<sub>2.5</sub>)為本市首要管制重點。

想要改善本市PM<sub>2.5</sub>濃度，須先了解來源，根據環保署研究指出，本市空氣中PM<sub>2.5</sub>的污染來源約3成多來自臺灣境外，另3成來自臺灣境內其他縣市，餘約3成多來自本市境內工廠、汽機車排放、道路揚塵及營建工地等，因此本市積極改善自身所產生的污染為優先目標。

本市自103年起，針對本市空氣污染來源擬定改善做法，推動「亮麗晴空行動計畫」，成為全國第一個整合本府18個局處，透過跨局處合作，並考量本市區域污染特性，從源頭減少污染源，嚴格要求管制本地空氣污染源。108年更精進原有作法，加入創新管制策略，升級為「亮麗晴空行動計畫PLUS」，達到PDCA的管控機制，加速空氣品質的改善。

本篇分析茲依據環保署及本市環保局資料進行統計分析，因本市細懸浮微粒(PM<sub>2.5</sub>)及懸浮微粒(PM<sub>10</sub>)濃度列為三級防制區，故為本篇分析重點，此外，本篇亦針對空氣品質的其他重要指標，做現況描述及近年比較，以觀察本市空氣品質的改善情形，提供施政參考依據。

---

<sup>1</sup> 依據空氣污染防制法，防制區劃分為三級：一級防制區是指國家公園及自然保護(育)區等依法劃定之區域，二級防制區則是指一級防制區外，符合空氣品質標準區域，三級防制區則為一級防制區外，未符合空氣品質標準的區域。

## 貳、空氣品質概況

### 一、空氣品質指標(AQI)

- ◆ 本市 108 年 AQI 值為 74.17，高於全國平均值 61.74，較 107 年 75.60 減少 1.43，較 106 年 78.27 減少 4.10，且本市近 3 年 AQI 值有下降的現象。
- ◆ 當「AQI 大於 100」代表對敏感族群不健康，本市 108 年「AQI 大於 100」的比率為 23.14%，較 107 年 23.63%減少 0.49 個百分點，較 106 年 28.40%減少 5.26 個百分點。
- ◆ 進一步觀察本市 108 年「AQI 大於 100」的總站日數 336 站日中，最大污染物質係來自臭氧 ( $O_3$ ) 189 站日，餘為細懸浮微粒 ( $PM_{2.5}$ ) 為 147 站日。
- ◆ 本市近 3 年(106 至 108 年)「AQI 大於 100」的總站日數中，來自細懸浮微粒 ( $PM_{2.5}$ ) 的站日數，由 106 年 297 站日逐年下降至 108 年為 147 站日，共減少 150 站日。
- ◆ 當「AQI 大於 150」則代表對所有族群不健康，本市 108 年「AQI 大於 150」的比率為 2.69%，較 107 年 3.77%減少 1.08 個百分點，較 106 年 3.22%減少 0.53 個百分點。
- ◆ 深入觀察本市 108 年「AQI 大於 150」的總站日數 395 站日中，最大污染物質係來自臭氧 ( $O_3$ ) 21 站日，其餘為細懸浮微粒 ( $PM_{2.5}$ ) 18 站日。
- ◆ 本市近 3 年(106 至 108 年)「AQI 大於 150」的總站日數中，來自細懸浮微粒 ( $PM_{2.5}$ ) 的站日數，由 106 年 32 站日下降至 108 年 18 站日，共減少 14 站日。

環保署為了解空氣品質狀況，選擇當日空氣中臭氧( $O_3$ )、細懸浮微粒( $PM_{2.5}$ )、懸浮微粒( $PM_{10}$ )、一氧化碳(CO)、二氧化硫( $SO_2$ )及二氧化氮( $NO_2$ )濃度等數值，考量對人體健康的影響程度，分別換算出不同

污染物之副指標值，再以當日各副指標之最大值為該測站當日之空氣品質指標值(AQI)，從 106 年 1 月開始編布，作為監測臺灣空氣品質之依據，本市有 4 個空氣品質監測站，分別是安南、台南、新營及善化站，以下針對本市 4 個空氣品質監測站 108 年所測得的 AQI 值做現況描述、觀察近年趨勢並與其他縣市比較。

本市 108 年 AQI 平均值為 74.17，較 107 年平均值 75.60 減少 1.43，較 106 年平均值 78.27 減少 4.10，且本市近 3 年 AQI 值有逐年下降的趨勢。

進一步觀察 AQI 的數值，當「AQI 大於 100」代表對敏感族群健康有不良的影響；而「AQI 大於 150」則代表對所有族群皆不健康。

本市 108 年「AQI 大於 100」的總站日數為 336 站日，占總測定站日數 1,452 站日之 23.14%，較 107 年 23.63%減少 0.49 個百分點，較 106 年 28.40%減少 5.26 個百分點。

而本市 108 年「AQI 大於 100」的總站日數 336 站日中，最大污染物質係來自臭氧(O<sub>3</sub>)189 站日，其次為細懸浮微粒(PM<sub>2.5</sub>)147 站日；其餘汙染物（懸浮微粒(PM<sub>10</sub>)、一氧化碳(CO)、二氧化硫(SO<sub>2</sub>)及二氧化氮(NO<sub>2</sub>)等）皆未達「AQI 大於 100」的等級。

本市近 3 年(106-108 年)AQI 大於 100 的總站日數中，最大污染物質來自細懸浮微粒(PM<sub>2.5</sub>)的站日數，由 106 年 297 站日逐年下降至

108 年為 147 站日，共減少 150 站日。

表 1、臺南市近 3 年 AQI 平均值及 AQI 大於 100 之站日數

年別	AQI 平均值	測定 日數 (站日)	AQI 大於 100 之日數					
			總計 (站 日)	占測定日數 之比率(%)	臭氧(最 大 8 小時 平均值) (站日)	細懸浮微 粒(PM <sub>2.5</sub> ) (站日)	懸浮微粒 (PM <sub>10</sub> ) (站日)	其他(站 日)
106 年	78.27	1,458	414	28.40	113	297	4	-
107 年	75.60	1,460	345	23.63	107	236	2	-
108 年	74.17	1,452	336	23.14	189	147	-	-
108 與 107 比較數	-1.43	-8	-	-0.49	82	-89	-2	-
108 與 106 比較數	-4.10	-6	-69	-5.26	76	-150	-4	-

資料來源：環境保護署

再觀察本市「AQI 大於 150」的情況，本市 108 年「AQI 大於 150」的總站日數為 39 站日，占總測定站日數 1,452 站日之比率為 2.69%，較 107 年 3.77% 減少 1.08 個百分點，較 106 年 3.22% 減少 0.53 個百分點。

深入觀察本市 108 年「AQI 大於 150」的總站日數 39 站日中，最大污染物質係來自臭氧(O<sub>3</sub>) 21 站日，其次為細懸浮微粒(PM<sub>2.5</sub>) 18 站日；其餘汙染物（懸浮微粒(PM<sub>10</sub>)、一氧化碳(CO)、二氧化硫(SO<sub>2</sub>)及二氧化氮(NO<sub>2</sub>)等)皆未達「AQI 大於 150」的等級。

本市近 3 年(106 至 108 年)AQI 大於 150 的總站日數中，最大污染物質來自細懸浮微粒(PM<sub>2.5</sub>)的站日數，由 106 年 32 站日下降至 108 年 18 站日，共減少 14 站日。

