

## 以 PSI 相關指標評析花蓮縣之空氣品質

江漢全<sup>1</sup> 林桂如<sup>2</sup> 陳盈竹<sup>2</sup>

1.國立宜蘭大學環境工程學系教授

2.國立宜蘭大學環境工程學系學生

### 摘要

空氣污染物標準指數 (PSI) 係將空氣中二氧化硫 (SO<sub>2</sub>)、二氧化氮 (NO<sub>2</sub>)、臭氧 (O<sub>3</sub>)、一氧化碳 (CO) 及懸浮微粒 (PM<sub>10</sub>) 等五項空氣污染物之測值予以計算, 所得到的空氣品質指標值, 其範圍在 0 ~ 500 之間。其中 PSI 值超出 100, 則對健康有不良影響, 低於 50, 則係指對健康良好。行政院環保署選擇「PSI > 100 日數累計百分比」為指標, 評估台灣地區之空氣品質狀況, 並依此指標, 設定改善目標。此項指標可適用於台灣的大部分地區, 然對位於東台灣, 空氣品質良好的花蓮縣並不合適。

本研究係選擇「PSI 值」及「PSI < 50 日數累計百分比」為指標, 進行花蓮縣空氣品質變化之評估。依據 1995 年 1 月至 2004 年 12 月之監測資料, 花蓮縣之 PSI 值季平均值在 25 ~ 49 之間, 平均為 36.6, 整體而言, 這期間空氣品質變化有趨於良好之情形。依據這 40 季監測數據, 所繪製的品管圖, 其警告上限值為 48.9, 而管制上限值則為 55.0, 近三年 (2002-2004 年共 12 季) 之 PSI 值標示於圖上, 雖皆在管制界限之內, 然而, 其值有劣化趨勢, 且 2004 年第一、第二及第四季分別為 44.0、43.0 及 43.3, 已接近警告上限。此外, 本縣 1999 年至 2003 年, PSI < 50 日數累計百分比在 85.48 ~ 91.53 % 之間, 平均為 89.87 %, 但 2004 年則劣化為 77.69 %。上述兩項指標均顯示, 花蓮縣的空氣品質近三年有惡化情形, 尤以 2004 年較為嚴重。

**關鍵詞**：污染物標準指數(PSI)、空氣品質、品管圖、花蓮縣

# Application of PSI Related Indicators to Evaluate Air Quality in Hualien, Taiwan

Hann-Chyuan Chiang<sup>1</sup> Gui-Ru Lin<sup>2</sup> Ying-Zhu Chen<sup>2</sup>

1.Professor, Department of Environmental Engineering, National Ilan University

2.Student, Department of Environmental Engineering, National Ilan University

## Abstract

The pollutant standards index (PSI) is calculated based on the highest relative concentrations of five air pollutants: SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, CO and PM<sub>10</sub> (particulates with diameter smaller than 10 μm). It ranges in value from 0 to 500. An index above 100 is considered to be unhealthy and a value below 50 is good for health. In Taiwan, the ROC/EPA (Environmental Protection Administration, Republic of China) adopt the percentage of days with PSI larger than 100 (PSI > 100) as an indicator to evaluate the air quality. Furthermore, the ROC/EPA has set up a task of improving the air quality by this indicator. The PSI > 100 provides a good rule as determining whether a region is polluted or not, however, it is not a sensitive indicator to evaluate trends and changes in the air quality on Hualien, eastern Taiwan.

