

103 年度空氣品質監測結果分析

一、空氣品質監測站設置現況

本縣環保局於宜蘭地區共設有 9 處人工測站，主要針對總懸浮微粒(TSP)及落塵量進行監測，各站之分佈地點、設置狀況及監測項目如表 2-1 及圖 2-1 所示。

表 2-1：宜蘭縣現有空氣品質測站設置概況

管轄單位	測站種類	站名	地點	高度(m)	距離路(m)	測定污染物								
						TSP	落塵量	Pb	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NO _x	O ₃
環保署	自動測站	宜蘭站	宜蘭縣宜蘭市復興路二段 77 號	14					★	★	★	★	★	★
		冬山站	宜蘭縣冬山鄉南興村照安路 26 號	10	50				★	★	★	★	★	★
宜蘭縣環保局	人工測站	蘇澳區漁會	宜蘭縣蘇澳鎮海邊路 126 號	24	30	★	★							
		蘇澳永春里	宜蘭縣蘇澳鎮永春路 174 號 (100 年 3 月 7 日遷移至此新址)	18	11	★	★							
		冬山鄉公所	宜蘭縣冬山鄉冬山路 100 號 (於 103/8/28 遷移至冬山鄉公所新辦公大樓頂樓，地址沒有變更)	12	52	★	★							
		羅東衛生所	宜蘭縣羅東鎮民生路 79 號	12	15	★	★							
		五結衛生所	宜蘭縣五結鄉五結路 1-8 號	12	41	★	★							
		宜蘭運動公園測站	宜蘭市中山路一段 755 號(宜蘭運動公園游泳池行政大樓)	8	50	★	★							
		龍德工業區	宜蘭縣蘇澳鎮自強路 12 號	10	13	★	★	★						
		頭城鎮衛生所	宜蘭縣頭城鎮新興路 302 號	12	20	★	★							
		龍潭國小	宜蘭縣礁溪鄉育龍路 71 號	12	95	★	★							

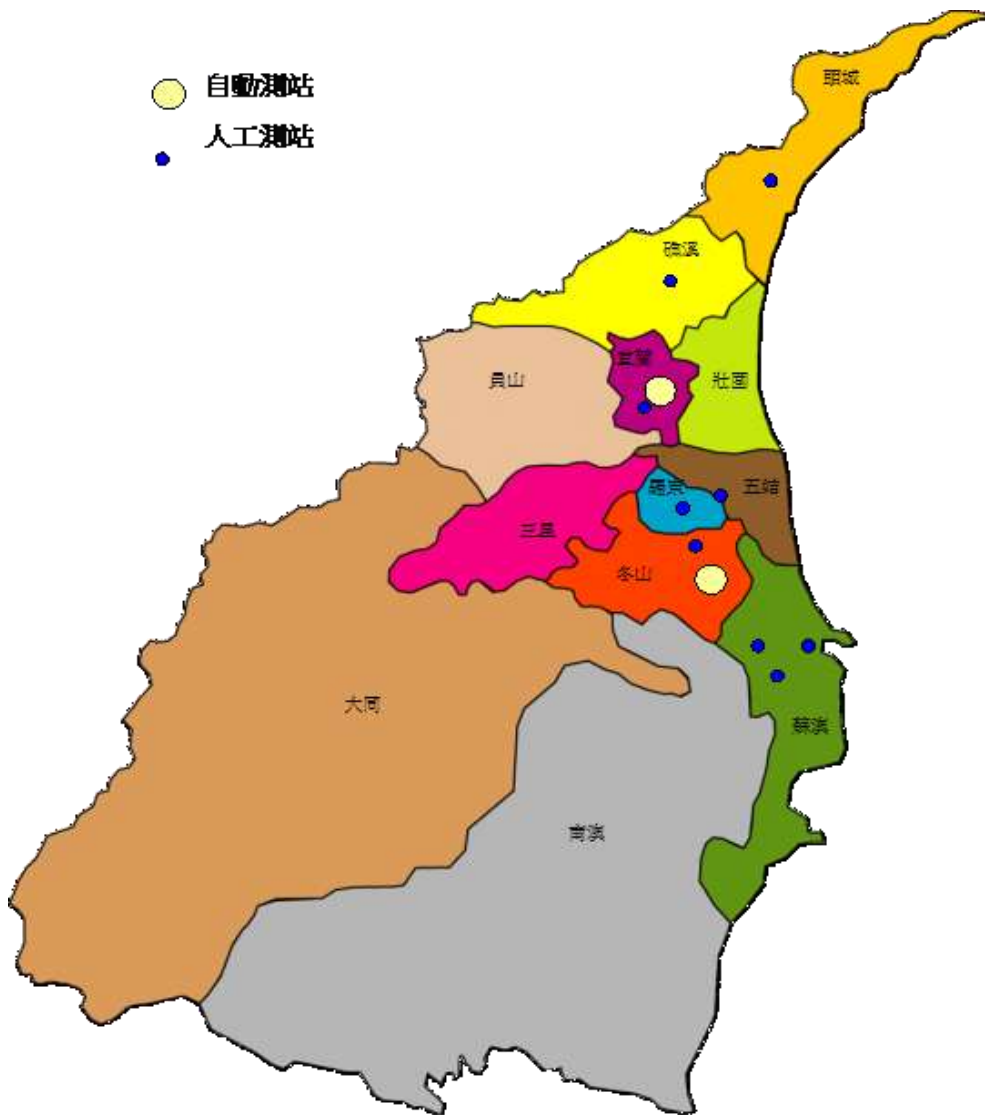


圖 2-1：空氣品質監測站設置分布圖

二、人工測站測值分析

本縣共設置 9 處人工測站，監測項目包括總懸浮微粒(TSP)及落塵量濃度，龍德工業區測站另有檢測「正己烷抽取物」、「氯鹽」、「硝酸鹽」、「硫酸鹽」及「鉛」等項目。人工測站周邊環境說明詳如表 2-2。

表 2-2：宜蘭縣人工空氣品質測站周邊環境說明

測站名稱	週邊環境說明
蘇澳區漁會測站	<p>測站設於蘇澳區漁會頂樓，周邊緊鄰南方澳漁港，測站北方約六百公尺處即為蘇澳港碼頭。該地區環境三面環山，東面海洋，測站周邊區域並無大型固定污染源，研判該地區環境空氣品質主要受到漁船所排廢氣影響較大，監測結果空氣品質尚維持歷年水準，並無較大變化。</p>
蘇澳永春里測站	<ol style="list-style-type: none"> 1. 蘇澳永春里內設立多家石灰石加工廠，台灣水泥蘇澳廠亦設廠於此，本測站旁道路為永春里內唯一聯外道路，經常可見石灰石載運卡車經過，從監測數據資料統計顯示永春里測站 TSP 值經常偏高，故研判該區域空氣 TSP 值偏高原因，除了卡車經過所引起的揚塵污染外，石灰石廠及台泥蘇澳廠所溢散的粒狀污染物也有關。 2. 於本站北側至東南側約 500 公尺~1 公里處正進行蘇花改公路興建工程，未來該工區所產生的揚塵可能會影響本站之空氣品質監測值。 3. 本站於 96/7/11 辦理搬遷至附近蘇澳淨水場內，地址為：宜蘭縣蘇澳鎮長安里光明路 2 之 1 號。 4. 新址之南側約 700 公尺處為台灣水泥蘇澳廠，測站旁 100 公尺之聯外道路，為台泥貨運砂石車出入主要道路。 5. 據歷年統計數據，自民國 90~96 年(測站遷移)，TSP 監測值顯示逐年微幅下降之趨勢，自 96 年遷至目前地點後，其 TSP 監測值亦是微幅下降之狀況。 6. 本站於 100/3/7 因當地里民要求，再遷移至永春里白米社區木屐館頂樓，新址之東北方約 400 公尺處為工昌工礦公司(土石加工廠)，東北方約 1 公里為台灣水泥蘇澳廠，主要污染源皆位於測站之東北方，即東北季風盛行之季節且未降雨時，工廠之石粉逸散污染源將會影響測站監測結果。
冬山鄉公所測站	<p>測站周邊為住、商混合區，區域內約 100~300 公尺處有北迴鐵路、台九線經過，東南方約 4 公里處即為龍德工業區，南方約 3 公里外區域為潤泰水泥冬山廠、弘宜化工廠(石灰加工)等大型固定污染源；從監測數據 TSP 資料統計顯示，本測站監測值略高於羅東衛生所、五結衛生所等非緊鄰工業區的測站，顯示測站所在區域之空氣品質較差。</p>
羅東衛生所測站	<p>測站周邊皆為商業區內，周邊道路車輛往來頻繁，且鄰近羅東夜市，餐飲店林立，監測結果空氣品質尚維持歷年水準，並無較大變化。</p>
五結衛生所測站	<p>測站周邊多為住宅區，距測站約 1 公里外多為農田；監測結果空氣品質尚維持歷年水準，並無較大變化。</p>

