

調查報告

壹、案由：據審計部104年度中央政府總決算審核報告，全國細懸浮微粒濃度雖已逐年改善，惟與標準值仍有差距，且對主要污染源尚乏有效防制措施等情案。

貳、調查意見：

據審計部104年度中央政府總決算審核報告，全國細懸浮微粒濃度（以下簡稱PM_{2.5}）雖已逐年改善，惟與標準值仍有差距，且對主要污染源尚乏有效防制措施等情。本案於民國（下同）105年11月10日邀請審計部人員到院簡報，並向審計部及行政院環境保護署（下稱環保署）調閱相關卷證資料，嗣於106年4月18日赴位於臺中市之行政院環境保護署環境督察總隊、上準環保科技股份有限公司、忠明測站及彰化縣線西測站現場履勘，另於同年7月5日約請環保署人員到院詢問，嗣後再調取相關資料及確認所有數據，已調查竣事，茲臚列調查意見如下：

一、環保署設置空氣品質監測站雖訂有設置原則，惟實際設站地點屢遭民眾質疑，且經審計部查核有設站不足及缺乏因人口密度、空氣品質改變做設站調整機制，所得監測數據與民眾觀感差距甚大等情，難謂妥適。環保署允應重新檢視及整合各類監測站設置位置及資訊，並針對空氣品質之自動及手動採樣方式，經常進行迴歸校正其參數，以提升監測數據之代表性及可信度，俾使所得之數據信而可徵。

（一）依空氣污染防治法（下稱空污法）第13條規定：「中央主管機關應於石化工業區所在之鄉鎮市區、各級主管機關應選定適當地點，設置空氣品質監測站，定期公布空氣品質狀況。」又依該法施行細則第

11 條規定略以，空氣品質監測站之種類分為一般空氣品質監測站、交通空氣品質監測站、工業空氣品質監測站、國家公園空氣品質監測站、背景空氣品質監測站及其他特殊監測目的所設之空氣品質監測站。一般空氣品質監測站設置於人口密集、可能發生高污染或能反映較大區域空氣品質分布狀況之地區；交通空氣品質監測站設置於交通流量頻繁之地區；工業空氣品質監測站設置於工業區之盛行風下風區；國家公園空氣品質監測站設置於國家公園內之適當地點；背景空氣品質監測站則設置於較少人為污染地區或總量管制區之盛行風上風區。同法施行細則第 12 條亦規定：「本法第十三條之空氣品質監測站，其站址之選定，應考慮下列因素：一、欲設置之空氣品質監測站種類。二、污染源之分布、類型及污染物濃度分布。三、地形、地勢及氣象條件。四、人口分布及交通狀況。五、有益於防制對策效果之判定。六、都市計畫、區域計畫或其他土地利用計畫。空氣品質監測站站數之設置原則如下：一、一般空氣品質監測站，按人口及可居住面積(建地、水旱田)，每平方公里 1 萬 5 千人以上者，每 30 萬人設一站；未滿 1 萬 5 千人者，每三十五萬人設一站；在直轄市，其站數得酌增之。二、其他種類之空氣品質監測站，視實際需要設置之。」是以，空氣品質監測站（下稱監測站）設置地點及站址之選定，係依各類型空氣品質監測站之種類，考量污染源之分布、污染物擴散濃度分布、地形、地勢、氣象條件、人口分布及交通狀況等各種可能因素擇定設置位址；一般空氣品質監測站則應另行考量人口及可居住面積等因素之原則辦理，合先敘明。

(二)據審計部查核環保署 103 年及 104 年推動細懸浮微粒濃度管制工作，環保署雖於 89 年至 103 年間曾依空污法施行細則第 11 條有關一般空氣品質監測站設置原則之規定，檢討各地方政府測站密度並搬遷異動部分測站，惟大多屬同一地方政府內測站位址調整；審計部調查設立站數不足之地方政府，其中新北市、臺中市、臺南市及桃園市因已達地方制度法規定人口聚居達一定人數（125 萬人）以上得改制為直轄市之條件，前分別於 99 年及 103 年間改制為直轄市，環保署尚未能因應部分地方政府人口密度變動而妥為調整，致部分地方政府轄區設置監測站仍有不足，相關統計顯示，臺北市、新北市及臺中市各不足 2 站，桃園市、彰化縣及臺南市則不足 1 站，經該部函請環保署檢討因應各地方政府人口密度及空氣品質變化等環境變遷因素，持續研謀一般監測站調整或增設機制，俾提升各地方政府一般監測站監測值之精確度。惟近年來民眾環保意識抬頭，對空氣品質管制及監測數據準確度要求逐年提升，經常有明明是灰濛濛能見度不佳的天空狀況，環保署的監測站卻顯示空氣品質良好，灰濛濛是霧、是霾還是細懸浮微粒，讓人搞不清楚；又如彰化縣內僅設置彰化及二林一般監測站，所測得之數據是否足以代表彰化縣之空氣品質；是以對在地生活領域內監測站數據有無其空氣品質良窳之代表性，屢為學者及民眾所質疑，難謂妥適。