In this paper, PSI value and the percentage of days with PSI lower than 50 (PSI < 50) are applied to detect the variation of air quality on Hualien. According to the monitoring data from Jan. 1995 to Dec. 2004, the season average of PSI values on Hualien lies between 25 and 49 with the mean 36.6. Overall, during this period, the air quality on Hualien becomes better by the time. Based on these data, the control chart for the 40 seasons of PSI values on Hualien is drawn. It shows that the warning limit and control limit are 48.9 and 55.0, respectively. The data from Jan. 2002 to Dec. 2004 on control chart indicate that they all fall within the control limits. However, the tendency of the air quality on Hualien becomes worse during 2002-2004. Moreover, the PSI values in 2004 are 44.0, 43.0 and 43.3 for 1<sup>st</sup>, 2<sup>nd</sup> and 4<sup>th</sup> season, respectively. These data are close to the warning limit. Additionally, the annual average of PSI < 50 on Hualien during 1999-2003 range in value from 85.49 to 91.53 % with the mean 89.87%, but it is inferior to 77.69% at 2004. As a result, PSI and PSI < 50 indicators identically show that the air quality on Hualien during 2002-2004 becomes worse, especially at 2004.

**Keywords :** PSI, air quality, control chart, Hualien

## 一、前言

花蓮縣地處台灣東部，礙於交通之不便，經濟發展壓力不若西部之沉重，因此在過去數十年的經濟發展過程中，自然環境得以免於遭受工業污染，相較於台灣其他各地區而言，仍幸運地保有好山好水，環境品質優良，被譽為台灣的最後一塊淨土。花蓮縣東濱太平洋，西倚中央山脈，與台中、南投、高雄三縣為界，北接宜蘭，南連台東。東西寬由 27 至 43 公里不等，南北最長 137.5 公里，總面積 4628.57 平方公里，約佔全省八分之一，面積居全省各縣市之冠，另外，本縣土地狹長且多山地，自然環境變化很大，發展條件與西部縣市不同。

自從 1992 年在巴西里約舉行了地球環境會議之後，永續發展的理念已成爲國際環境保護工作的主要潮流，爲呼應此潮流，而能與世界各國共同維護地球的寧適和諧與互利共生，使民眾之居住環境免於遭受污染，並得維持生態上之平衡，我國行政院環境保護署已於 1998 年 7 月 2 日經由行政院第 2585 次院會通過「國家環境保護計畫」[1]，而花蓮縣政府環境保護局乃於 2000 年 10 月對應提出了「花蓮縣環境保護計畫」[2]，並於 2003 年修訂[3]，以示力行環保之決心，並以達到永續發展爲目標。

在行政院環境保護署主辦的「國家環境保護計畫」中，訂定了 2001 年至 2011 年的環境品質目標值，主要包括空氣品質、水質、噪音及環境衛生等類別，其中，空氣品質部份之環境指標有 PSI > 100 日數累計百分比、CO、O<sub>3</sub>、NO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub> 及 Pb 共 7 項。江漢全等人 (2003) [4]指出，花蓮縣的環境品質在台灣地區一向名列前茅，以上述各類環境品質指標而言，大都優於全國性的標準。統計 1998 年至 2001 年花蓮縣污染物標準指數(PSI)值，在 32~38 之間，遠低於全國的平均 PSI 值 48~50，可見本縣近年之空氣品質優良。花蓮縣環境保護計畫配合國家環境指標部分的 7 項指標中，各年度目標值只有 CO 係與國家環保計畫中 2006 年及 2011 年之數值相同，Pb 與 2011 年之數值相同，其他各項均優於國家環保計畫之目標值。以 PSI < 50 之日

數累計百分比作爲指標或者直接以 PSI 值作爲指標，對評估花蓮縣空氣品質之變化或了解空氣污染防治成效均較有意義，故於花蓮縣環境保護計畫中將上述二指標列爲地方特色部分。

本文的目的，係以 PSI 值及 PSI < 50 之日數累計百分比作爲指標，評析花蓮縣近年的空氣品質變化。由於 PSI 值有較完整的資料，故採用花蓮縣 1995 至 2004 年間的各季 PSI 平均值，繪製品管圖，然後討論近三年花蓮縣之各季 PSI 平均值之變化趨勢，以供花蓮縣及其他地方環境保護單位，執行相關空氣品質維護工作之參考。