測站名稱	週邊環境說明
宜蘭運動公園測站	測站設立於宜蘭運動公園的游泳池行政大樓頂樓，周邊環境並無固定污染源，東方約八百公尺處為台九線道路；該地區空氣品質尚維持歷年水準，並無較大變化。
龍德工業區測站	本測站設立於龍德工業區內的工業區管理中心頂樓，測站周邊環境皆有工廠設立，測站所在的管理中心旁為工業區連接台二線濱海公路的道路，往來貨運車輛頻繁；本測站的監測數據統計 TSP 數據亦偏高，研判受道路揚塵及工廠固定污染源直接影響較大。自民國 90~95 年之間 TSP 監測值始終維持在 100($\mu\text{g}/\text{m}^3$)上下，自民國 96 年之後，TSP 監測值則顯示逐年下降之趨勢。近 4 年「氯鹽」、「硫酸鹽」、「鉛」污染物有逐年上升趨勢，研判本站前述監測值受附近污染源影響，針對「鉛」污染物偏高現象，本局進行稽查位於本站東側的「百樂電池」公司，後續「鉛」污染物之監測數據即無偏高現象。
頭城衛生所測站	測站周邊並無明顯固定污染源，測站東方約 100 公尺為北迴鐵路，依監測數據統計顯示，該地區空氣品質尚維持歷年水準，並無較大變化。
龍潭國小測站	測站週邊並無明顯固定污染源，測站所在學校周邊皆為菜園或農田，僅西方約 1~2 公里處為小型工業區，區內有 2~3 家水泥預拌廠；依監測數據統計顯示，該地區空氣品質尚維持歷年水準。

三、宜蘭縣氣候狀況

- (一)氣壓：宜蘭縣位處亞熱帶，夏季主要受熱帶性低氣壓影響，依中央氣象局最新資料(1982至2012年)統計宜蘭測站及蘇澳測站平均氣壓分別為 1,013.1 百帕及 1,011.3 百帕，月平均氣壓最低值出現於 8 月；而冬季受西伯利亞冷高壓之影響，於 12 月至 1 月間氣壓最高。
- (二)氣溫：宜蘭地區屬於亞熱帶氣候，全年氣溫差異不大，依中央氣象局最新資料(1982至2012年)統計宜蘭測站及蘇澳測站，各月平均氣溫資料，月平均氣溫介於 16.3°C 至 28.6°C 之間，較熱的季節由 5 月開始，迄於 10 月，其中以 7、8 月為最熱，95 年 7 月曾有 38.8°C 之高溫

記錄，4 月與 11 月為每年之寒暑交替期，從 12 月至翌年三月為較寒冷的季節。整體而言，歷年的平均溫度為 22.6°C，屬溫暖地區。

(三)風向與風速：宜蘭縣地勢屬背山面海型，東臨太平洋，西及北側分屬中央山脈與雪山山脈所盤據，其間平原地帶為蘭陽平原。風向明顯受地形影響，全年以陸(山)風西至西南風佔優勢，夏季日間以東風較顯著，夜間則仍以陸(山)風西至西北風為主，具海陸風型態；冬季因強勁東北季風由東北方海面吹向環繞的山區，受地形影響因而轉折成西至西北風。宜蘭測站年平均風速約為 1.5 公尺/秒，蘇澳測站年平均風速約為 1.6 公尺/秒，依據兩測站近年監測數據繪製而成之風花圖如圖 2-2 所示。

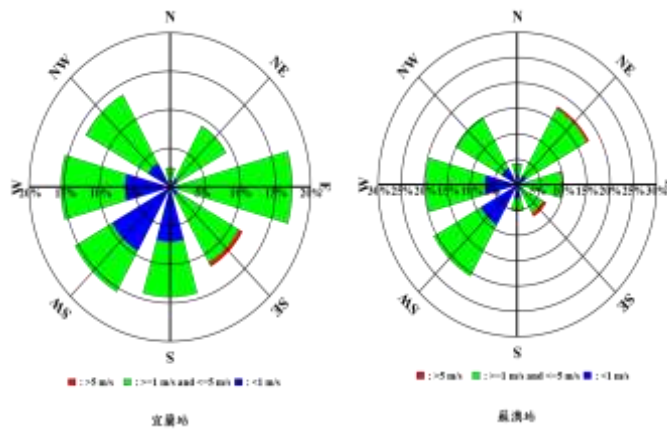


圖 2-2：宜蘭縣近五年風花圖

(四)降雨量與降雨日數：宜蘭測站平均年降雨總量為 2,651.0 公釐，蘇澳測站年平均降雨量為 4,063.1 公釐，降雨以 9 至 12 月為最多；全年之月平均降雨量達 300 公釐以上。

(五)濕度：受降雨影響，宜蘭地區屬較潮濕的地區，統計蘇澳測

站及宜蘭測站年平均相對濕度分別為 80.5%及 82%。各月平均相對濕度，以 5-6 月較高主要受梅雨影響，蘇澳測站濕度介於 81.9-82.3%；宜蘭測站濕度介於 83.4-83.7%，7 月份平均濕度 77.6%及 79.1%為最低。

(六)日照時數：統計蘇澳測站及宜蘭測站日照時數之月份變化，分別以 7 月份之 246.7 及 224.2 小時最高，而以 11 月至 2 月份為較低，其中蘇澳測站 2 月份之 62.1 小時最低。整體而言，宜蘭地區之日照時數不長，以日照最強烈之 7 至 8 月份而言，全年平均每日之日照時數約 7.58 小時，而較寒冷之月份(11-4 月)時每日僅有約 2.25 小時之日照時間。

(七)蒸發量：統計蘇澳測站年平均蒸發量為 995.4 公釐，其中 1-5 月及 10-12 月蒸發量小於 100 公釐/月，以 2 月 45.2 公釐/月最少，7 月因日照增加、風速及氣溫昇高等因素影響，蒸發量最多達 153.6 公釐/月。

(八)颱風：西太平洋地區多颱風，而台灣地處於太平洋地區颱風路徑之要衝。依中央氣象局統計，90 至 103 年(統計至 103 年 10 月 31 日)期間侵襲台灣地區之颱風共計 55 次(係指颱風中心在台灣登陸，或僅在台灣近海經過，但陸上有災情者)，每年 5 月至 11 月常有颱風侵襲，其中以 7 至 9 月為最多，比例高達 75%，而每年平均達 6.6 次。其侵襲路徑進行方向可分為九類，各侵台路徑次數及所佔比率如表 2.1-4 所示，其中以第三類路徑 10 次最多。由登陸地點分布情形統計，襲台的颱風中由東部登陸之颱風次數最多，東部地區受颱風之影響亦較其他地區為嚴重。

(九)酸雨：所謂酸雨係由於大氣中含有大量的 CO₂，使雨水略帶酸性。自 1990 年起即改以 pH 值小於 5.0 作為酸雨之定義(NAPAP,1990)，隨後環保署的研究報告中統一將

雨水 pH 小於 5.0 定義為酸雨。依據中央氣象局宜蘭測站之資料統計雨水 pH 值年平均顯示，宜蘭地區雨水 pH 值年平均為 5.3，最高為 93 年為 5.9；最低為 95 年達 4.9。酸雨屬於全球性問題，應配合政府政策減少造成酸雨的空氣污染物(如硫氧化物及氮氧化物)排入大氣，減少酸雨形成。

上述之月平均值，依中央氣象局計算方式月平均資料為 30 年平均。每 10 年更新 1 次，更新時間為該年 1 月底前，例如：1981-2010 年月平均值資料，更新日期為 2011 年 1 月底前完成更新。

四、總懸浮微粒(TSP)監測值

宜蘭縣歷年 TSP 平均濃度趨勢如圖 2-3 所示，TSP 值歷年來以 88 年的濃度最高，為 $73 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，其餘年度雖有微幅跳動，但平均值約為 $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 左右，皆低於法規標準值（24 小時平均： $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ），可發現近年來各站濃度呈現下降的趨勢。