(三)依空污法及其施行細則規定，空氣品質監測站種類分為一般、交通、工業、國家公園、背景及其他特殊目的所設之空氣品質監測站 6 類。不同類型測站有不同的監測目的，一般空氣品質監測站在於高人口密度地區及人口曝露代表性地點，通常設置於高

人口密度地點，以瞭解大多數人口的暴露情形；交通空氣品質監測站主要是用來評估機動車輛污染排放管制成效，故設置於交通流量大的道路旁；工業空氣品質監測站則設置在工業區下風處，以瞭解工業區盛行風下風地區受污染之影響程度；國家公園測站則設置在國家公園內，以瞭解保護區內空氣品質狀況；背景空氣品質監測站則係用來掌握空氣污染物跨區域或跨國傳輸狀況。另據環保署查復，該署於全國共設有 76 個空氣品質監測站，依不同監測目的可分為不同類型監測站，目前計有 5 個工業站、6 個交通站、2 個國家公園站、4 個背景站、2 個其他測站、60 個一般站（其中萬里、三義、恆春等 3 站兼屬一般站）。一般站設置於人口密集、可能發生高污染或能反映較大區域空氣品質分布狀況之地區，以表示一般民眾生活環境之空氣品質，24 小時監控大區域範圍空氣品質狀況及變化趨勢，以評估人體曝露情形及對健康影響程度。6 個交通站則設置於交通流量頻繁地區，以反映行人曝露於機動車輛廢氣污染狀態。

- (四) 經查，環保署於本院詢問時表示，該署空氣品質監測站設置地點及站址之選定，依各類型空氣品質監測站之種類、污染源之分布、污染物擴散濃度分布、地形、地勢、氣象條件、人口分布及交通狀況、採樣管距地面高度、採樣管附近障礙物之考慮以及採樣管與建築物或障礙物之間的距離與自由氣流角度等考慮因素等擇定設置位址。為能取得代表性空氣樣品，多選擇學校或公家機關為監測站站址，除因學校建築物高度多為 3 至 5 層樓高，且為平面屋頂，採樣口高度可符合空氣品質監測站設置原則，學校附近亦較為空曠，不致影響氣流擴散，又不

易受單一污染排放源影響測值，該署認為監測所得數據足以反映區域空氣品質真實狀況。據本院諮詢委員於諮詢會議中表示，近年來對 PM_{2.5} (PM, particulate matter) 可連結性已有更深入的探討，例如壓力及濕度都會影響 PM_{2.5} 顆粒的大小等，民眾的感受在於 PM_{2.5} 的能見度，而不是其重量濃度及數量濃度，因此 PM_{2.5} 的濃度高低和能見度強弱並非完全相關。監測站設置於學校或公家機關的 3 至 5 層樓高度，雖能有效監測大範圍的空氣品質，且少受單一因素影響監測結果，但許多民眾要求監測站應設置於路旁，就是希望監測結果和民眾直接的感受一致，這和現行環保署區域空氣品質監測站設置原則及目的並不相同。環保署亦稱因都會地區高樓林立，適合設置且具有代表性之監測站址難覓，一般道路旁則容易受到機動車輛排放及交通狀況影響，測值變異大，代表性常有不足。

- (五) 又據環保署查復，所設置之空氣品質監測站均為自動監測，僅 PM_{2.5} 監測分為「手動監測」及「自動監測」二種方法。由於監測方法不同，兩者數據有系統性的差異，需經過比對及統計分析後，適度轉換校正才能掌握一致性的數據。依空氣品質標準規定，PM_{2.5} 之監測數據係以「手動監測」標準方法所量測之數據為準。由於細懸浮微粒手動監測之作業過程嚴謹，較不受濕度氣象因素影響，其數據較具代表性，但因需人工放樣、取樣，每 3 天才能採樣 1 次，樣本又需經調理、量測及品保與品管等程序，約需 20 天才能完成。為提供即時空氣品質狀況，作為民眾預警及採取防護措施參考，該署測站亦進行 PM_{2.5} 自動監測。為使自動監測及手動監測數據趨於一致，該署稱參考美國環保署作法，經過

