

統計應用分析報告

臺南市空氣中懸浮微粒 及細懸浮微粒濃度趨勢分析

106 年 6 月 30 日



目錄

臺南市空氣中懸浮微粒及細懸浮微粒濃度趨勢分析.....	1
壹、前言.....	1
貳、臺南市空氣品質現況與不良原因分析.....	2
參、空氣污染物濃度變化趨勢.....	4
肆、結論.....	7
伍、參考資料.....	8

臺南市空氣中懸浮微粒及細懸浮微粒濃度趨勢分析

壹、前言

WHO 2013 年 10 月宣布，空氣污染是主要環境致癌物，霧霾是導致癌症多發主因，加上近年學者研究顯示空氣污染對人體健康的影響，加上中國大陸央視前主播柴靜的「穹頂之下」紀錄片，讓空氣污染為時下最熱門的環境議題，其中懸浮微粒(PM₁₀)及細懸浮微粒(PM_{2.5})最為大眾熟知，空氣中存在許多污染物，其中漂浮在空氣中類似灰塵的粒狀物稱為懸浮微粒(particulate matter, PM)，PM 粒徑大小有別，小於或等於 2.5 微米(μm)的粒子，就稱為 PM_{2.5}，通稱細懸浮微粒，其直徑不到人的頭髮絲粗細的 1/28，非常微細可穿透肺部氣泡，並直接進入血管中隨著血液循環全身，故對人體及生態所造成之影響是不容忽視的；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，如圖一所示。

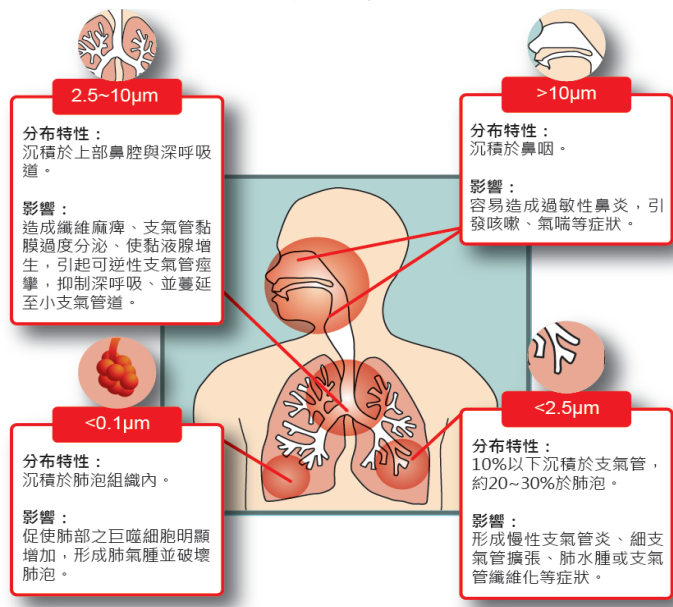


圖 1、不同懸浮微粒粒徑分布對呼吸系統影響

貳、臺南市空氣品質現況與不良原因分析

一、空氣品質現況

本市境內設置有 4 座空氣品質自動測站，由北往南分別為新營測站位於新營國小、善化測站位於亞洲蔬菜中心、安南測站位於安順國小及台南測站位於中山國中。依據測站監測濃度數值及防制區判定準則(計算連續 3 年平均值)顯示，目前本市臭氧(O₃)、一氧化碳(CO)、二氧化硫(SO₂)及二氧化氮(NO₂)等空氣污染物濃度均符合空氣品質標準屬於二級防制區，惟懸浮微粒(PM₁₀)、細懸浮微粒(PM_{2.5})仍不符合空氣品質標準，屬於三級防制區，其中細懸浮微粒在全國來說也僅有台東縣符合空氣品質標準。

二、空氣品質不良原因分析

影響空氣品質惡化的重要因素，除了空氣污染源(固定污染源、逸散污染源、移動污染源)排放之外，包括境外(台灣以外及台南以外)所帶來的空氣污染，另外天氣類型與區域性的大氣傳輸有密切關係，天氣系統和地形特徵結合，常可使某一地區的污染濃度明顯增高，例如緩慢移動的反氣旋和暖鋒系統都可造成嚴重的污染情形，影響因素說明如下：

1. 污染來源排放

依據行政院環境保護署研究顯示，臺南市細懸浮微粒(PM_{2.5})污染主要的來源可分為三大類，境外(來自台臺灣以外如中國)約佔三成，衍生性(主要來自外縣市)約佔三成，原生性(來自於臺南境內污染)佔三成；其中由臺南市境內污染排放來源包括本地移動污染源(柴油車、汽油車及機車)約佔 29%、工廠排放約佔 18.5%、裸露地揚塵約佔 10.9%、施工工地揚塵約佔 9.2% 等。