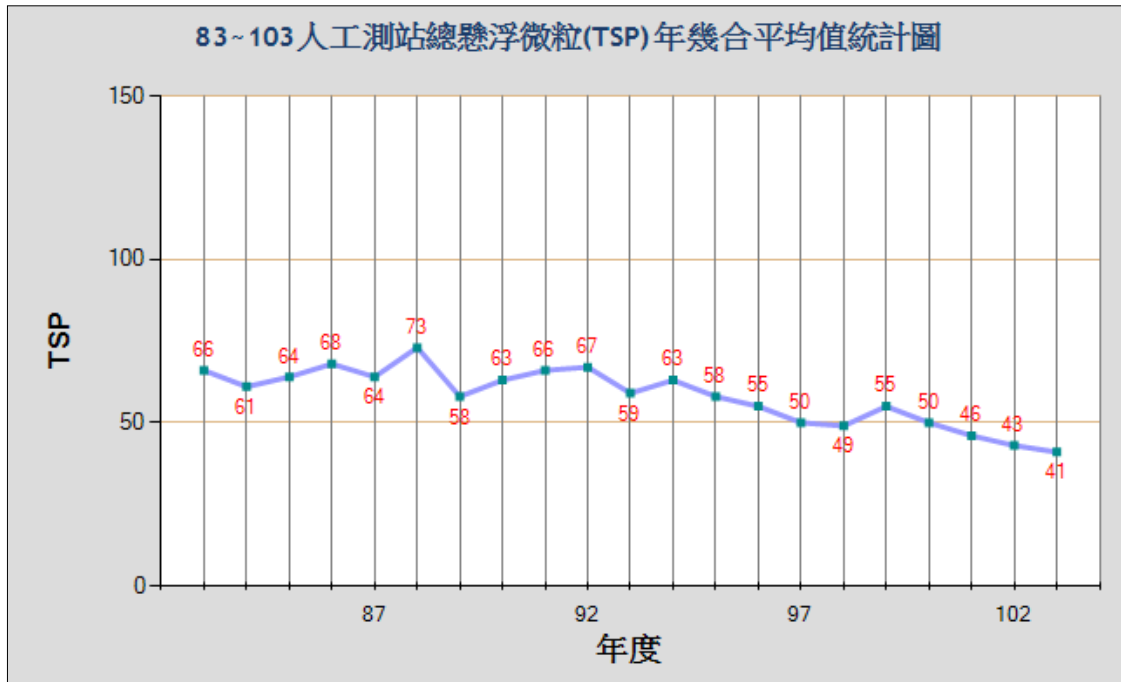


圖 2-3：宜蘭縣歷年至 103 年總懸浮微粒(TSP)年平均濃度趨勢圖

以近 6 年(98~103)各測站 TSP 年度平均值的比較 (圖 2-4 所示)，各監測站數據並無太大變化，惟其中「龍德工業區測站」及「永春里測站」的 TSP 監測值歷年來皆高於其他測站，原因係「龍德工業區測站」位於工業區內，「永春里測站」則位於石灰石加工工業區內，除了工廠產生的粒狀污染物外，運貨卡車頻繁出入亦會造成路面揚塵，導致歷年 TSP 監測值皆高於其他地區的測站。

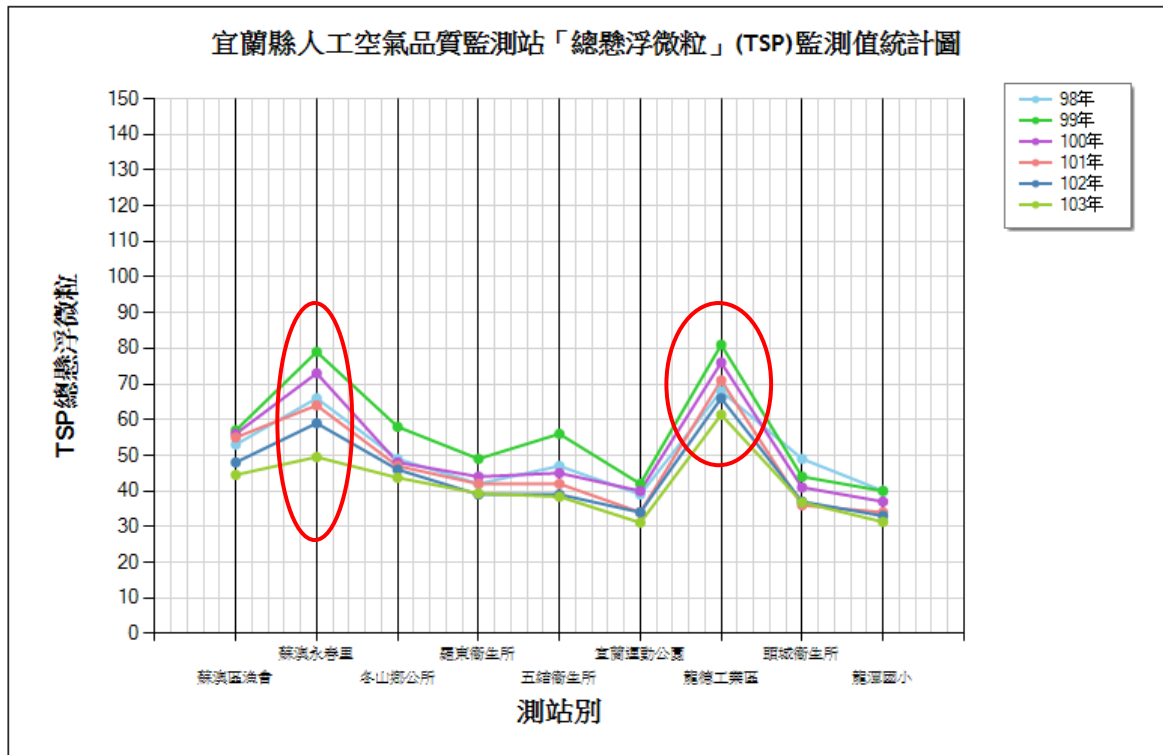


圖 2-4：對於各個測站之 TSP 監測值歷年比較圖

若將「龍德工業區測站」及「永春里測站」單獨個別列出，並從96年至今年103年的TSP年平均監測值來分析(圖2-5及圖2-6)，該兩測站之TSP測值已逐年下降，再比對該區域的其他監測站「蘇澳區漁會測站」及「冬山鄉公所測站」(圖2-7、圖2-8)，該兩站的年度之趨勢變化，亦呈現此逐年下降之相同變化，因此可研判宜蘭縣近年空氣之總懸浮微粒(TSP)已逐年改善。