表 2、臺南市近 3 年 AQI 大於 150 之日數

年別	測定日數 (站日)	AQI 大於 150 之日數					
		總計 (站日)	占測定日數 之比率(%)	臭氧(最 大 8 小時 平均值) (站日)	細懸浮微 粒(PM <sub>2.5</sub> ) (站日)	懸浮微粒 (PM <sub>10</sub> ) (站日)	其他(站 日)
106 年	1,458	47	3.22	15	32	-	-
107 年	1,460	55	3.77	23	32	-	-
108 年	1,452	39	2.69	21	18	-	-
108 與 107 比較數	-8	-16	-1.08	-2	-14	-	-
108 與 106 比較數	-6	-8	-0.53	6	-14	-	-

資料來源：環境保護署

觀察本市 108 年各月份 AQI 值的變動情形，各月份中以 10 月 AQI 值為 106.25 最高、其次為 1 月份 101.50、11 月 90.00 再次之，以 7 月份 37.75 最低。

本市各月份近 3 年的 AQI 平均值以 10 月份平均值 100.83 最高、3 月份 97.08 居次、2 月份 96.58 居第三位；8 月份 41.42 最低，大致而言，本市 AQI 值由 3 月起開始下降；而 8 月之後則向上攀升。

究其原因，大致上可分為：

1. 從地表至第一層逆溫層底部的大氣層厚度，稱為混合層高度，混合層高度代表空氣污染物在混合層中垂直方向可擴散的範圍，混合層高度愈高，表示空氣污染物可擴散的範圍愈大，愈容易被大氣所稀釋，因此有助於降低污染源附近空氣污染物的地面濃度。受到熱力作用影響，在夏天的混合層高度通常也會比冬天的混合層高，因此冬季比較容

易發生空氣污染事件。

2. 在冬季時東北風是盛行風，在西南部會形成尾流區。另外，當冬季高壓出海或是颱風從巴士海峽通過時，環境風向轉為偏東風，也會在西半部產生一個龐大的尾流區。在尾流區中，風速較低，不利於汙染物向外海傳送，容易造成這個區域中空氣污染濃度較高。

因此，本市春夏之際空氣品質較佳，而秋冬期間空氣品質較差。

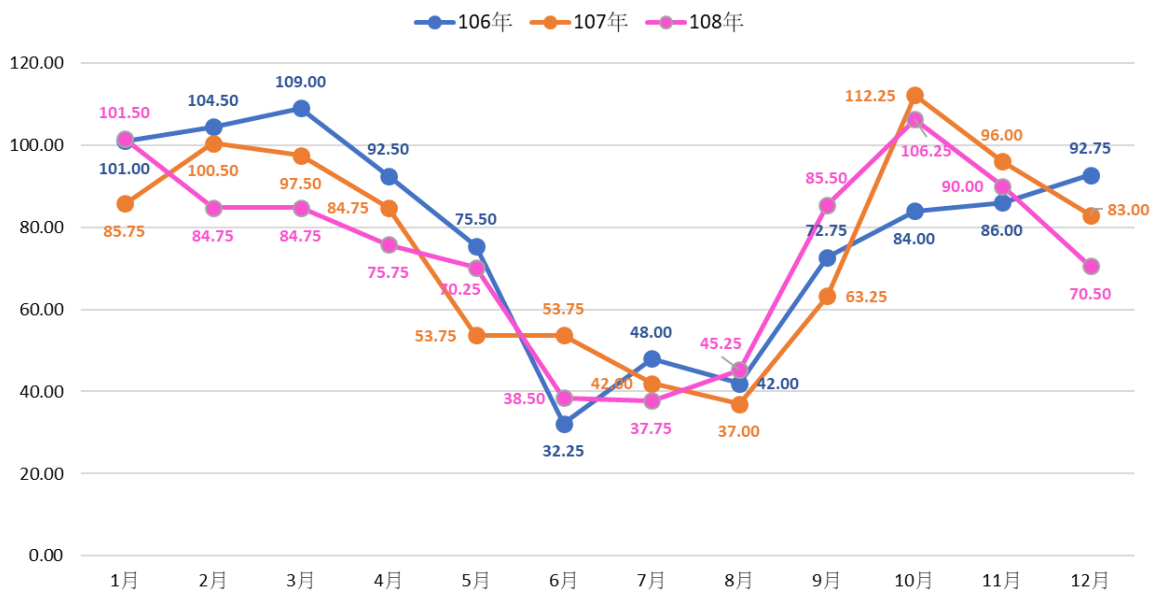


圖 1、臺南市近 3 年各月份 AQI 值

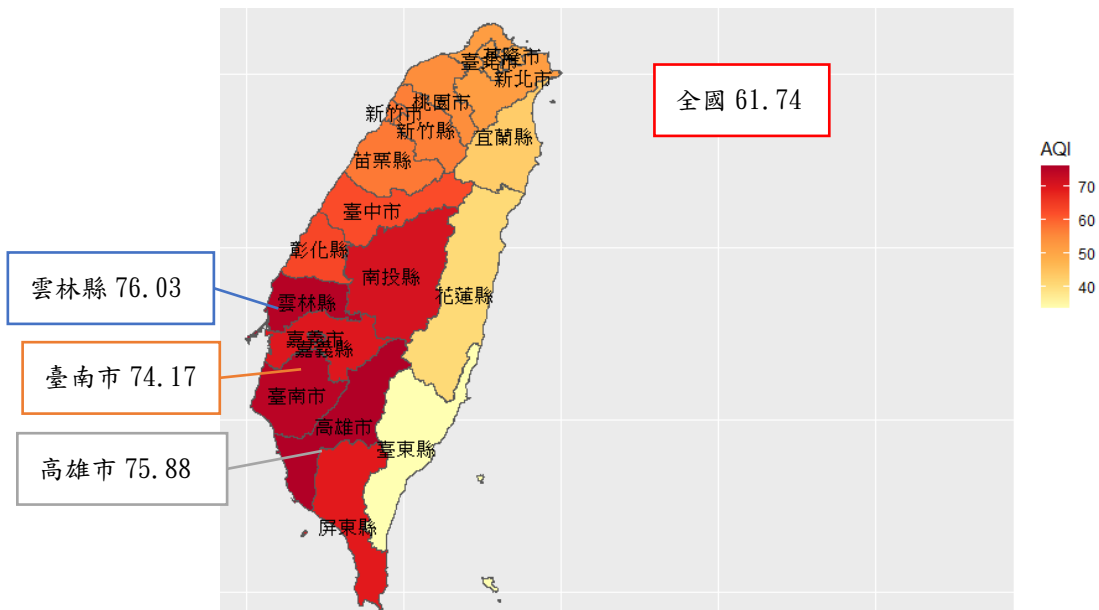


圖 2、各縣市 108 年 AQI 平均值分布圖

觀察各縣市（不含金門縣及連江縣）108 年 AQI 平均值，以雲林縣 76.03 最高、高雄市 75.88 次之、本市 74.17 再次之（本市高於全國值 61.74），且由各縣市 AQI 平均值來看，因受地理位置及氣候影響，中南部 AQI 平均值普遍相對較其他地區高。