2. 氣候與地形影響

台灣每年的 10 月到隔年 4 月，約長達 7 個月是東北季風盛行時期，且風速亦較強，故污染物由北往南傳輸的現象明顯，其中更有跨界傳輸的現象，加上大陸高壓南下過程或大陸高壓出海東移轉為高壓迴流型等天氣型態時，此時風向吹拂東北風及東風系，因中央山脈阻擋導致西半部尤其是雲嘉南地區處於背風面為弱風區，容易發展沉降氣流，使得大氣擴散不良，上風處的污染物便在

此地累積，如圖 2 所示；在西南季風盛行於 6 月中旬至 9 月中旬，因為熱力對流強，易產生雷陣雨，降雨較頻繁，有利於懸浮微粒之擴散與舒緩，圖 3 即可顯示臺南市所在的雲嘉南空品區在夏季吹西南風期間與東北季風盛行期間之 PM_{2.5} 濃度差距近 2.5 倍之多。

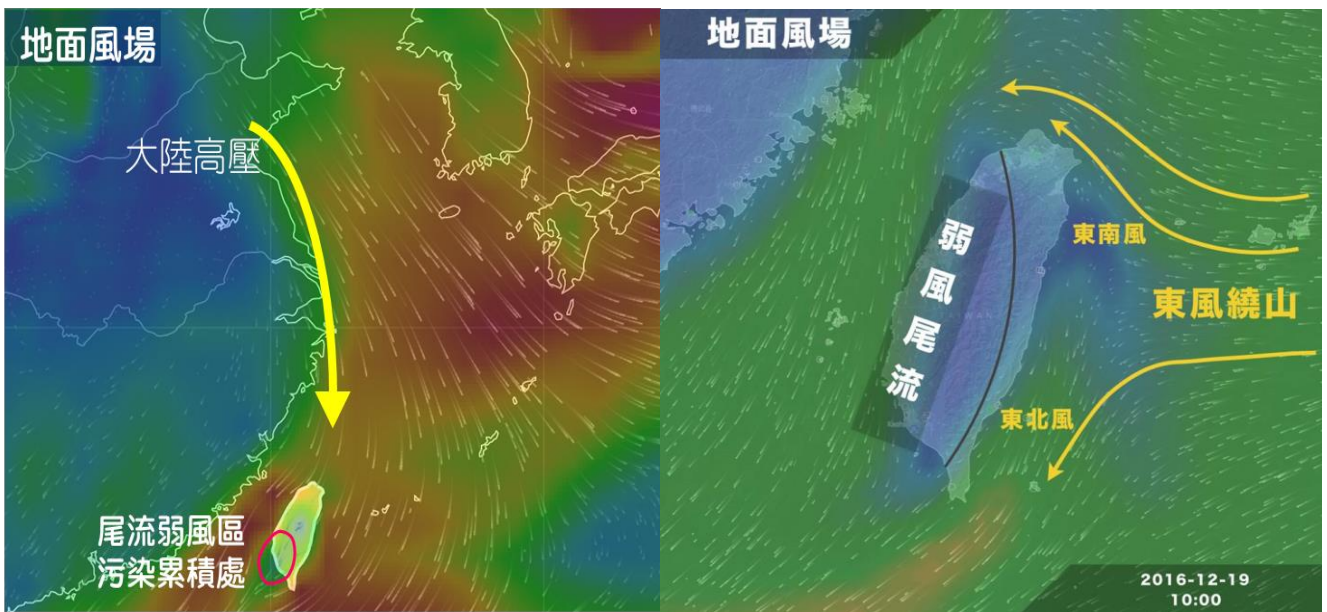


圖 2、大陸高壓南下與出海東移風向路徑圖

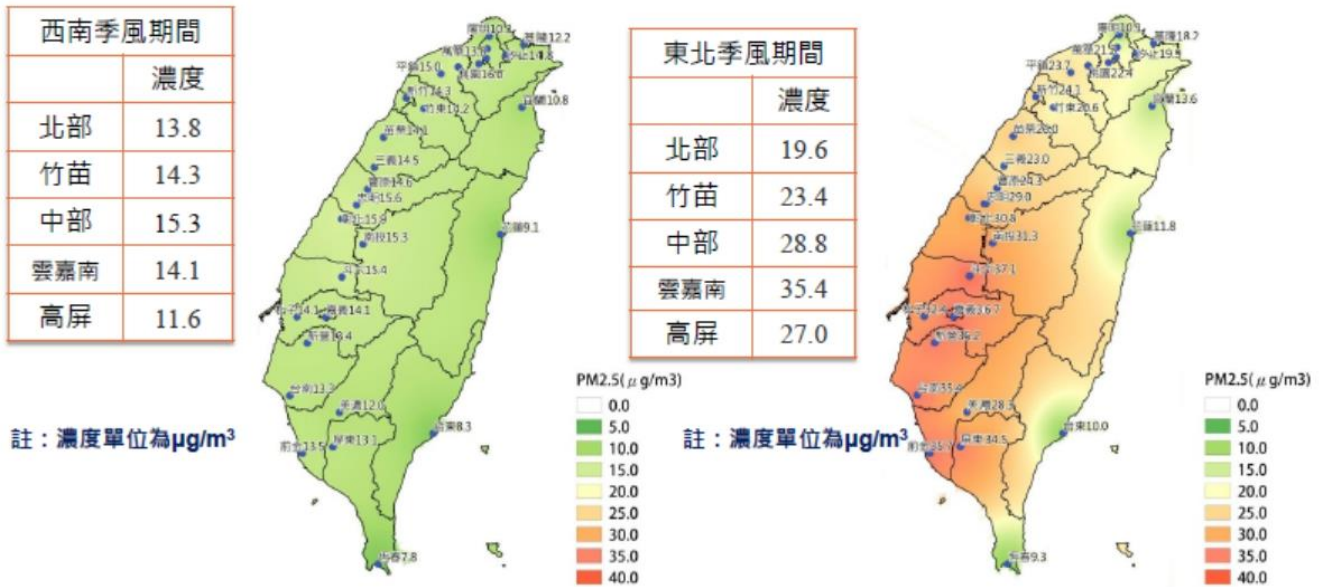


圖 3、細懸浮微粒($\text{PM}_{2.5}$)濃度季節差異

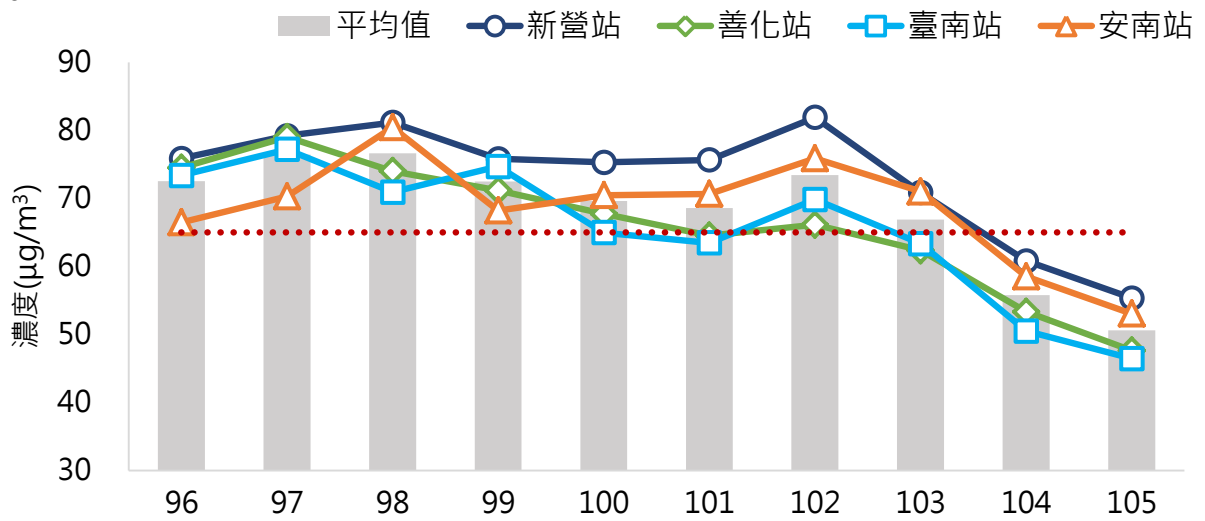
參、空氣污染物濃度變化趨勢

本市環保署自動測站懸浮微粒(PM_{10})及細懸浮微粒($\text{PM}_{2.5}$)濃度長期變化趨勢如圖。

一、懸浮微粒(PM_{10})