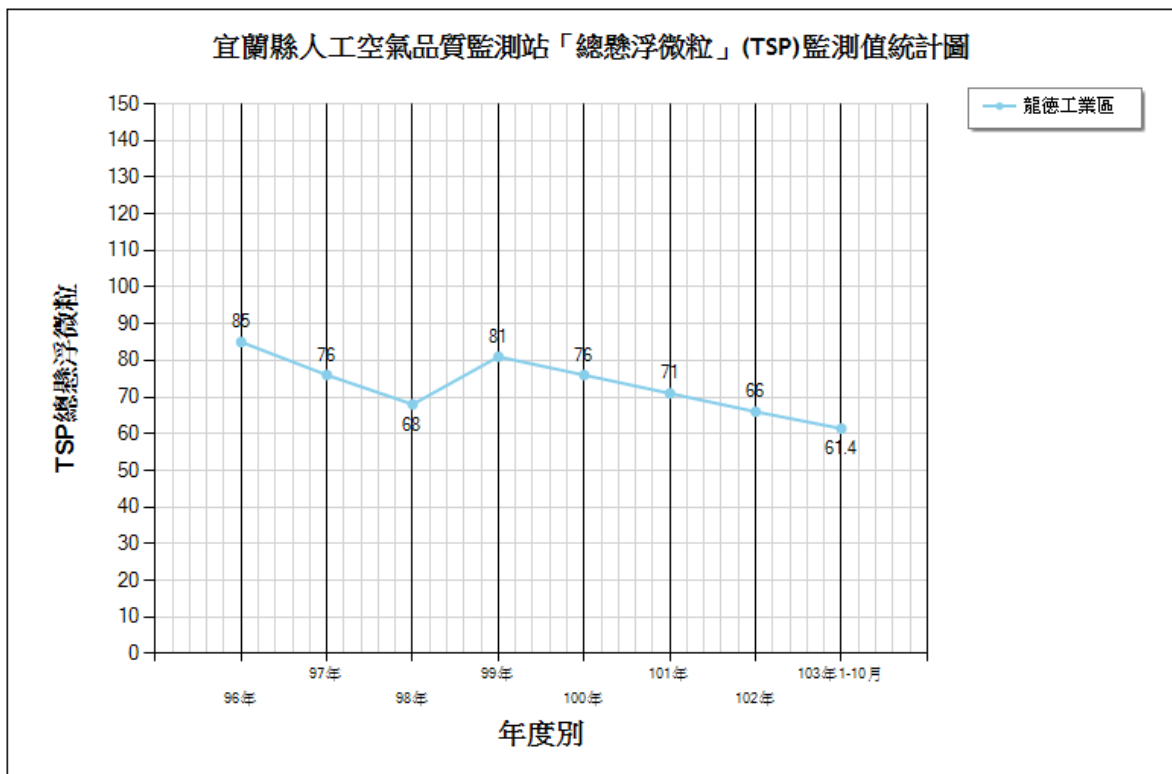


圖 2-5:「龍德工業區測站」96年至103年之TSP監測值歷年比較圖，監測值呈現逐年下降趨勢

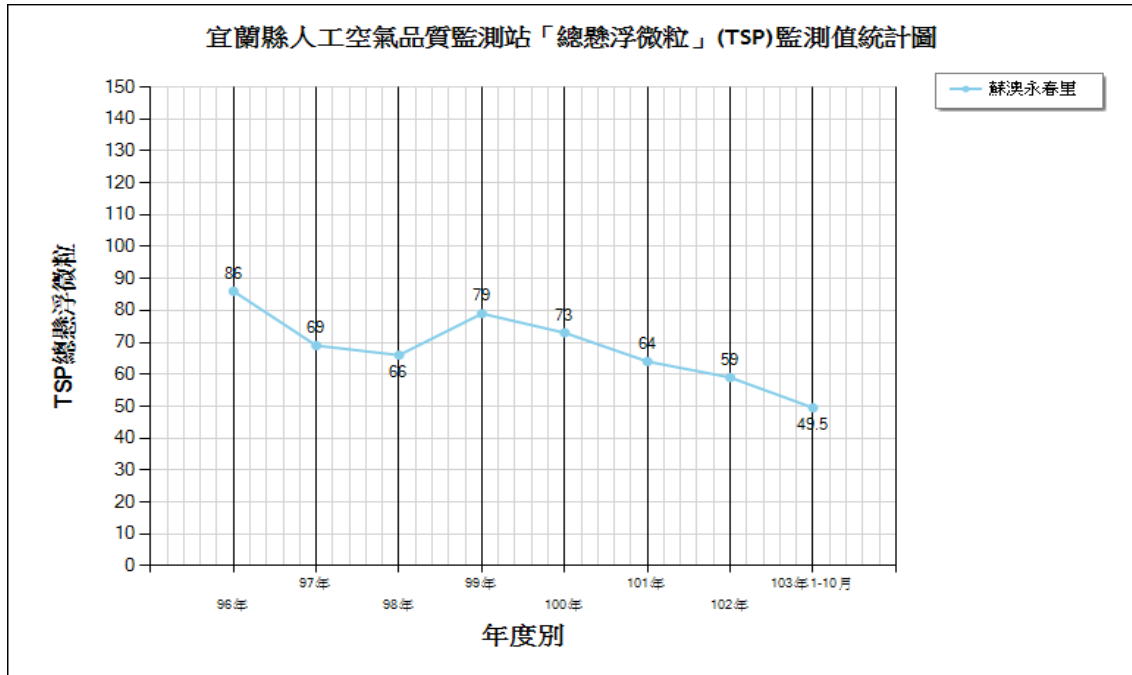


圖 2-6：「永春里測站」96 年至 103 年之 TSP 監測值歷年比較圖，監測值呈現逐年下降趨勢

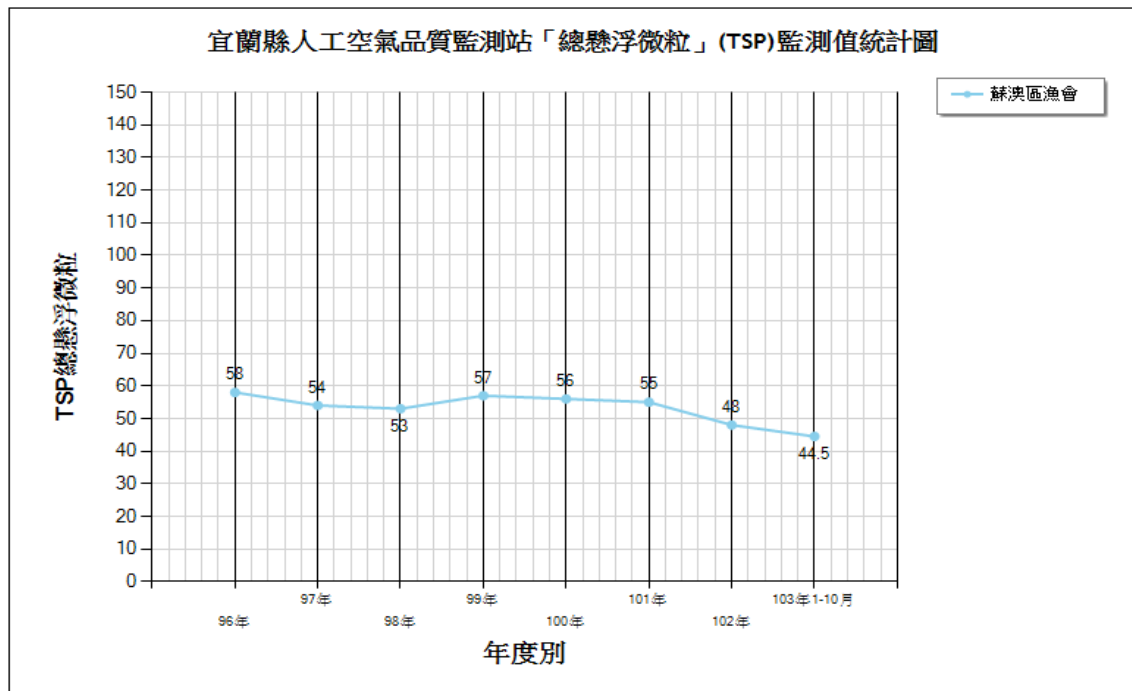


圖 2-7：「蘇澳區漁會測站」96 年至 103 年之 TSP 監測值歷年比較圖，監測值亦呈現逐年下降趨勢

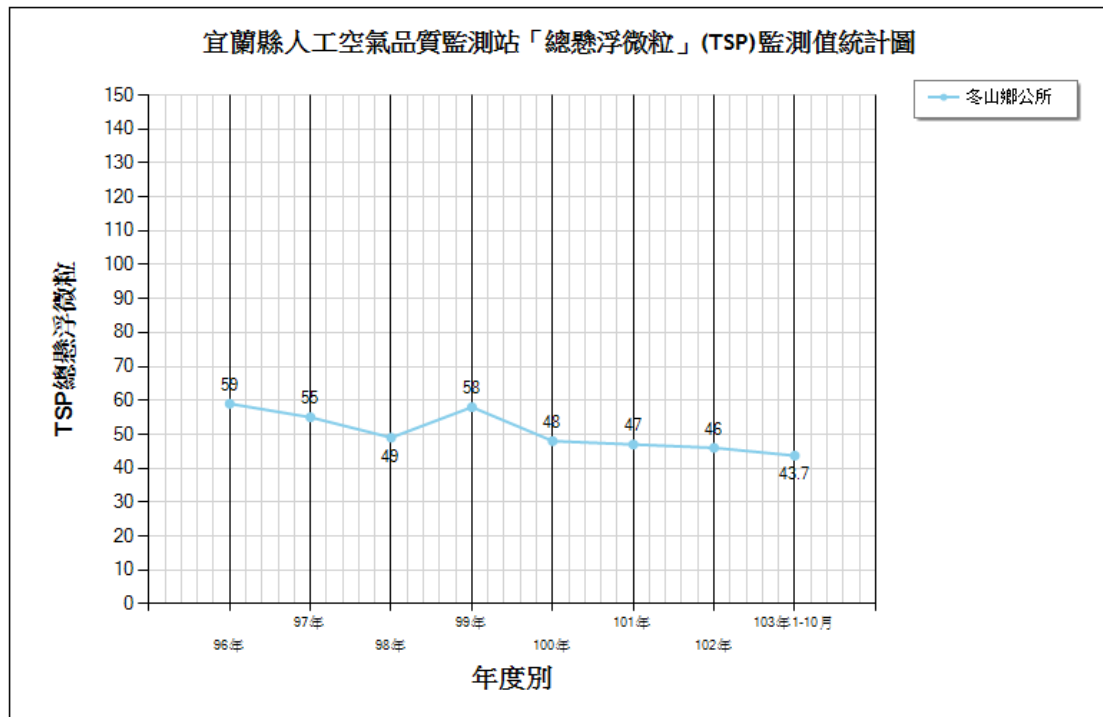


圖 2-8：「冬山鄉測站」96 年至 103 年之 TSP 監測值歷年比較圖，監測值亦呈現逐年下降趨

若與自動測站「宜蘭站」與「冬山站」歷年的 PM_{10} 監測值進行比較(圖 2-9、圖 2-10)，顯示近年 PM_{10} 監測值亦呈現微幅下降趨勢，尤以「冬山站」較為明顯。