## 二、 細懸浮微粒 (PM<sub>2.5</sub>) 與懸浮微粒 (PM<sub>10</sub>)

- ◆ 本市 108 年 PM<sub>2.5</sub> 值為 21.4 微克/立方公尺，較 107 年每立方公尺 22.9 微克減少 1.5 微克，較 103 年每立方公尺 30.2 微克減少 8.8 微克，且近年來本市 PM<sub>2.5</sub> 濃度呈現逐年下降的趨勢；惟仍高於法定污染標準(法定年平均值為 15 微克/立方公尺)。
- ◆ 觀察本市近 6 年(103 至 108 年)各月份 PM<sub>2.5</sub> 濃度分布趨勢，受地形及氣候的影響，原則上，本市 10 月至隔年 3 月的 PM<sub>2.5</sub> 濃度較當年 5 至 9 月的濃度高。
- ◆ 本市各月份 PM<sub>2.5</sub> 近 6 年(103 至 108 年)的平均值以 1 月 41.5 微克/立方公尺最高、6 月平均值 9.8 微克/立方公尺最低；此外，108 年 2-4 月、6-7 月、11-12 月，計 7 個月的 PM<sub>2.5</sub> 濃度為近 6 年最低。
- ◆ 本市 108 年 PM<sub>10</sub> 濃度 48.7 微克/立方公尺，較 107 年每立方公尺 55.7 微克減少 7.0 微克、較 103 年每立方公尺 67.0 微克減少 18.3 微克。本市 PM<sub>10</sub> 濃度自 106 年之後，出現逐年下降的趨勢。
- ◆ 本市近 6 年(103 至 108 年)各月份 PM<sub>10</sub> 濃度趨勢，原則上與 PM<sub>2.5</sub> 相似，以 10 月至隔年的 3 月為當年濃度較高的時候。
- ◆ 本市各月份 PM<sub>10</sub> 近 6 年(103 至 108 年)的平均濃度，以 1 月平均為 78.6 微克/立方公尺最高、8 月平均為 29.6 微克/立方公尺最低；此外，108 年 2-4 月、6-8 月、11-12 月，計 8 個月的 PM<sub>10</sub> 濃度為近 6 年最低。

細懸浮微粒為飄散在空氣中的極微小的顆粒物質，PM<sub>2.5</sub> 為直徑 2.5 微米(百萬分之一公尺)以下的懸浮粒子，大小只有頭髮直徑的 1/28；PM<sub>10</sub> 則是指粒徑在 10 微米以下的顆粒物，這些微小的粒子容易

附著病菌、戴奧辛以及重金屬等有毒物質，在大氣中長期漂浮，對人體健康帶來嚴重影響。以下針對本市 108 年 PM<sub>2.5</sub> 及 PM<sub>10</sub> 濃度值做現況描述、觀察近年趨勢並與其他縣市比較。

本市 108 年 PM<sub>2.5</sub> 值為 21.4 微克/立方公尺，較 107 年每立方公尺 22.9 微克減少 1.5 微克，較 103 年每立方公尺 30.2 微克減少 8.8 微克，此外，由表 3 中 PM<sub>2.5</sub> 濃度年平均值得顯示，本市 PM<sub>2.5</sub> 濃度呈現逐年下降的趨勢；惟仍高於法定污染標準(法定年平均值為 15 微克/立方公尺)。

為了解本市自 103 年以來推動「亮麗晴空行動計畫」管控 PM<sub>2.5</sub> 濃度成效，觀察本市近 6 年(103 年至 108 年)各月份 PM<sub>2.5</sub> 濃度分布趨勢，原則上，本市 10 月至隔年 3 月的 PM<sub>2.5</sub> 濃度較當年 5 至 9 月的濃度高。

本市各月份 PM<sub>2.5</sub> 近 6 年(103 至 108 年)的平均值以 1 月 41.5 微克/立方公尺最高、2 月 40.5 微克/立方公尺居次、3 月 36.3 微克/立方公尺居第三；6 月平均值 9.8 微克/立方公尺最低。

此外，108 年 2-4 月、6-7 月、11-12 月，計 7 個月的 PM<sub>2.5</sub> 濃度為近 6 年最低。

由上面的資料分析結果，可見本市自 103 年以來，推動「亮麗晴空行動計畫」管控 PM<sub>2.5</sub> 濃度已看見成效。

表 3、臺南市近 6 年各月份 PM<sub>2.5</sub> 濃度表

單位：微克/立方公尺

月份	103 年	104 年	105 年	106 年	107 年	108 年	平均值
年平均	30.2	27.9	26.1	24.0	22.9	21.4	25.4
1 月	53.8	52.4	39.3	36.0	31.2	36.1	41.5
2 月	41.2	51.7	38.9	39.1	40.7	31.5	40.5
3 月	42.2	35.5	41.9	33.8	36.2	28.3	36.3
4 月	36.5	22.9	25.6	28.2	22.8	21.3	26.2
5 月	16.6	13.5	17.9	18.9	12.6	21.4	16.8
6 月	11.9	9.5	8.5	8.9	12.8	7.2	9.8
7 月	12.0	15.2	9.9	10.8	11.4	9.1	11.4
8 月	10.1	13.2	16.4	11.6	9.3	11.7	12.1
9 月	19.2	20.1	13.7	17.6	15.3	16.9	17.1
10 月	32.7	27.2	23.2	21.6	25.4	26.2	26.1
11 月	42.7	36.7	35.5	29.1	30.4	24.4	33.1
12 月	43.1	37.7	39.3	32.6	27.4	24.0	34.0

資料來源：環境保護署手動監測資料

說明：環境保護署資料僅公布至小數第一位

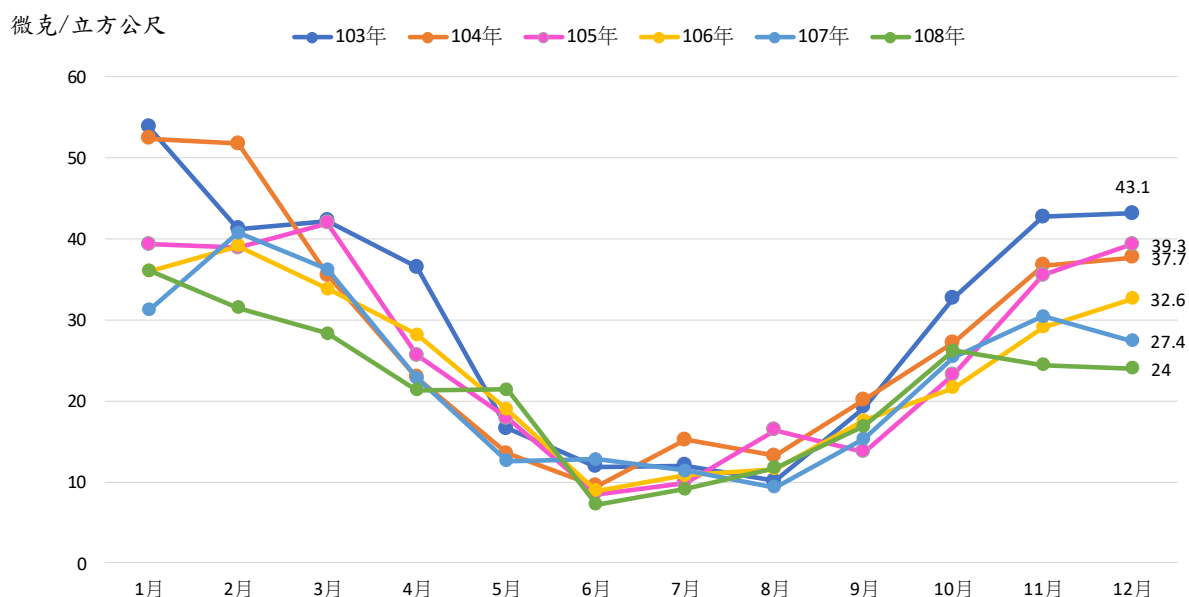


圖 3、臺南市近 6 年 PM<sub>2.5</sub> 濃度值

全國 108 年 PM<sub>2.5</sub> 濃度值為 16.2 微克/立方公尺，各縣市（不含金門縣及連江縣）PM<sub>2.5</sub> 濃度以雲林縣 23.9 微克/立方公尺最高、嘉義市 22.9 微克/立方公尺次之、本市 21.4 微克/立方公尺居第三，由圖 4 顯示，108 年 PM<sub>2.5</sub> 濃度較高的縣市多集中在中南部。