## 二、空氣品質評估指標的選用

一個地區的空氣品質良窳，常應用空氣污染物標準指數 (Pollutant Standards Index, PSI)、空氣污染指數 (Air Pollution Index, API) 及空氣品質標準 (Air Quality Standards) 來予以評估。PSI 與 API 都屬於綜合性的空氣品質評估指標，PSI 是廣被國內外使用的指標，在美國及加拿大亦稱爲空氣品質指數 (Air Quality Index, AQI) [5,6]。API 亦爲綜合性的空氣品質評估指標，其計算方式與 PSI 略有不同，國外亦已有不少國家採用[7,8]，而空氣品質標準則爲單一指標。

### (一) PSI

PSI 係依據空氣品質監測站資料，將當日空氣中懸浮微粒(PM<sub>10</sub>)測值、二氧化硫(SO<sub>2</sub>)濃度、二氧化氮(NO<sub>2</sub>)濃度、一氧化碳(CO)濃度及臭氧(O<sub>3</sub>)濃度等數值，以其對人體健康的影響程度各換算出該污染物之污染副指標值，再以當日各副指標值之最大值爲該測站當日之污染物標準指數(PSI)，PSI 一般可分成 0~50, 51~100, 101~199, 200~299, 300~399, 400~500 等六級，其中 PSI 值 100 時，係採用空氣品質標準爲其濃度對應值，亦即 PSI 值大於 100，就超出其空氣品質標準，也就對健康有不良的影響。如表 1 所示，美國的空氣品質標準 (US National Ambient Air Quality Standards, NAAQS) 即可以對應爲 PSI 100 之污染物濃度，而 PSI 50 即爲其空氣品質標準之半數值。表 2 爲我國 PSI 值與各污染物

濃度之對照表，除 SO<sub>2</sub> 因單位選用不同，數值與表 1 有所不同外，其餘各項均與 NAAQS 相同。

## (二) API

與 PSI 相同，API 亦以 PM<sub>10</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO 及 O<sub>3</sub> 之濃度數值，以其對人體健康的影響程度換算出該污染物之污染副指標值，但予以加權計算出 API 值，以避免同時有兩個以上污染物濃度偏高，而只選擇其中之最大值，所造成對人體健康影響的低估問題[9]。

## (三) 空氣品質標準

我國空氣品質標準如表 3 所示，各單項空氣品質指標之意義分述如下：

### 1. 懸浮微粒

指粒徑在 10 微米以下之粒子，又稱為浮游塵。主要來源包括道路揚塵、車輛排放廢氣、露天燃燒及營建施工，由於粒徑小於 10 微米以下，能深入人體肺部深處，如該粒子附著其他污染物，則將加深對呼吸系統之危害。

### 2. 臭氧

係一種由氮氧化物、反應性碳氫化合物及日光照射後產生之二次污染物。具強氧化力，對呼吸系統具刺激性，能引起咳嗽、氣喘、頭痛、疲倦及肺部之傷害，特別是對小孩、老人、病人或戶外運動者有較大影響，同時對於植物，包括農作物有不良影響，對於人造材料，諸如橡膠、輪胎及油漆等，均能造成危害。

### 3. 一氧化碳

除森林火災、甲烷氧化及生物活動等自然現象產生外，主要來自石化等燃料之不完全燃料產生，無色無味，比空氣輕，由於一氧化碳對血紅素的親合力比氧氣大得多，因此，可能造成人體及動物血液和組織中氧氣過低，而產生中毒現象。

### 4. 二氧化硫

除自然界產生外，一般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；於空氣中可氧化成硫酸鹽，為引起酸雨的主要物質。

## 5. 總懸浮微粒 (TSP)

Total Suspended Particulates，簡稱 TSP。為粒徑在 10 微米以下之懸浮微粒 (PM<sub>10</sub>) 及粒徑大於 10 微米之懸浮微粒兩者之合稱。