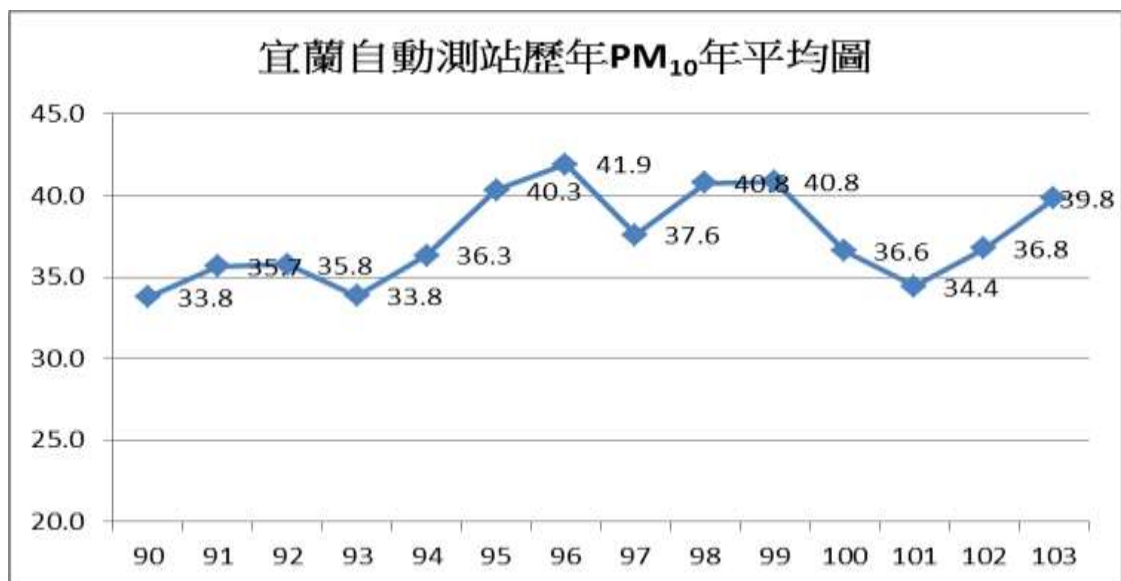


圖 2-9：自動空氣品質測站「宜蘭站」歷年 PM_{10} 年平均值

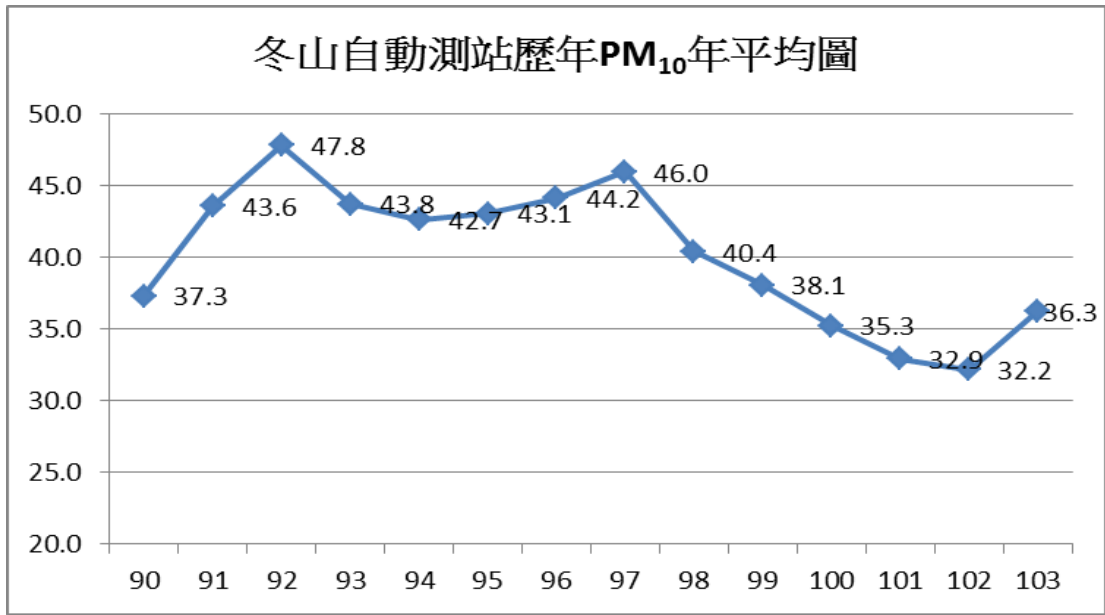


圖 2-10：自動空氣品質測站「冬山站」歷年 PM₁₀ 年平均值

五、落塵量

由圖 2-11 為歷年落塵量年平均値變化趨勢，從 98 年之後落塵量年平均値下降至約 2.1 噸/平方公里/月(T/KM²/Month)後，近年數值已無太大變化，可推測宜蘭縣在空氣中粒狀污染物的管制上已逐年改善。

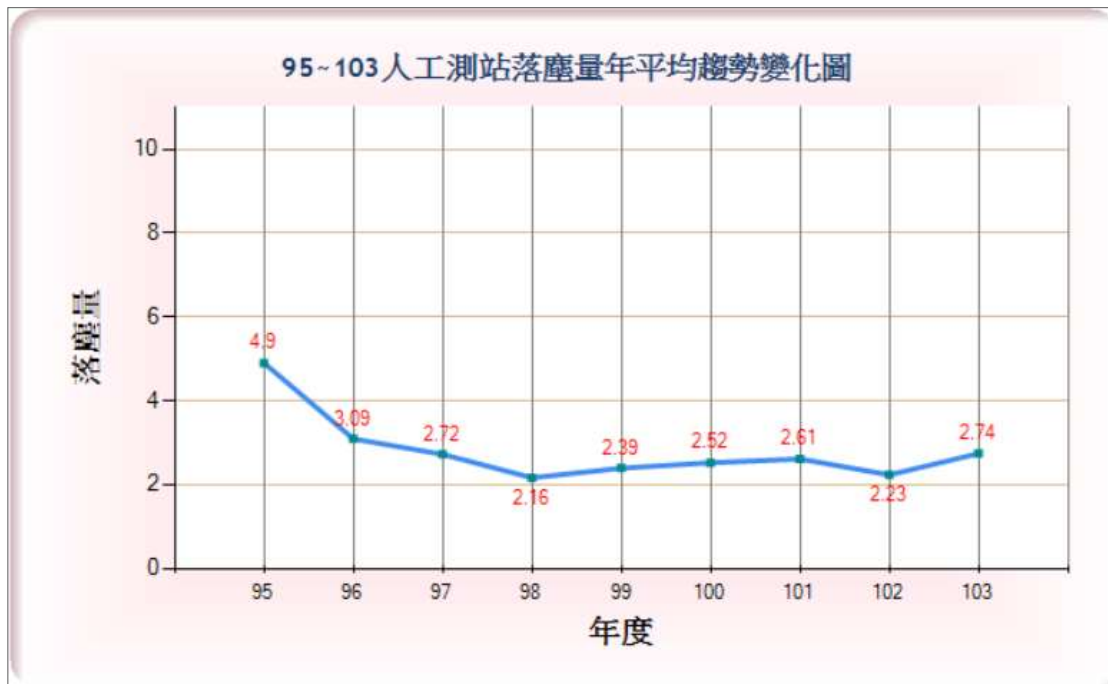


圖 2-11：歷年落塵量年平均値變化趨勢

以空氣品質總懸浮微粒(TSP)較高的測站「龍德工業區測站」、「永春里測站」及其周邊的測站做比較(圖 2-12~圖 2-15)，可以看出落塵量從 96 年至今，上述測站的落塵量變化趨勢呈現較無變化。