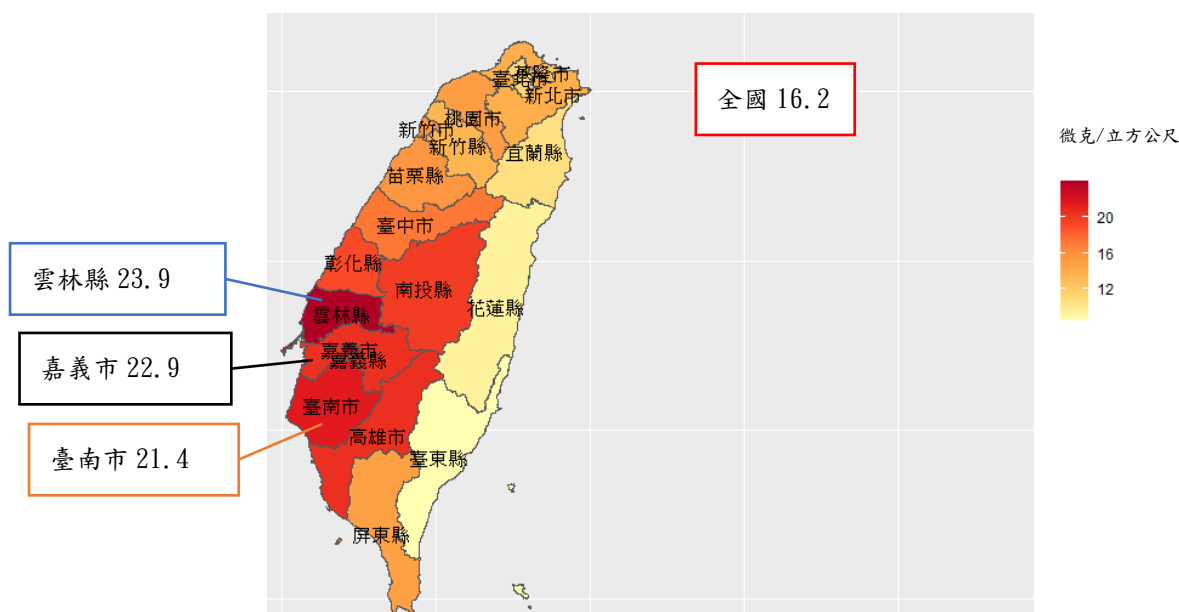


圖 4. 各縣市 108 年 PM<sub>2.5</sub> 濃度分布圖

接著觀察本市 PM<sub>10</sub> 濃度，108 年 PM<sub>10</sub> 濃度為 48.7 微克/立方公尺，較 107 年每立方公尺 55.7 微克減少 7.0 微克、較 103 年每立方公尺 67.0 微克/立方公尺減少 18.3 微克，且由表 4 中 PM<sub>10</sub> 濃度年平均值可見，本市 PM<sub>10</sub> 濃度自 106 年之後出現逐年下降的趨勢，且自 104 年起低於法定平均值 65 微克/立方公尺。

本市 108 年各月份 PM<sub>10</sub> 濃度分布與 PM<sub>2.5</sub> 分布相似，以 1 月份 77.7 微克/立方公尺最高，是空氣品質較差的月份；7 月 PM<sub>10</sub> 濃度 21.6 微克/立方公尺最低，是空氣品質較好的月份。

本市近 6 年(103 至 108 年) 各月份 PM<sub>10</sub> 濃度趨勢，原則上亦與 PM<sub>2.5</sub> 相似，以 10 月至隔年的 3 月為當年濃度較高的月份。

本市各月份 PM<sub>10</sub> 近 6 年(103 至 108 年) 的平均濃度，以 1 月平均為 78.6 微克/立方公尺最高、2 月 73.5 微克/立方公尺居次、12 月 71.8 微克/立方公尺再次之；8 月平均為 29.6 微克/立方公尺最低。

此外，108 年 2-4 月、6-8 月、11-12 月，計 8 個月的 PM<sub>10</sub> 濃度為近 6 年最低。

表 4、臺南市近 6 年各月份 PM<sub>10</sub> 濃度表

單位：微克/立方公尺

月份	103 年	104 年	105 年	106 年	107 年	108 年	平均值
年平均	67.0	55.9	50.7	56.6	55.7	48.7	55.7
1 月	109.2	88.1	57.0	75.3	64.3	77.7	78.6
2 月	74.7	83.0	68.0	77.5	74.3	63.4	73.5
3 月	90.4	69.4	66.4	74.7	68.3	58.2	71.2
4 月	82.7	54.1	52.5	53.7	65.3	48.7	59.5
5 月	47.6	37.2	41.7	47.8	41.8	45.7	43.6
6 月	38.5	28.2	26.5	27.1	40.9	23.4	30.8
7 月	34.9	32.0	27.3	32.0	32.7	21.6	30.1
8 月	28.8	31.3	34.8	32.6	26.5	23.4	29.6
9 月	42.9	44.9	36.5	41.7	46.8	43.5	42.7
10 月	83.9	59.2	53.6	63.4	71.0	60.0	65.2
11 月	82.5	73.1	66.7	74.6	69.8	62.3	71.5
12 月	85.9	72.1	76.5	79.1	69.2	48.0	71.8

資料來源：環境保護署

說明：環境保護署資料僅公布至小數第一位

全國 108 年 PM<sub>10</sub> 濃度值為 35.7 微克/立方公尺，各縣市（不含金門縣及連江縣）PM<sub>10</sub> 濃度以本市 48.7 微克/立方公尺最高、其次為嘉

義縣 48.5 微克/立方公尺、高雄市 45.6 微克/立方公尺再次之，且各縣市 PM<sub>10</sub> 濃度較高的縣市亦集中在雲嘉南及高雄。(詳圖 6)