## 6. 二氧化氮 (NO<sub>2</sub>)

二氧化氮為紅棕色之毒性氣體，燃燒過程中過剩空氣及過高溫度為其產生之主因之一，有時則主要來自燃料中的有機氮在燃燒時形成，此外，氮自由基與碳氫化合物作用生成 HCN 後，再進行氧化亦可能生成，但此種情形之比例很少。高溫燃燒可將氧氣及氮氣結合為一氧化氮(NO)和二氧化氮等化合物，統稱為氮氧化物(NO<sub>x</sub>)。當 NO<sub>2</sub> 為人體吸收或接觸後，與水分結合成為酸性刺激性化合物，會造成眼睛、鼻腔及肺部功能障礙，導致包括氣管炎、肺炎等呼吸道之疾病。此外，NO<sub>x</sub> 為臭氧之前驅物，亦為引起酸雨的主要物質之一。

## 7. 鉛

大氣中鉛的來源主要是燃燒含四乙基鉛的汽油，其次是燃煤及鉛製造或回收工廠的排放。95% 的鉛係以小於 1 μm 的粒子存在於大氣中，當被吸入肺部時可進入肺泡內，而後進入血液循環。鉛中毒之症狀包括腹痛痙攣、便秘、食慾減退、貧血、失眠、運動神經麻痺和腦神經症狀等。

行政院環保署將台灣地區劃分成 7 個空氣品質區，由歷年資料可知，台灣地區空氣品質以東部較西部為佳，其中花東空品區最佳，宜蘭空品區次之，高屏空品區則較差。各空品區之指標污染物以 PM<sub>10</sub> 與 O<sub>3</sub> 為主[10]。就綜合性的空氣品質評估指標而言，我國國家環境保護計畫係採用 PSI > 100 日數累計百分比為指標，評估各地區之空氣品質狀況，並訂定改善目標值。而台灣地區各空品區本項指標之統計如表 4 所示，近六年 (1999~2004 年) 來，花東空品區有四年本項指標值為 0，六年平均僅 0.18%，可見花蓮縣在本項指標上屬於良好，但

也由於指標之靈敏度不足，使六年來空氣品質的變化趨勢無從評估。再者，在單一指標方面，由於我國空氣品質標準亦接近 PSI 100，花蓮縣之空氣污染物濃度數值遠低於此之數值，故靈敏度亦不足。為改善指標之代表性，在花蓮縣環境保護計畫中，已規劃了 PSI 值及 PSI < 50 之日數累計百分比作為指標。綜上所述，考量指標之靈敏度，以及 PSI < 50 有對健康影響分級為「良好」的意義，花蓮縣空氣品質之評估，宜採用「PSI」及「PSI < 50 之日數累計百分比」兩項來進行。

### 三、花蓮縣近年空氣品質變化趨勢評析

統計近十年花蓮縣空氣污染指標(PSI)值各季之平均值，如圖 1 所示，在 25~49 之間，平均為 36.6±6.1。由趨勢線可知各季 PSI 若以十年的尺度而言，有降低的趨勢，亦即空氣品質有趨於良好的情形。其原因可能與 1995 年 7 月 1 日起，政府開徵空污費，花蓮縣政府亦成立了環境保護基金管理委員會，運用空污費執行多項空氣污染防制工作之成效有關。

然而，儘管長期趨勢似乎朝向空氣品質趨於良好，但圖 1 中末四季，亦即本縣 2004 年之 PSI 值卻有顯著昇高之情形，顯示有進一步分析的必要。由於 PSI 值有長期的監測資料，依據中央極限定理(Central limit theorem)，監測值的分佈會趨於常態分佈(normal distribution)[11]，且其機率 P 如下：

$$P(\mu - \sigma < x < \mu + \sigma) = 0.6827 \quad [1]$$

$$P(\mu - 2\sigma < x < \mu + 2\sigma) = 0.9545 \quad [2]$$

$$P(\mu - 3\sigma < x < \mu + 3\sigma) = 0.9977 \quad [3]$$

式中  $\mu$  表平均值， $\sigma$  為標準偏差， $x$  則為測值，如果把尺度聚焦在近三年(2002-2004)，則如圖 2 所示，近三年花蓮縣各季 PSI 值在 25~44 之間，平均為 35.5±6.3 (平均值±標準偏差)，由趨勢線可知 PSI 值反而有上昇的趨勢，亦即近三年空氣品質有趨於劣化的情形。以 1995 年至 2004 年共 10 年 40 季次的各季 PSI 平均值為統計基礎，繪製的 PSI 值管制圖，其中心線為 36.6，警告界限為 48.9 及