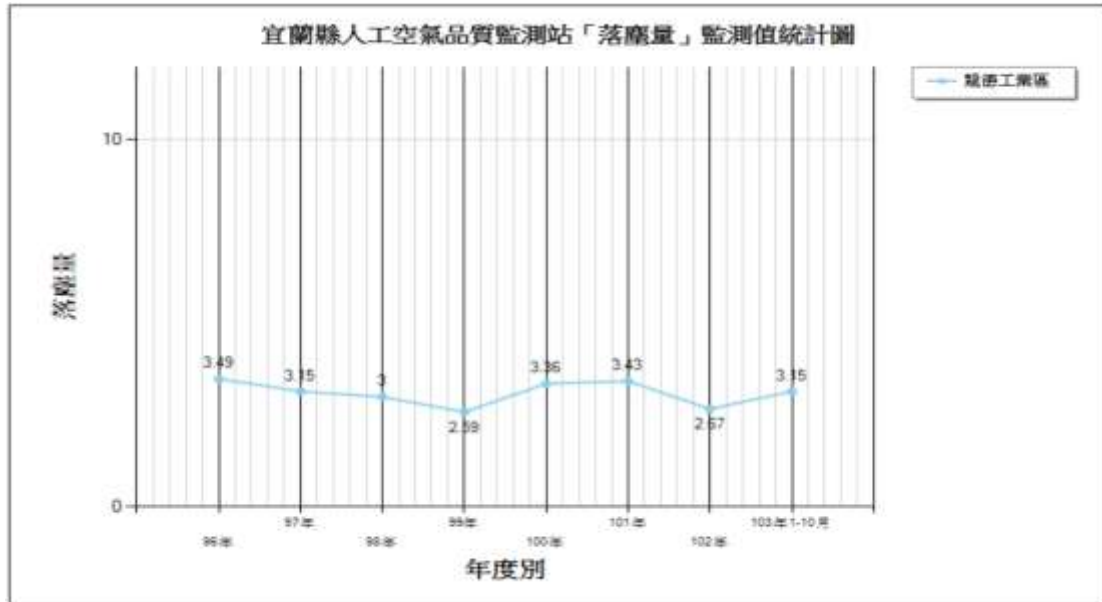


圖 2-12：「龍德工業區測站」96 年至 103 年之 TSP 監測值歷年比較圖，近年監測值呈現已無太大變化。

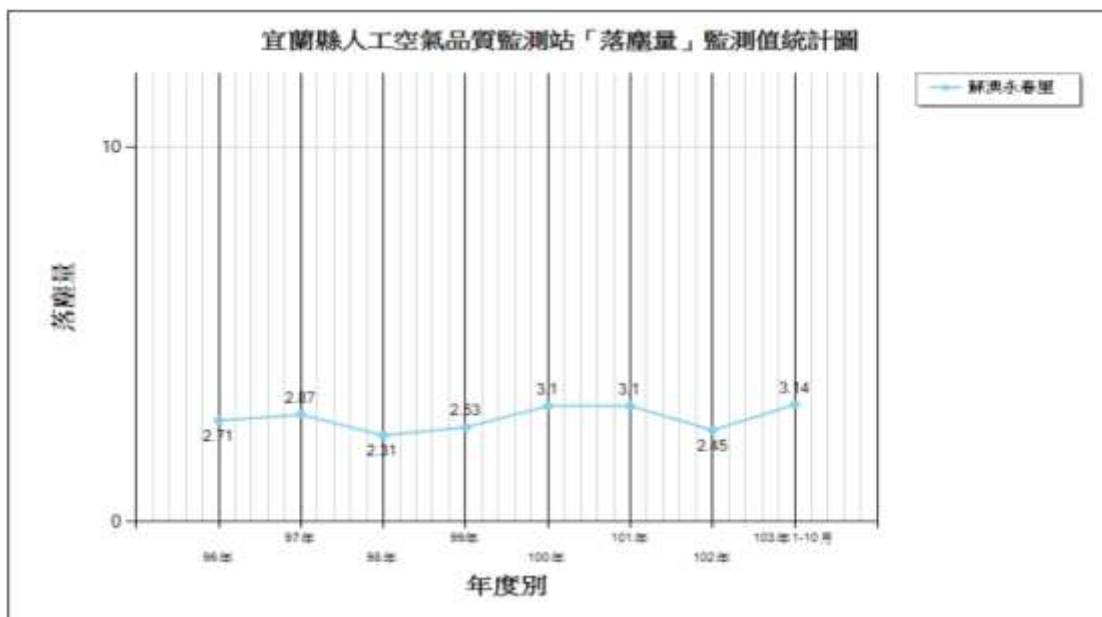


圖 2-13：「永春里測站」96 年至 103 年之 TSP 監測值歷年比較圖，近年監測值呈現已無太大變化。

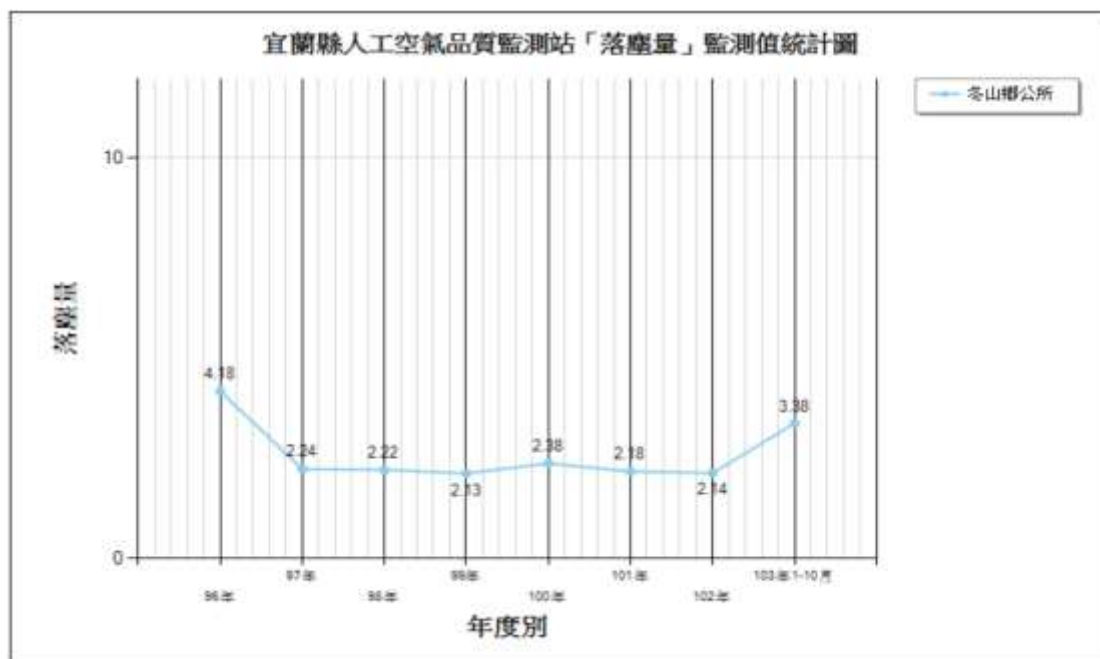


圖 2-14：「冬山鄉公所測站」96 年至 103 年之 TSP 監測值歷年比較圖，近年監測值呈現已無太大變化。

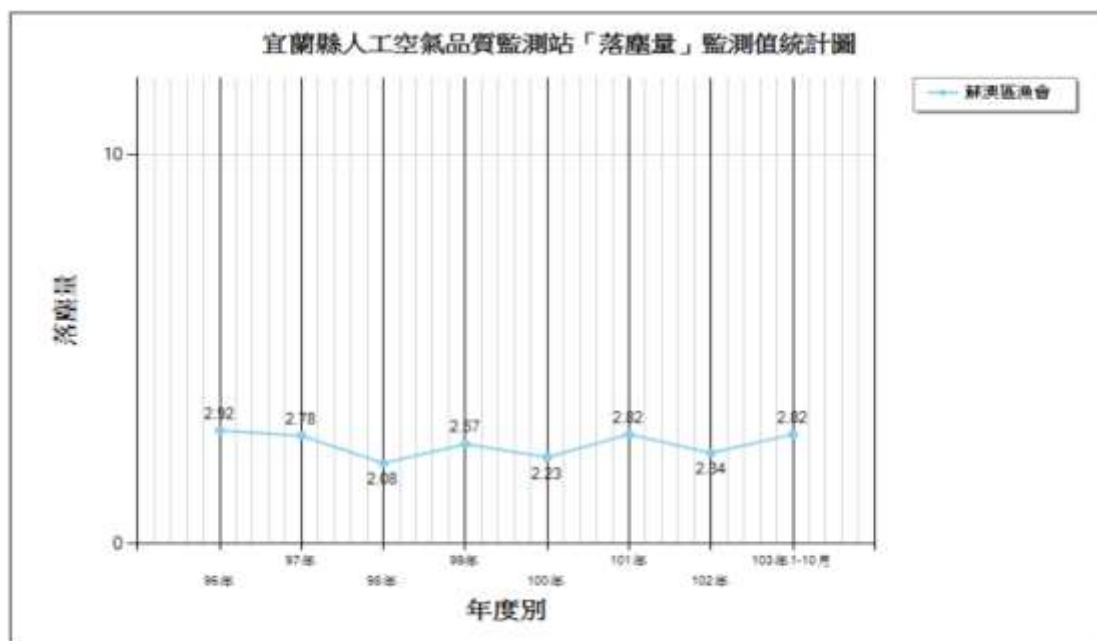


圖 2-15：「蘇澳區漁會測站」96 年至 103 年之 TSP 監測值歷年比較圖，近年監測值呈現已無太大變化。

六、「龍德工業區測站」其他污染物

「龍德工業區測站」除了監測 TSP 與落塵量之外，因為該測站設置於本縣龍德工業區內，故另外再進行檢驗 TSP 樣品成份中的「正己烷抽取物」、「氯鹽」、「硝酸鹽」、「硫酸鹽」及「鉛」五種項目，已了解該區域的空氣品質狀況。由以下圖 2-16~2-20 所顯示各種污染物歷年來的數據變化及趨勢，近三年(101 年~103 年)除了「鉛」污染物之外，皆呈上升趨勢，應可認定該區域之空氣污染趨於劣化；而「鉛」污染物於 100 年~102 年監測數據升高，經本局稽查「龍德工業區測站」附近的「百樂電池公司」後，從 102 年開始「鉛」污染物的監測值已呈下降，顯見稽查之後已見成效；因此對於龍德工業區的工廠將會加強稽查。