PM_{10} 年平均值及日平均第八大值 97-101 年皆呈現下降趨勢，但於 102 年濃度又回升，而後亦呈下降趨勢，105 年平均值為 $50.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，日平均值為 $109.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，連續兩年符合空氣品質標準，相對於 96 年長期改善率分別為 30.2%、22.6%；年平均值以台南站改善最多，達 36.7%；日平均第八大值以善化站最多，達 29.2%。

PM₁₀ 年平均值



PM₁₀ 日平均值

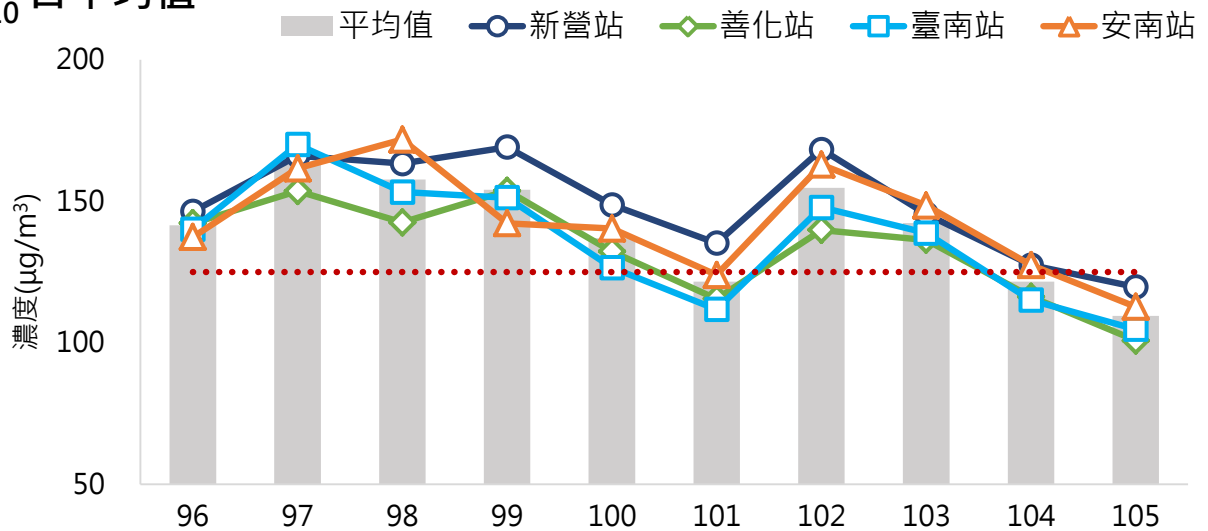
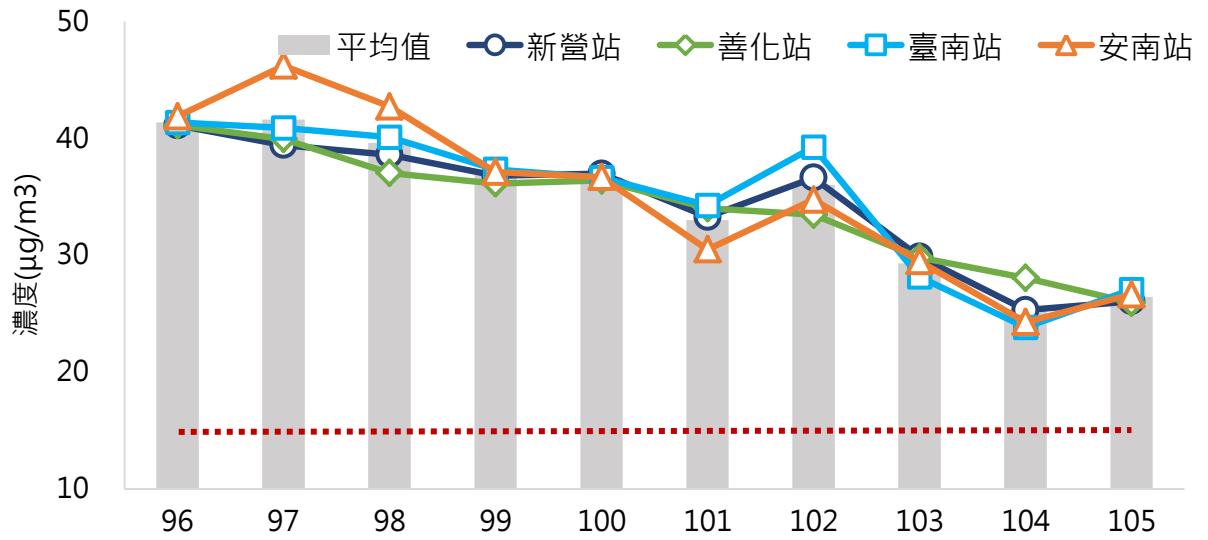