24.4，亦即只有 4.55%的正常測值會高於 48.9 或低於 24.4；管制界限則為 55.0 及 18.3，亦即只有 0.27%的正常測值會高於 55.0 或低於 18.3，如圖 2 所示，在管制圖中標示近三年各季 PSI 平均值，顯示 2004 年的四季次測值中，已有三次高於中心線，分別為 44.0、43.0 及 43.3，已逼近警告界限 48.9。由於花蓮縣環境保護計畫近年以維護良好空氣品質為目的，而訂定本項指標之 2005 年至 2011 年目標值均為 36，而 2004 年本縣年平均 PSI 值達 41.0，已超出所規劃未來各年度的目標值，顯示未來宜有更積極作為防制空氣污染，才能維護本縣的空氣品質，使其維持在 PSI 值 36 之下。就指標污染物而言，近年 PSI 值之指標污染物以 PM<sub>10</sub> 為主，由於花蓮縣只有一個環保署的空氣品質自動監測站，位於花蓮市中正路，頗易受到鄰近建築物及污染行為所影響，PSI 值及 PSI < 50 日數累計百分比兩項指標之劣化，是否與花蓮港運砂石車或花蓮市區測站週遭建築物之建設有關，則有待進一步研究。

就指標「PSI < 50 日數累計百分比」而言，將近年(1999 年至 2003 年)之統計值列如表 5 所示，花蓮縣平均為 89.87±2.48%，遠高出全國平均 52.06%，且比空品區中排名第二的宜蘭空品區 75.79% 比較，也高出了 14.08%。然而，表 5 亦列出 2004 年的統計值，花蓮縣 PSI < 50 日數累計百分比降低為 77.69%，已無法達成花蓮縣環境保護計畫訂定本項指標之 2005 年至 2011 年目標值均為 > 90%，只比全國平均高出 31.99%，且比排名第二的宜蘭空品區比較，更只有高出 8.35%，顯示本縣 2004 年在本項指標退步不少，且劣化幅度較全國及宜蘭空品區為大。

綜上所述，不論從 PSI 值或 PSI < 50 日數累計百分比兩項指標來看，2004 年花蓮縣的空氣品質有惡化情形，且惡化幅度高於全國及空品排名第二的宜蘭空品區，甚至所有的空品區，值得予以留意。而 PSI 及 PSI < 50 日數累計百分比兩項指標目標值之合理性，則有待進一步研究。

### 四、結論與建議

1. 國家環境保護計畫係採用  $PSI > 100$  日數累計百分比及單項主要空氣污染物濃度，來評估空氣品質狀況，並訂定目標值，而針對花蓮縣而言，這些指標之靈敏度不足，故選擇  $PSI$  及  $PSI < 50$  日數累計百分比等指標較適合。
2. 花蓮縣  $PSI$  值近十年各季在 25~49 之間，平均為 36.6，十年間其變化有趨於良好之情形。
3. 以花蓮縣 1995 年至 2004 年共 40 季次之  $PSI$  測值為基礎，繪製  $PSI$  值管制圖，其平均值為 36.6，警告上限為 48.9，管制上限則為 55.0，各季  $PSI$  值與歷年比較，近三年有劣化趨勢，且 2004 年之數值，已接近警告上限。
4. 花蓮縣 1999 年至 2003 年， $PSI < 50$  日數累計百分比在 85.48 至 91.53% 之間，平均為 89.87%，遠優於全國平均 52.06%，比名列第二的宜蘭空品區 75.79% 高出 14.08%；但 2004 年劣化為 77.69%，雖仍優於全國的平均 45.70%，然比名列第二的宜蘭空品區 69.34%，只高出 8.35%，顯示本縣空氣品質惡化幅度較宜蘭及全國嚴重。
5.  $PSI$  值及  $PSI < 50$  日數累計百分比兩項指標均顯示，本縣空氣品質近年有惡化情形，尤以 2004 年較為嚴重，宜採取更積極之空氣污染防治作為，如加強管制砂石車運輸之污染，以維護花蓮縣之空氣品質能達成花蓮縣環境保護計畫所訂定之 2005 年至 2011 年目標值，亦即  $PSI$  值在 36 之內， $PSI < 50$  日數累計百分比在 90% 以上。