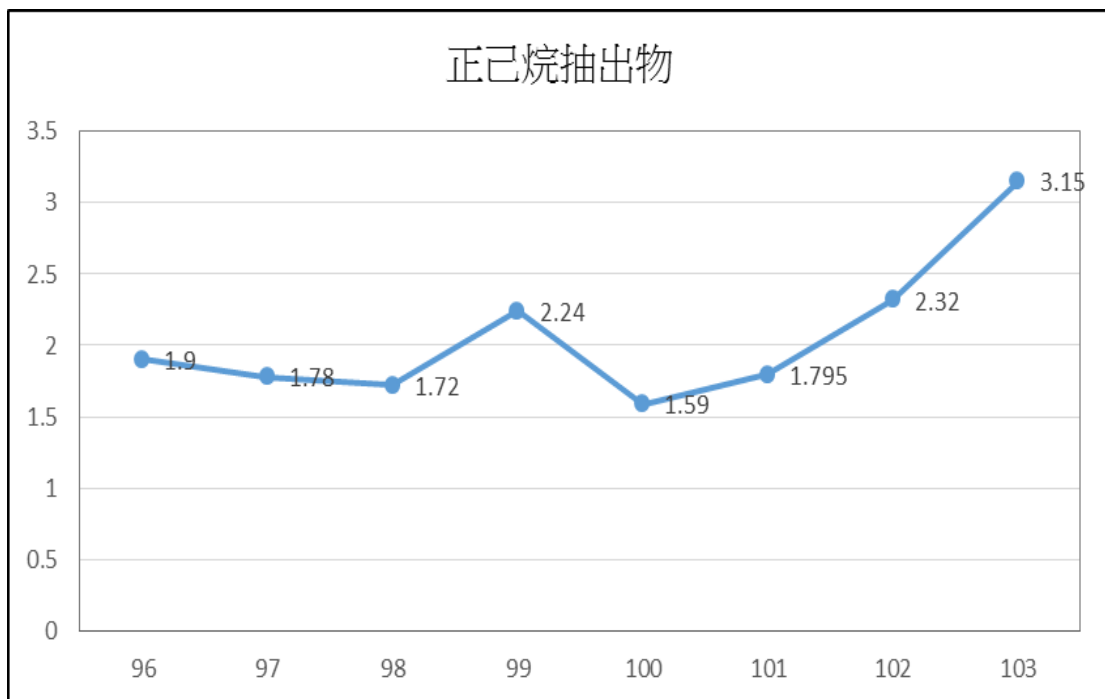


圖 2-16：「正己烷抽取物」96 年至 103 年之監測值歷年比較圖，近年監測值呈上升趨勢。

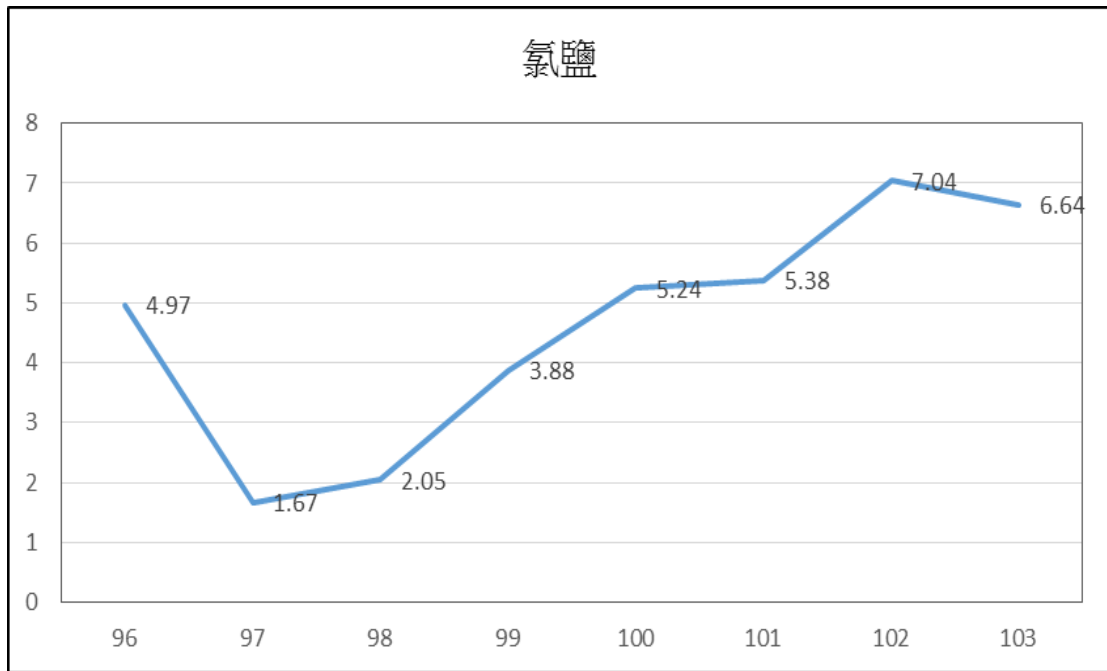


圖 2-17：「氯鹽」96 年至 103 年之監測值歷年比較圖，近年監測值呈上升趨勢。

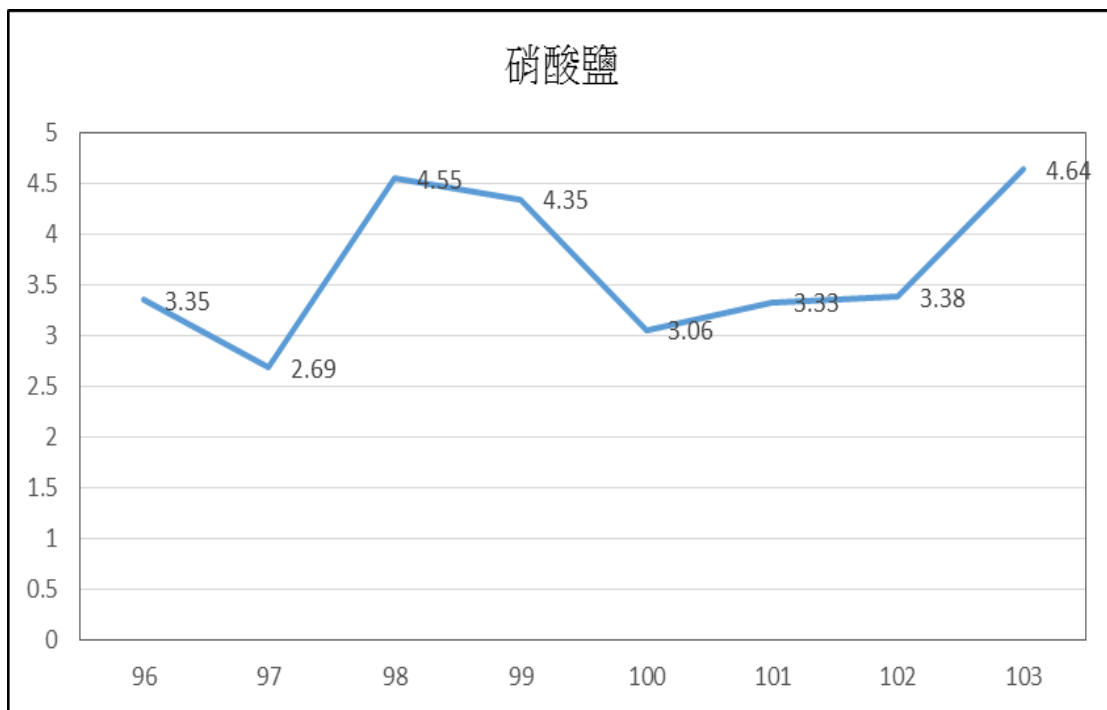


圖 2-18：「硝酸鹽」96 年至 103 年之監測值歷年比較圖，近年監測值呈上升趨勢。

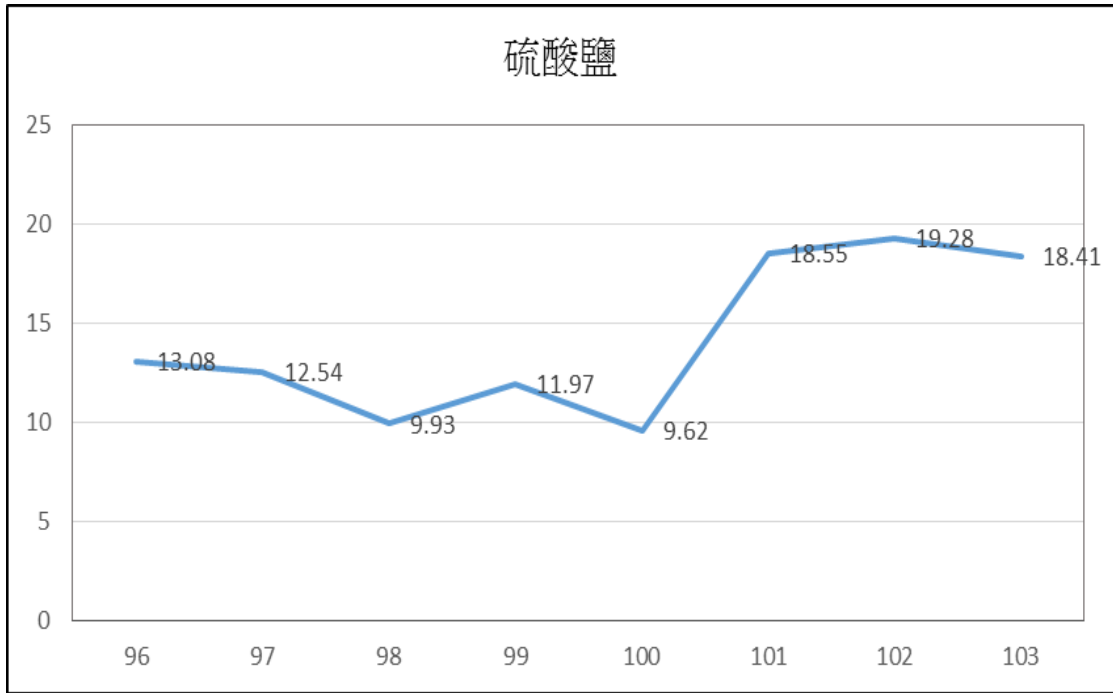


圖 2-19：「硫酸鹽」96 年至 103 年之監測值歷年比較圖，近年監測值呈上升趨勢。