圖 4、近 10 年臺南市懸浮微粒(PM₁₀)濃度變化趨勢

二、細懸浮微粒(PM_{2.5})

PM_{2.5} 年平均值及日平均第八大值自 96 年起即呈現逐年改善，105 年平均值及日平均第八大值分別為 26.4 µg/m³、68.5 µg/m³，相對於 96 年長期改善率分別為 36%、21%。

PM_{2.5} 年平均值



PM_{2.5} 日平均值

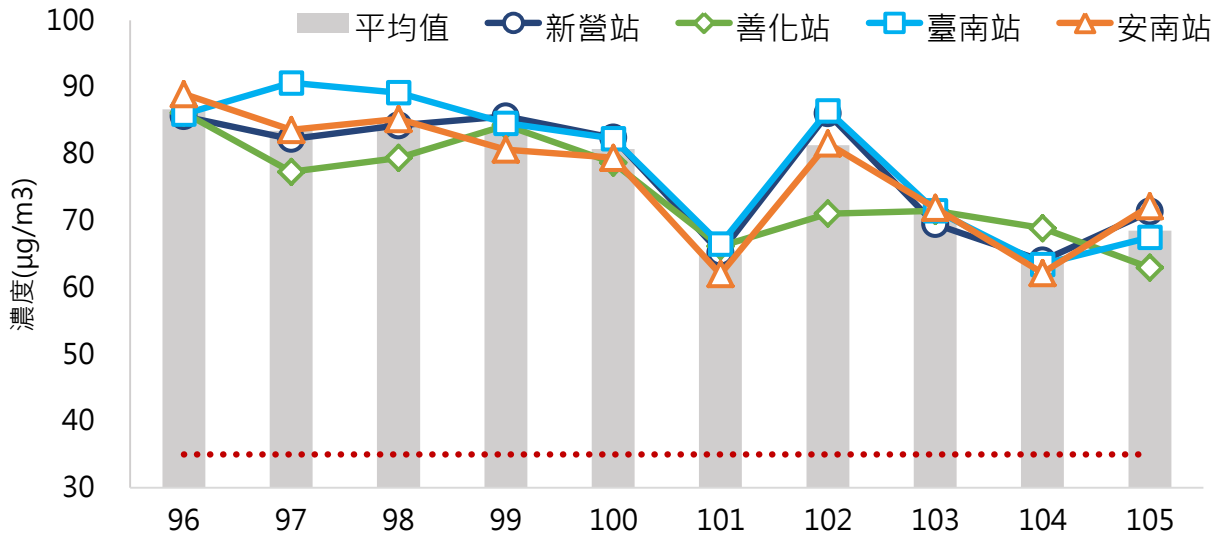


圖 5、近 10 年臺南市懸浮微粒(PM_{2.5})濃度變化趨勢

肆、結論

從上述各項分析得知，臺南市空氣品質除了自身污染源排放之外，境外污染物及外縣市污染物亦佔有一定比例，空氣污染是全國性問題，本市位處西半部地區及秋冬時節東北季風下風處，易受境外傳輸及地形造成之局部氣象條件不佳導致空氣品質不良，因此當氣象條件造成上風污染源往南傳輸並在臺南市滯留與累積，可能會造成 PM_{2.5} 濃度較高；近年來各項空氣污染物濃度皆持續改善，其中 PM₁₀ 年平均濃度及日平均濃度呈現逐年改善，且已連續兩年低於空氣品質標準；PM_{2.5} 年平均濃度自 96 年 41.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 下降至 105 年 26.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 改善幅度達到 36%，顯見臺南市空氣品質持續改善，惟受限地形與氣象條件等因素，空氣品質容易受到外來污染源影響，改善空污為長期工作，並非一蹴可及，建議需透過中央機關整合及地方政府跨區域合作共同防制綜合治理。

伍、參考資料

- 一、行政院環保署 <http://www.epa.gov.tw/mp.asp?mp=epa>
- 二、臺南市政府環境保護局 <http://www.tnepb.gov.tw/zqipetmb.asp>
- 三、臺南市環境保護局，2017，105 年度臺南市空氣品質考核及管理計畫。
- 四、行政院環保署，2014，台灣細懸浮微粒(PM_{2.5})成分與形成速率分析計畫。