## 誌謝

本文內容為花蓮縣環境保護局委辦計畫「花蓮縣環境保護計畫」之部分成果，承花蓮縣環境保護局補助研究經費，環境保護局戴文堅局長、空氣噪音防制課張伯忍課長、饒慶龍先生、丘美華小姐及陳淑芬小姐協助參與討論及提供資料，謹致由衷謝忱。

## 參考文獻

1. 行政院環境保護署，“國家環境保護計畫”，台北市，民國 88 年。
2. 花蓮縣政府環境保護局，“花蓮縣環境保護計畫 (89 年版)”，民國 89 年。
3. 花蓮縣政府環境保護局，“花蓮縣環境保護計畫 (92 年版)”，民國 91 年。
4. 江漢全、戴文堅、張伯忍、陳紫娥、林智偉，“花蓮縣空氣品質現況分析與維護策略研究”，資源與環境學術研討會論文集，2003 年，第 47-57 頁。
5. D.B. Botkin, and E.A. Keller, *Environmental Science*, John Wiley & Sons, Inc., New York, U.S.A., 2003.
6. M. Radojevic, and H. Hassan, “Air quality in Brunei Darussalam during the 1998 haze episode,” *Atmospheric Environment* 33 : 3651-3658, 1999.
7. M. Fang, M. Zheng, F. Wang, K. L. To, A. B. Jaafar and S. L. Tong, “The solvent-extractable organic compounds in the Indonesia biomass burning aerosols-characterization studies,” *Atmospheric Environment* 33 : 783-795, 1998.
8. D. Jiang, Y. Zhang, X. Hu, Y. Zeng, J. Tan and D. Shao, “Progress in developing an ANN model for air pollution index forecast,” *Atmospheric Environment* 33 : 7055-7064, 2003.
9. N. Khanna, “Measuring environmental quality : an index of pollution,” *Ecological Economics* 35 : 191-202, 2000.
10. 行政院環保署，“九十一年版環境白皮書”，民國 91 年。
11. D. C. Montgomery, G. C. Runger and N. F. Hubele, *Engineering Statistics*, John Wiley & Sons, Inc., New York, U.S.A., 2004.

以 PSI 相關指標評析花蓮縣之空氣品質

表 1 美國 PSI 值及對健康影響分級

指標值	空氣品質 水準	污染物濃度					對健康影 響分級
		PM <sub>10</sub> (24 h)	SO <sub>2</sub> (24 h)	CO(8 h)	O <sub>3</sub> (1 h)	NO <sub>2</sub> (1h)	
500	重度傷害	600 µg/m <sup>3</sup>	2620 µg/m <sup>3</sup>	50 ppm	0.6 ppm	2 ppm	有害
400	危急	500 µg/m <sup>3</sup>	2100 µg/m <sup>3</sup>	40 ppm	0.5 ppm	1.6 ppm	有害
300	警告	420 µg/m <sup>3</sup>	1600 µg/m <sup>3</sup>	30 ppm	0.4 ppm	1.2 ppm	極不良
200	注意	350 µg/m <sup>3</sup>	800 µg/m <sup>3</sup>	15 ppm	0.2 ppm	0.6 ppm	不良
100	NAAQS <sup>b</sup>	150 µg/m <sup>3</sup>	365 µg/m <sup>3</sup>	9 ppm	0.12 ppm	a	普通
50	NAAQS <sup>b</sup> 之 50%	50 µg/m <sup>3</sup>	80µg/m <sup>3</sup>	4.5 ppm	0.06 ppm	a	良好
0		0	0	0	0	a	