為期 1 年的監測後，得出各自動監測站與手動監測數據的線性迴歸式（關係式），用以校正自動監測數據，並即時公布，提供民眾作為預警之參考。然據本院諮詢之專家學者表示，對於手動及自動監測方法多所質疑，認為空氣品質監測數據可信度非常重要，應與世界各國的方法一致，使獲得之監測數據標準亦與各國一致；縱環保署將校正係數公布於網站上，因不同季節及地點有不同的校正係數，且為複雜的換算程序，易使民眾誤解是將高濃度數據調整為低濃度數據。爰此，長期以來環保署空氣品質監測數據與民眾或環保團體直接觀感產生歧異，不為民眾所信任，與監測站設置數量不足或重疊，設置地點多位於學校或行政機關樓頂，以及設置位置多於 3 樓以上，與民眾切身所接觸到之污染源相迥異等因素有所關聯；另環保署為提供空氣品質即時監測資訊，所公布之自動監測數據，與受干擾因子較少屬於較正確之手動監測數據有顯著差異，此種手動及自動等監測方法及數據轉換意為民眾所質疑，均亟待環保署妥處改進，以昭公信。

(六) 綜上據論，環保署設置空氣品質監測站雖訂有設置原則，惟實際設站地點屢遭民眾質疑，且經審計部查核有設站不足及缺乏因人口密度、空氣品質改變做設站調整機制，又所得監測數據常與民眾觀感差距甚大且受質疑等，均欠妥適。環保署允應重新檢視各類監測站設置數量、地點及位置，研議整併、增設或裁撤，務求所監測之空氣品質數據真正具有所在地代表性。另應針對空氣品質之自動及手動採樣方式，經常進行迴歸校正其參數，以簡單明瞭方式宣導，使民眾能充分理解，政策擬定應以手動資料為準，以提升監測數據之有效性及可信度，俾使

所得之數據信而可徵。

二、環保署允應考量氣象與細懸浮微粒間的關係，精進監測技術，確實掌握細懸浮微粒PM_{2.5}空氣污染之來源，釐清境內、境外以及各行業別所產生污染總量比率，俾據以採行正確之空氣污染防治措施。

(一)據環保署查復，該署前於 100 年委託學者辦理研究，研究結果指出臺灣北部地區在東北季風期間細懸浮微粒 PM_{2.5} 受到境外傳輸影響，導致傳輸的污染物濃度非常高。該署表示，境外污染通常發生每年 11 月至隔年 5 月期間，倘已發生中國大陸沙塵或霾害現象，可依據中央氣象局之地面天氣圖及本土空氣品質測站懸浮微粒資料由北至南依序增長可得知，且伴隨東北季風增強及冷空氣南下過程時，大陸境外污染物可能隨東北季風南下影響臺灣，細懸浮微粒 PM_{2.5} 及懸浮微粒 PM₁₀ 濃度會有顯著增加，污染物隨東北季風由北至南，影響臺灣西半部地區。另境內污染常發生於秋冬季節期間(每年 10 月至翌年 3 月)，此期間大陸高壓位處臺灣北方，並由西往東方向移動，此期間臺灣盛行風為東北偏東風，由於臺灣地形因素影響，位處中央山脈西面及西南面之中部及南部地區，因位處背風面，導致中部及南部地區大氣呈現弱風及尾流弱風區，再加上秋冬季節有時大氣垂直擴散高度僅夏天數分之一，在高壓迴流且風速微弱的穩定天氣型態下，因大氣條件穩定造成中部及南部地區擴散條件不佳，導致境內污染物持續累積。由於我國位於亞洲環流系統下風處，該署已於 95 年起建立「鹿林空氣品質背景站」，測站位於臺灣中部玉山國家公園內，監測從亞洲大陸釋放到太平洋各種主要污染物的背景濃度變化。另為全面瞭解境外空氣污染物長程傳輸對