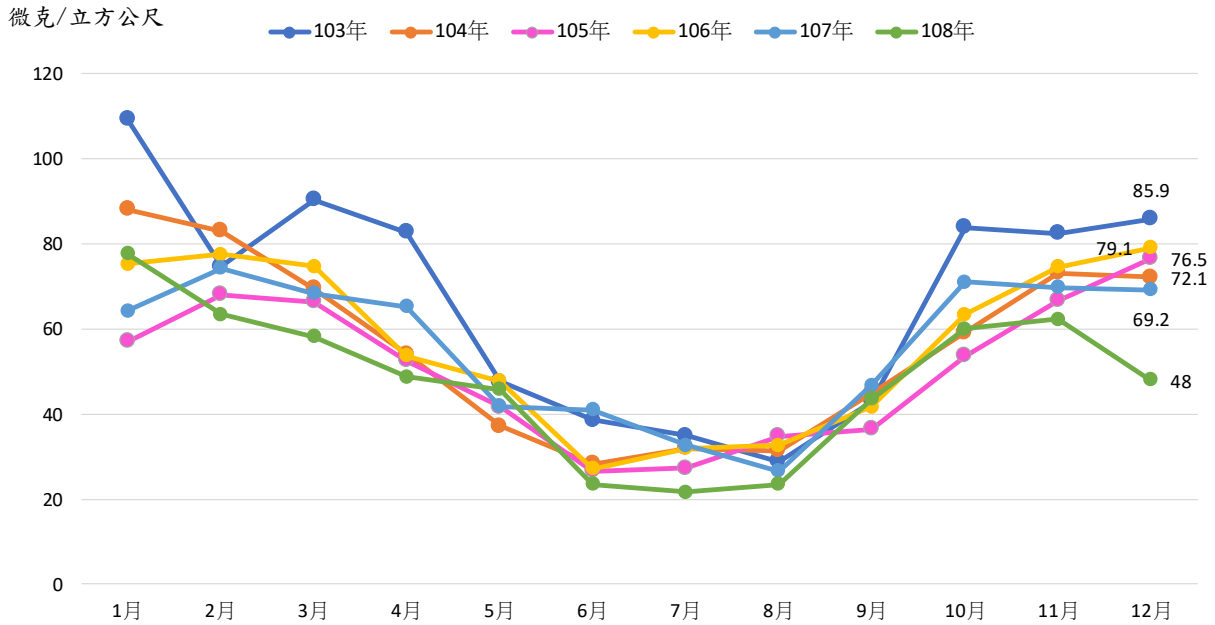


圖 5、臺南市近 6 年 PM<sub>10</sub> 濃度值

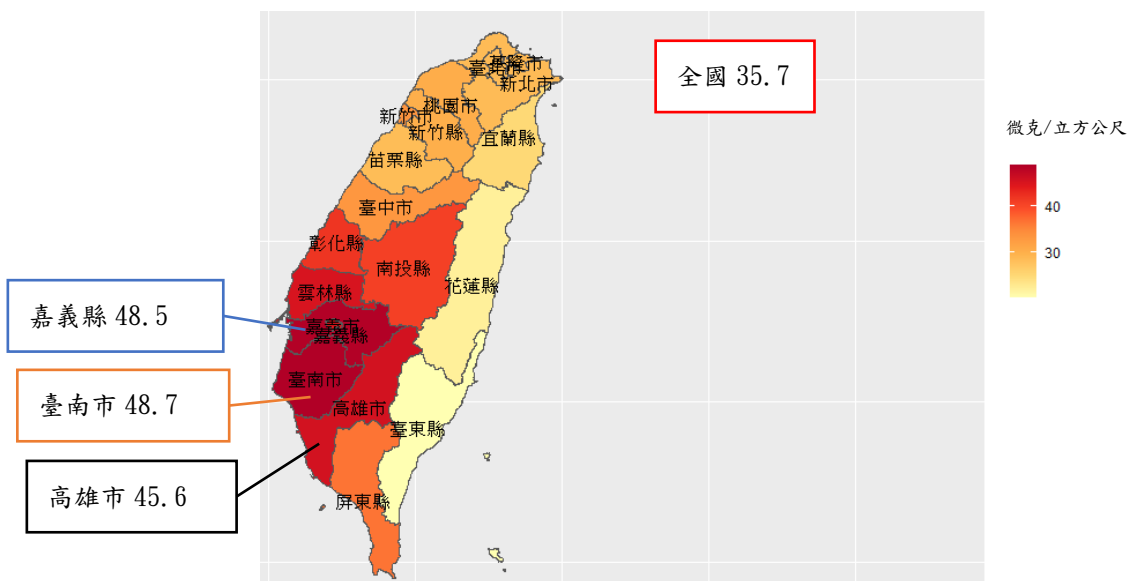


圖 6. 各縣市 108 年 PM<sub>10</sub> 濃度分布圖

若以全國108年的PM<sub>2.5</sub>濃度值16.2微克/立方公尺及PM<sub>10</sub>35.7微克/立方公尺為基準，由圖7顯示，圖右上方的雲林縣、嘉義市、臺南市、嘉義縣、高雄市、彰化縣及南投縣之PM<sub>2.5</sub>及PM<sub>10</sub>的值皆高於全國平均值；圖左下方的新竹市、桃園市、苗栗縣、澎湖縣、新竹縣、新北市、基隆市、臺北市、宜蘭縣、花蓮縣及臺東縣，PM<sub>2.5</sub>及PM<sub>10</sub>的濃度值則皆低於全國平均值，可見中南部地區PM<sub>2.5</sub>及PM<sub>10</sub>的濃度值普遍高於其他地區。

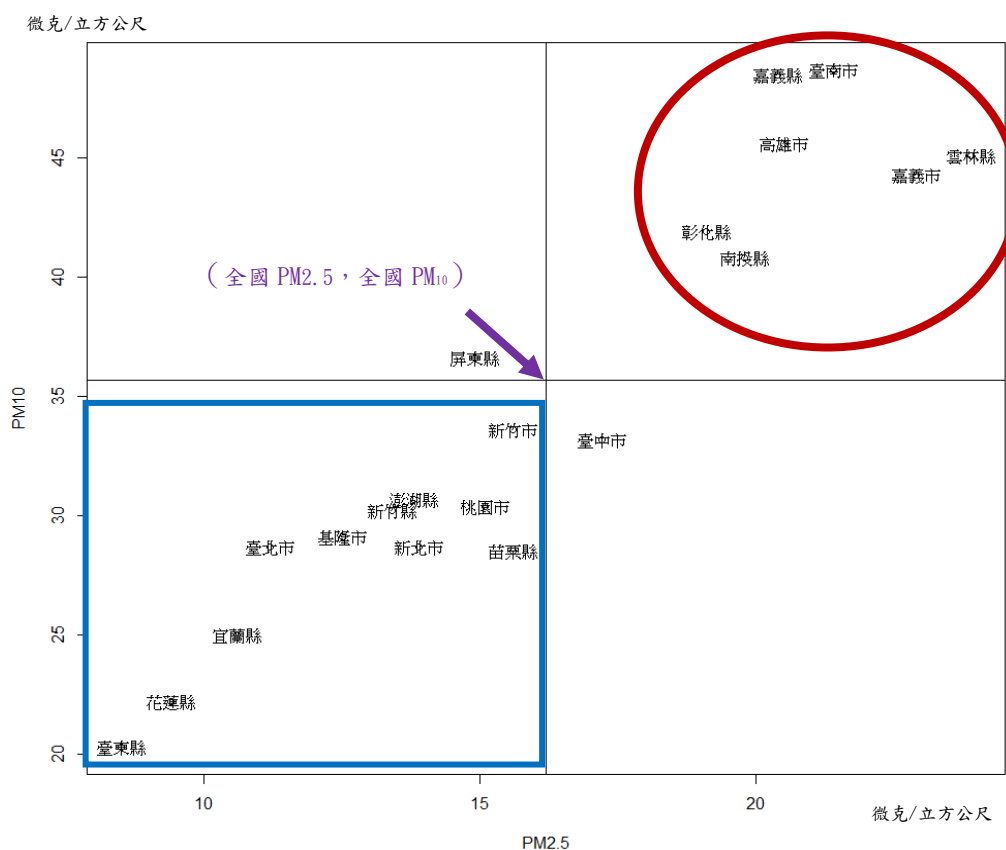


圖7、各縣市108年PM<sub>2.5</sub>及PM<sub>10</sub>散布圖

### 叁、本市空氣污染源及改善措施

#### ◆ 根據 TEDS10.1 污染源版排放量(以 105 年為基期)顯示：

- 本市 105 年 PM<sub>2.5</sub> 總排放量為 4,969.24 公噸，占全國 PM<sub>2.5</sub> 總排放量 63,742.92 公噸之 7.80%，居全國第 3 高，(僅低於高雄市、臺中市)，本市 105 年 PM<sub>2.5</sub> 主要來源為「車輛」每年產生量 1,798.46 公噸(占比 36.19%)，進一步觀察「車輛」污染源的細項種類，以「柴油車」PM<sub>2.5</sub> 排放量 1,115.75 公噸最高(占比 62.04%)。
- 本市 105 年 PM<sub>10</sub> 總排放量為 11,661.91 公噸，占全國 PM<sub>10</sub> 總排放量 146,332.54 公噸之 7.97%，居全國第 4 位(前三名分別為高雄市、臺中市及彰化縣)，本市 PM<sub>10</sub> 總排放量為 11,661.91 公噸，主要來源為「營建/道路揚塵」7,484.82 公噸(占比 64.18%)，進一步觀察「營建/道路揚塵」的細項，以「車輛行駛於鋪面道路所引起的揚塵」2,589.62 公噸(占比 34.60%) 為主。