註：a)：尚缺少對應濃度值。

b)：美國國家空氣品質標準（US National Ambient Air Quality Standards）。

表 2 我國 PSI 值與污染物濃度對照表

濃度平 均值 對應 之 PSI 值	污 染 物 項 目	SO <sub>2</sub> 二十四小時 平均值 (ppm)	CO 八小時平均 值 (ppm)	O <sub>3</sub> 一小時 值 (ppm)	NO <sub>2</sub> 一小時 值 (ppm)	PM <sub>10</sub> 二十四小 時平均值 (µg/m <sup>3</sup> )
0		0	0	0	a	0
50		0.03	4.5	0.06	a	50
100		0.14	9	0.12	a	150
200		0.30	15	0.2	0.6	350
300		0.60	30	0.4	1.2	420
400		0.80	40	0.5	1.6	500
500		1.00	50	0.6	2.0	600

註：a)：尚缺少對應濃度值。

表 3 我國空氣品質標準

項 目	標準值		單位
總懸浮微粒 ( TSP )	二十四小時值	250	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
	年幾何平均值	130	
粒徑小於等於 10 微米 ( $\mu\text{m}$ ) 之 懸浮微粒 ( PM <sub>10</sub> )	日平均值	125	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
	年平均值	65	
二氧化硫 ( SO <sub>2</sub> )	小時平均值	0.25	ppm
	日平均值	0.1	
	年平均值	0.03	
二氧化氮 ( NO <sub>2</sub> )	小時平均值	0.25	ppm
	年平均值	0.05	
一氧化碳 ( CO )	小時平均值	35	ppm
	八小時平均值	9	
臭氧 ( O <sub>3</sub> )	小時平均值	0.12	ppm
	八小時平均值	0.06	
鉛 ( Pb )	月平均值	1.0	$\mu\text{g}/\text{m}^3$

註：中華民國八十八年七月二十一日行政院環境保護署(88)環署空字第 0046665 號修正發布

表 4 近六年各空氣品質區空氣品質不良百分比 (PSI>100) 趨勢統計表

地區或空品區	1999 年(%)	2000 年(%)	2001 年(%)	2002 年(%)	2003 年(%)	2004 年(%)	平均 (%)
花東空品區	0.27	0.00	0.82	0.00	0.00	0.00	0.18
北部空品區	2.97	3.70	2.17	1.77	1.26	3.08	2.49
竹苗空品區	2.54	1.98	1.04	1.15	0.66	1.29	1.44
中部空品區	3.97	4.77	2.69	2.78	2.70	5.84	3.79
雲嘉南空品區	4.08	3.94	3.39	4.01	2.58	6.04	4.01
高屏空品區	12.02	11.72	8.61	7.42	6.65	9.04	9.24
宜蘭空品區	0.55	0.55	0.14	0.14	0.00	0.14	0.25



以 PSI 相關指標評析花蓮縣之空氣品質

表 5 近六年花蓮縣及全國各空品區 PSI<50 日數累計百分比

地區或空品區	1999年(%)	2000年(%)	2001年(%)	2002年(%)	2003年(%)	平均(%)	2004年(%)
花蓮	90.96	91.53	85.48	90.96	90.41	89.87	77.69
北部	58.80	57.92	54.33	49.67	54.24	54.99	48.65
竹苗	51.65	54.90	51.51	46.30	47.32	50.34	45.11
中部	37.25	37.71	33.29	32.82	28.23	33.86	27.96
雲嘉南	30.94	29.77	26.24	29.60	27.06	28.72	21.54
高屏	34.20	28.57	28.55	30.96	31.13	30.68	28.35
宜蘭	80.71	78.83	80.82	71.57	67.03	75.79	69.34
花東	90.82	91.53	86.85	91.10	89.73	90.01	78.95
全國平均	54.91	54.18	51.66	50.29	49.25	52.06	45.70