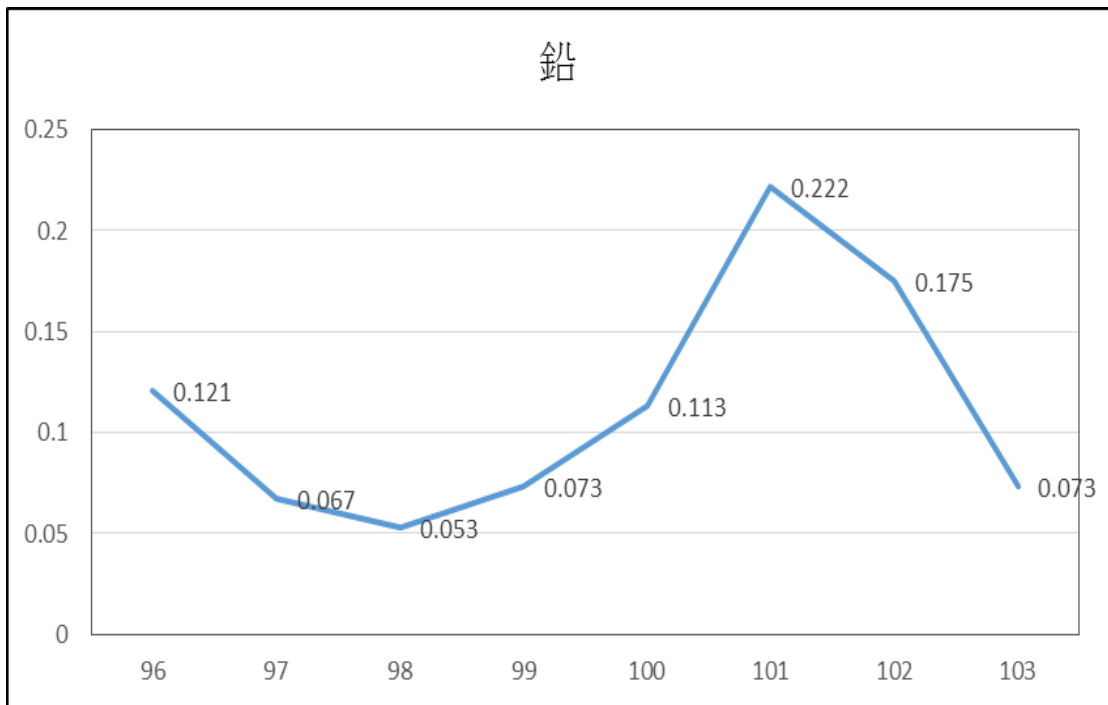


圖 2-20：「鉛」96 年至 103 年之監測值歷年比較圖，近年監測值經過對於可疑污染源進行稽查後，已呈下降趨勢。

七、結論

- 一、TSP 監測值整體歷年平均值呈下降趨勢。
- 二、落塵量監測值整體歷年平均值亦呈現微幅下降趨勢，近年已呈現持平。
- 三、龍德工業區測站之各項污染物近年監測值則呈上升趨勢。
- 四、依據整體歷年平均值之資料顯示，「龍德工業區測站」及「永春里測站」則因為受到測站所在地點之工廠及路面揚塵影響，TSP 及落塵量數據仍然高過其他監測站，尤其「龍德工業區測站」的其他污染物監測值亦呈現上升趨勢，故上述兩座測站之地區將是未來空氣品質管制的重點。