影響空氣品質惡化的重要因素，除了本地空氣污染源排放之外，境外污染、天氣型態與區域性的大氣污染亦有密切關係。

81年起環保署為改善空氣品質及調查全臺空氣污染物排放量，建立了空氣污染排放總量資料庫清冊系統(Taiwan Emission Data System, TEDS)。

TEDS涵蓋的範疇為全國各地區及各行業排放量的推估值，每三年進行一次基準年總檢討計算，並在歷次清冊中做局部的更新，最新版[TEDS10.1版]為109年9月最新公布，以105年為基準年。

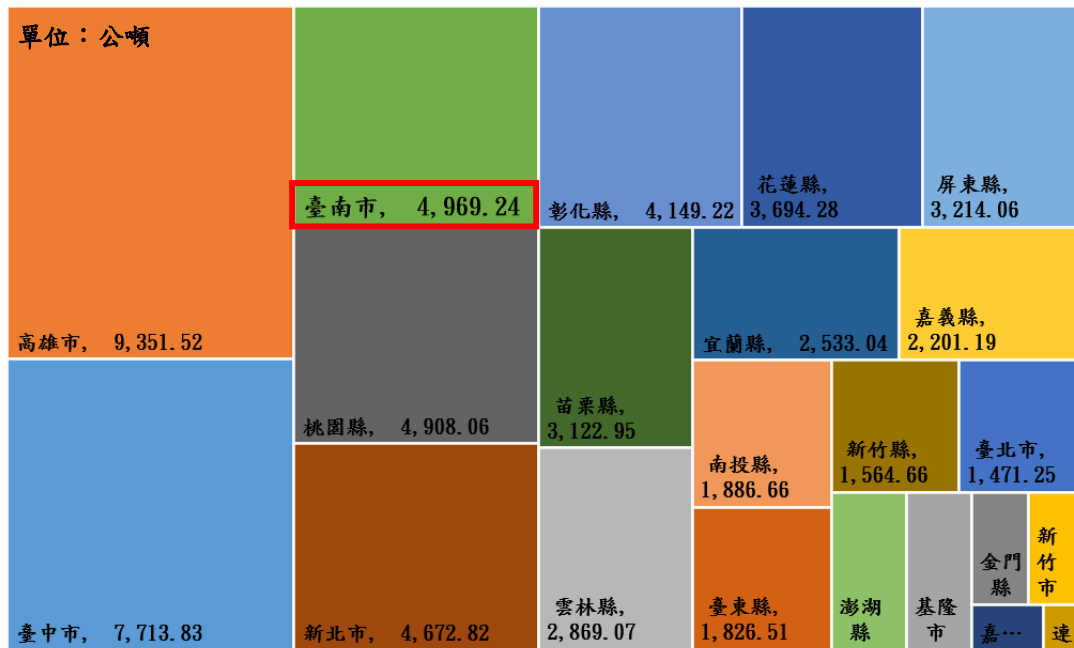


圖8、各縣市105年PM<sub>2.5</sub>總排放量樹狀結構圖

根據 TEDS10.1 污染源版排放量顯示，本市 105 年 PM<sub>2.5</sub> 總排放量為 4,969.24 公噸，占全國 PM<sub>2.5</sub> 總排放量 63,742.92 公噸之 7.80%，居全國第 3 高，僅低於高雄市 9,351.52 公噸、臺中市 7,713.83 公噸，三縣市總排放量 22,034.59 公噸，占全國之 34.57%。(詳圖 8)

本市 105 年 PM<sub>2.5</sub> 總排放量為 4,969.24 公噸，主要來源為「車輛」每年產生量 1,798.46 公噸(占比 36.19%)、其次為「營建/道路揚塵」每年產生量 1,656.10 公噸(占比 33.33%)，「工業」每年產生量 995.07 公噸(占比 20.02%)，三者合計 4,449.63 公噸(占比 89.54%)。(詳表 5)

表 5、臺南市 105 年 PM<sub>2.5</sub> 及 PM<sub>10</sub> 總排放量及來源統計表

來源	PM <sub>2.5</sub>		PM <sub>10</sub>	
	排放量(公噸)	占比(%)	排放量(公噸)	占比(%)
總排放量	4,969.24	100.00	11,661.91	100.00
工業	995.07	20.02	1,342.62	11.51
車輛	1,798.46	36.19	2,215.04	18.99
非公路運輸	31.67	0.64	38.78	0.33
商業	145.48	2.93	213.94	1.83
營建/道路揚塵	1,656.10	33.33	7,484.82	64.18
露天燃燒	272.55	5.48	288.44	2.47
其他	69.92	1.41	78.27	0.67

資料來源：環境保護署

進一步觀察本市 105 年 PM<sub>2.5</sub> 主要來源—「車輛」汙染源的細項種類有汽油車、柴油車、機車及清潔燃料車輛，其中以「柴油車」PM<sub>2.5</sub> 排放量 1,115.75 公噸最高（占比 62.04%）、「汽油車」422.31 公噸（占比 23.48%）次之、「機車」258.42 公噸（占比 14.37%）再次之，三者合計 1,796.48 公噸（占比 99.89%）。（詳圖 9）

為降低柴油車對空氣品質造成影響，行政院環保署已修正公告「大型柴油車汰舊換新補助辦法」，放寬為一、二、三期大型柴油車都能申請，並增加汰舊購買中古車跟新車等不同方案，本市利用電子及網路媒體擴大宣傳，主動篩選符合補助對象之車主，108 年本市已汰除一、二、三期大型柴油車 825 輛，數量居全國第三。

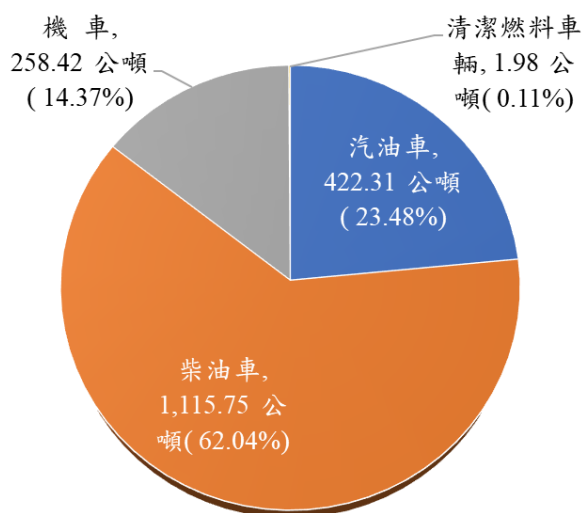


圖 9、105 年臺南市 PM<sub>2.5</sub>排放量主要來源-車輛之細項種類圓餅圖

本市 105 年 PM<sub>10</sub> 總排放量為 11,661.91 公噸，占全國 PM<sub>10</sub> 總排放量 146,332.54 公噸之 7.97%，居全國第 4 位(前三名分別為高雄市 18,130.70 公噸、臺中市 17,136.34 公噸及彰化縣 12,403.85 公噸，三縣市 PM<sub>2.5</sub> 總排放量 47,670.89 公噸，占全國之 32.58%)。