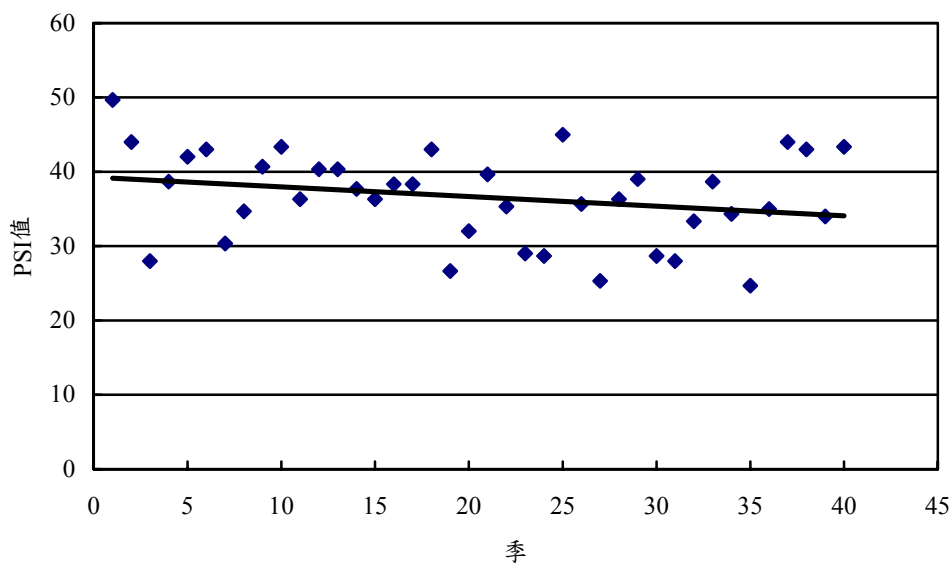


圖 1 1995 至 2004 年花蓮縣各季 PSI 值之變化

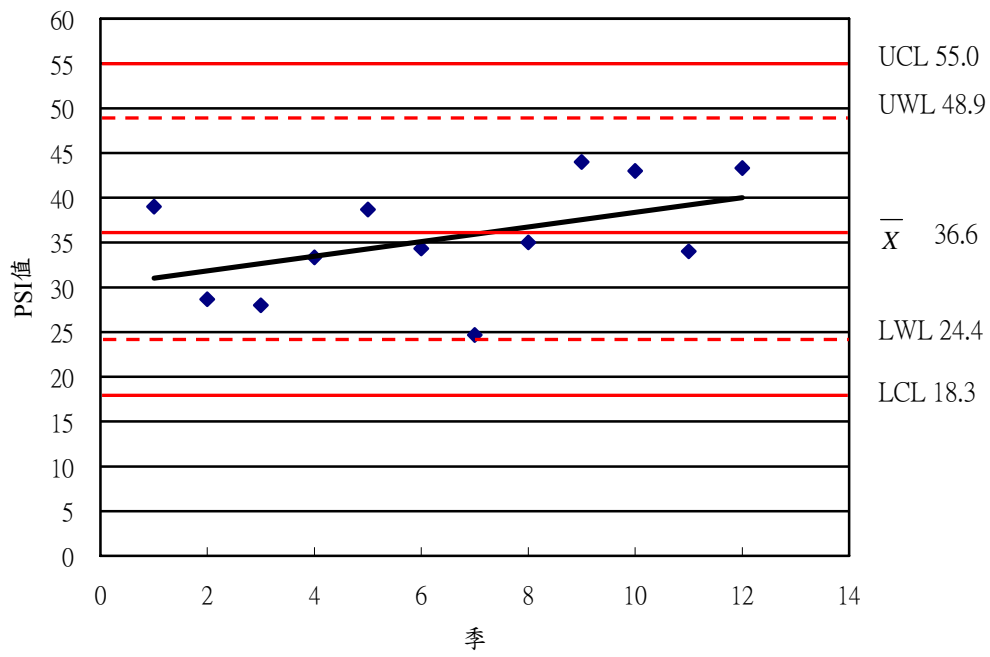


圖 2 花蓮縣 PSI 管制圖及近三年(2002-2004)PSI 值季平均之分佈