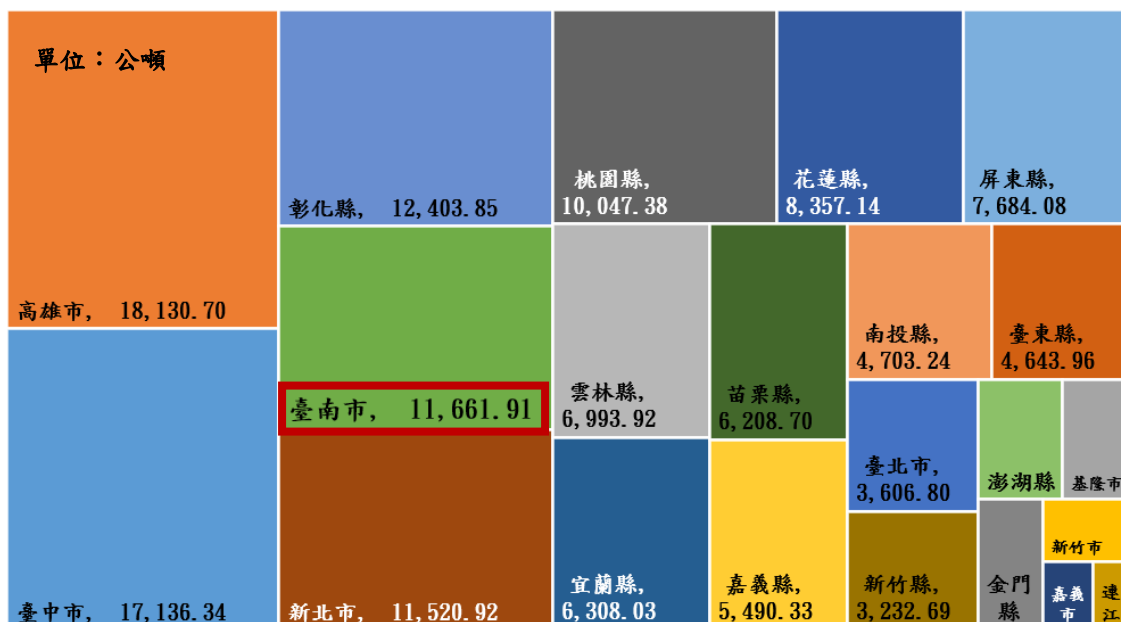


圖 10、105 年各縣市 PM<sub>10</sub> 總排放量樹狀結構圖

本市 105 年 PM<sub>10</sub> 總排放量為 11,661.91 公噸，主要來源為「營建/道路揚塵」7,484.82 公噸（占比 64.18%）、「車輛」2,215.04 公噸（占比 18.99%）及「工業」1,342.62 公噸（占比 11.51%），三者合計 11,042.48 公噸（占比 94.69%）。（詳表 5）

進一步觀察本市 105 年 PM<sub>10</sub> 主要來源「營建/道路揚塵」的細項，以「車輛行駛於鋪面道路所引起的揚塵」2,589.62 公噸（占比 34.60%）為主、其次為「建築/施工」2,085.79 公噸（占比 27.87%）、「裸露地表」1,462.05 公噸（占比 19.53%）再次之，三者合計 6,137.46 公噸（占比 82.00%）。

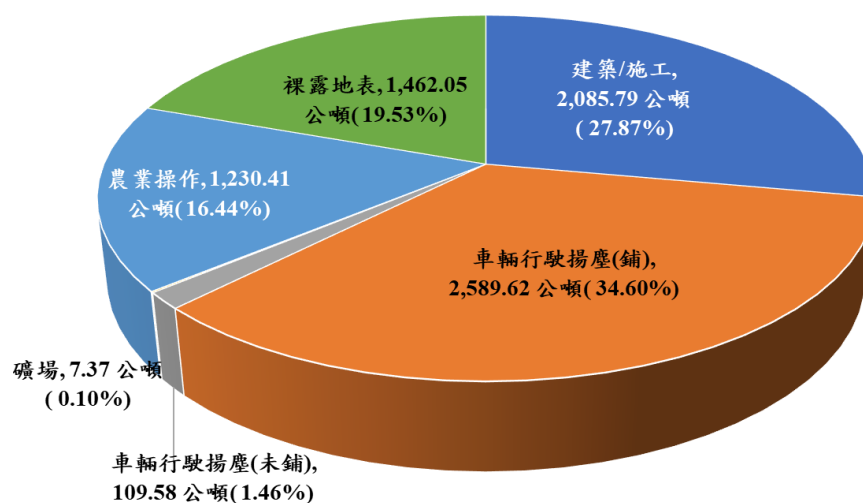


圖 11、本市 PM<sub>10</sub> 排放量主要來源-營建/道路揚塵之細項種類圓餅圖

為降低建築施工對空氣品質造成影響，本市依區域建立工地 line 群組、即時通報空品應變與回傳相關防制作業情形，且每月與警察局執行砂石車攔檢，減少運輸揚塵污染、不定期 UAV 空拍，查緝揚塵污染，此外，亦輔導工地進行自主性洗街認養，本市 108 年共有 107 處

大型營建工地認養，洗街長度超過 3 萬公里。

本市為加速空氣品質的改善，108 年尚有其他措施，概述如下：

- (一) 108 年本市加速工業燃油鍋爐退場，輔導工業鍋爐汰換為天然氣，截至 108 年已汰換 444 座鍋爐。
- (二) 108 年本市運用科學儀器取代人力查察污染管制作業，例如：以 3D 光學雷達掃瞄官田工業區，搭配紅外線攝影，統計污染源發生位置，藉以了解污染熱區並針對可疑排放源執行稽查作業。
- (三) 108 年本市持續推動將稻草編織成稻草蓆，用於覆蓋工地及果園，減少稻草露天燃燒及抑制裸露地的揚塵所造成的空氣污染。
- (四) 108 年本市利用多元管道讓民眾獲得空氣品質即時訊息，除了透過垃圾車廣播外，亦於空品不良期間，利用 856 處 LED 跑馬燈及 89 處電子看板播放訊息；另於學校、老人安養中心、醫院及公園等，設置 30 台空氣品質指標(AQI)訊息推播系統，提醒市民注意。
- (五) 本市於 108 年 6 月啟用全國首座「淨圓滿」紙錢專爐，搭配行之有年的紙錢集中燒政策，讓民眾更願意配合紙錢集中燒政策，藉以提升本市空氣品質。

#### 肆、本市 PM<sub>2.5</sub> 濃度與呼吸道疾病相關性

- ◆ 本市近 6 年（103-108 年）氣管、支氣管和肺癌標準化死亡率與 PM<sub>2.5</sub> 濃度相關性高，且與 PM<sub>2.5</sub> 濃度之相關係數男性高於女性。
- ◆ 本市 108 年氣管、支氣管和肺癌標準化死亡率每十萬人口為 24.42 人，較 107 年每十萬人口 24.86 人減少 0.44 人，較 103 年 26.02 人減少 1.6 人，且本市近 6 年標準化死亡率呈下降趨勢。

按性別觀察：

- ✓ 本市 108 年男性氣管、支氣管和肺癌標準化死亡率為每十萬人口 33.58 人，較 107 年每十萬人口 33.07 人增加 0.51 人，較 103 年 35.17 人減少 1.59 人，且本市自 104 年起男性標準化死亡率有下降趨勢；惟 108 年較 107 年略為上升。
- ✓ 本市 108 年女性氣管、支氣管和肺癌標準化死亡率為每十萬人口 16.46 人，較 107 年每十萬人口 17.87 人減少 1.41 人，較 103 年 17.93 人減少 1.47 人，且本市近 6 年標準化死亡率有下降趨勢；惟 107 年居近 6 年第 2 高，108 年再大幅下降。

103 年 WHO 指出空氣污染會對人體呼吸道造成危害，包含急性呼吸道感染和慢性阻塞性肺病，且與心血管疾病及癌症具有強烈相關性。

為了解 PM<sub>2.5</sub> 濃度與本市呼吸道疾病的相關性及近年本市呼吸道疾病死亡率變動的情形，以下使用衛福部統計處公布近 6 年（103-108 年）本市十大癌症死因資料中的氣管、支氣管和肺癌標準化死亡率與本市 PM<sub>2.5</sub> 濃度資料，並使用統計軟體 R 撰寫程式做相關性檢定。

虛無假設 ( $H_0$ ) 為本市近 6 年 (103-108 年) 氣管、支氣管和肺癌標準化死亡率與  $PM_{2.5}$  濃度無相關性，檢定結果  $p\text{-value}=0.004615$ ，在  $\alpha = 0.05$  下，拒絕虛無假設，即本市近 6 年 (103-108 年) 氣管、支氣管和肺癌標準化死亡率與  $PM_{2.5}$  濃度有相關，且皮爾森相關係數為 0.94，具有高度相關性。

圖 13 為本市近 6 年 (103-108 年) 氣管、支氣管和肺癌標準化死亡率與  $PM_{2.5}$  濃度相關係數圖，顏色越深，代表相關性越高，由圖 13 可見，氣管、支氣管和肺癌標準化死亡率與  $PM_{2.5}$  濃度之相關係數男性高於女性。

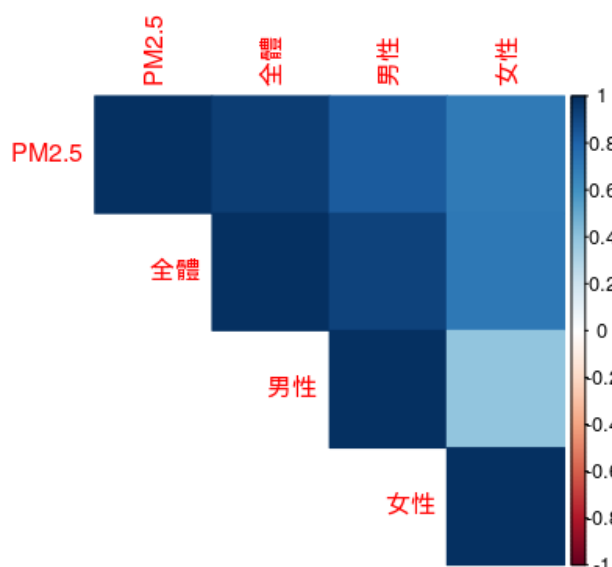


圖 12、近 6 年臺南市  $PM_{2.5}$  與氣管、支氣管和肺癌標準化死亡率之相關係數圖

觀察本市 108 年氣管、支氣管和肺癌標準化死亡率每十萬人口為 24.42 人，較 107 年每十萬人口 24.86 人減少 0.44 人，較 103 年每十萬人口 26.02 人減少 1.6 人，且本市近 6 年標準化死亡率呈下降趨勢。

觀察本市 108 年男性氣管、支氣管和肺癌標準化死亡率為每十萬人口 33.58 人，較 107 年每十萬人口 33.07 人增加 0.51 人，較 103 年每十萬人口 35.17 人減少 1.59 人，且本市自 104 年來，男性標準化死亡率有下降趨勢；惟 108 年較 107 年略為上升。

觀察本市 108 年女性氣管、支氣管和肺癌標準化死亡率為每十萬人口 16.46 人，較 107 年每十萬人口 17.87 人減少 1.41 人，較 103 年每十萬人口 17.93 人減少 1.47 人，且本市近 6 年標準化死亡率有下降趨勢；惟 107 年居近 6 年第 2 高，108 年再大幅下降。

雖然氣管、支氣管和肺癌死亡原因眾多，但從與 PM<sub>2.5</sub> 濃度的高相關係數來看，本市努力降低 PM<sub>2.5</sub> 濃度的同時，伴隨著也看到氣管、支氣管和肺癌標準化死亡率下降的現象。

表 6、臺南市近 6 年 PM<sub>2.5</sub> 與氣管、支氣管和肺癌標準化死亡率

年別	PM <sub>2.5</sub> (微克/立方公尺)	氣管、支氣管和肺癌 標準化死亡率(人/每十萬人口)		
		合計	男性	女性
103	30.2	26.02	35.17	17.93
104	27.9	26.02	35.55	17.84
105	26.1	25.80	35.40	17.40
106	24.0	24.86	33.89	17.13
107	22.9	24.86	33.07	17.87
108	21.4	24.42	33.58	16.46
走勢圖				

資料來源：環境保護署手動監測資料及衛生福利部

說明：環境保護署 PM<sub>2.5</sub> 濃度資料僅公布至小數第一位

## 伍、結論

### 一、近六年來本市 PM<sub>2.5</sub> 濃度值呈現逐年下降的趨勢

本市 108 年 PM<sub>2.5</sub> 濃度值為 21.4 微克/立方公尺，較 107 年每立方公尺 22.9 微克減少 1.5 微克，較 103 年每立方公尺 30.2 微克減少 8.8 微克，且近六年來本市 PM<sub>2.5</sub> 濃度呈現逐年下降的趨勢；惟仍高於法定污染標準(法定年平均值為 15 微克/立方公尺)。

### 二、本市 PM<sub>10</sub> 濃度值自 106 年來有逐年下降的趨勢

本市 108 年 PM<sub>10</sub> 濃度為 48.7 微克/立方公尺，較 107 年每立方公尺 55.7 微克減少 7.0 微克、較 103 年每立方公尺 67.0 微克減少 18.3 微克，且自 106 年之後，本市 PM<sub>10</sub> 濃度出現逐年下降的趨勢，且自 104 年起低於法定年平均值 65 微克/立方公尺。

### 三、本市改善空氣品質，已看見成效

為改善本市空氣品質，本市積極推動「亮麗晴空行動計畫」，透過跨局處合作，並考量本市區域污染特性，從源頭減少污染源，嚴格要求管制本地空氣污染源，108 年更精進原有作法，加入創新管制策略，升級為「亮麗晴空行動計畫 PLUS」，達到 PDCA 的管控機制，加速空氣品質的改善。

由本市 PM<sub>2.5</sub> 及 PM<sub>10</sub> 濃度呈現逐年下降的趨勢，可見本市自 103 年以來，推動「亮麗晴空行動計畫」改善空氣品質，已看見成效。