我國民眾健康影響，該署已於馬祖東引及東沙設置常規性測站；東引測站可監測中國大陸沿海空氣品質狀況，東沙島可監測7月至9月印尼生質燃燒所排放之污染物，以及珠江三角洲區域空氣污染物輸出情形，該署稱整合鹿林山、東沙、東引進行整個面向的同步監測並有效追蹤境外空氣污染物傳輸狀況，評估我國可能受到之衝擊。再者，該署亦委託專家學者以空氣品質模式進行細懸浮微粒 PM_{2.5} 來源分析，研究結果為境外傳輸對我國細懸浮微粒 PM_{2.5} 年平均濃度影響比率約為 34% 至 40%，境內污染源比率則約為 60% 至 66%。境內污染源中，移動源影響比率約為 30% 至 37%（包含大貨車、自用小客車、客運車及其他等、其他大客車、四行程機車、二行程機車）、工業源約為 27% 至 31%（包含電力業、鋼鐵業及其他工業）、其他污染源則約為 32% 至 43%（包含餐飲業、道路揚塵、露天燃燒、營建工地及裸露地表等）。另該研究報告中亦指出由模式模擬結果顯示每萬噸 PM_{2.5} 排放，以餐飲業油煙排放之產生比例 10.0% 為最高，其次為公車客運車之 9.3% 與商業燃燒排放之 9.1%¹。

(二) 經查，世界衛生組織(WHO)早在 2013 年就把 PM_{2.5} 列為第 1 級致癌物質，為防制此一污染源，權責機關允應先釐清是類污染之來源，及其於空氣污染物中所占比率，以臚列污染防制重點。惟 PM_{2.5} 的來源眾多，有遠程傳輸之境外污染移入者，也有本土生成者，以國內工商業發展繁榮，汽機車數量龐大，復以鋼鐵、石化工業及發電廠等大型排放源交互

¹ 資料來源：環保署委託成功大學吳義林教授「臺灣細懸浮微粒(PM_{2.5})成分與形成速率分析計畫期末報告(104年12月)」以及雲林科技大學張良輝教授「強化空氣品質模式制度建立計畫(第2年)(106年6月)」研究成果。(依據排放清冊 TEDS 8.1 版估算)

污染，以及另產生二次細懸浮微粒等因素，使探究其來源及比率益顯困難。以彰化市空氣污染防制為例，長期以來臺灣化學纖維股份有限公司彰化廠（下稱臺化公司彰化廠）每每成為眾矢之的，被指為該市空污元凶；然而，自臺化公司彰化廠停工後，該區域空氣品質並未因此獲得改善，顯然並未找出確切的空污來源。另多年來民眾的刻板印象中，PM_{2.5}的最主要來源應為工業排放，但依據環保署委託研究結果又與民眾觀感不同。是以，環保署進行PM_{2.5}的防制工作時，宜應就該類細懸浮微粒的來源及傳播途徑，係來自境內或境外，以及何種行業產生程度最高與其比率等先予釐清。

- (三)依據環保署委託研究國內PM_{2.5}排放產生度結論，有調查報告以模式模擬全臺行業別空污排放對PM_{2.5}之影響，結論每萬噸PM_{2.5}排放以餐飲業之6.85%產生比例最高，其次為鋪面車行揚塵5.88%，自用小客車5.62%再次之²。另有研究結果則顯示每萬噸PM_{2.5}排放，以餐飲業油煙排放10.0%產生比例最高，其次為公車客運車9.3%，商業燃燒排放之9.1%再次之³。再者，另有研究的結論是各種排放源類別中，面源⁴18類排放源中影響最高的3個依序為餐飲業8%最高，車行揚塵7%次之，建築施工3%再次之；線源10類排放源中影響前3大依序為大貨車7%最高，自用小客車4%次之，四行程機車2%再次之；點源18類排放源中影響最高的則為鋼

² 資料來源：「細懸浮微粒與臭氧等多空氣污染物之綜合管制策略期末報告」，吳義林，106年5月。

³ 資料來源：「臺灣細懸浮微粒(PM_{2.5})成分與形成速率分析」，吳義林，104年12月。

⁴ 點源係指污染源是固定於同一位置上，線源是其污染源位置不易確定，但其污染行為呈線狀或帶狀分佈，面源則是其污染源數量眾多，且其污染位置並非固定，其污染行為即以面源視之。

鐵基本工業、電力業及化學材料製造業同為 3% 最高⁵。觀察前述研究報告，囿於採樣地點及期間，屬於個案性、區域性及單一期間性之研究數據及比率，雖頗有參考價值，惟如用於解釋及判斷全國各地長期之 PM_{2.5} 主要排放來源，將有所不足。另以環保署稱對我國細懸浮微粒境內污染源比率年平均濃度影響比率境外傳輸約為 34% 至 40% 的說法為例，據本院本案諮詢會議中有諮詢委員表示應僅在 15% 至 20% 之間者，有表示應再 20% 者，亦有認為應介於 20% 至 40% 之間者，研究結果各相迥異，環保署所稱境內污染源比率易為相同情形。爰環保署應加強 PM_{2.5} 來源之探討及研究，以嚴謹方法的、長期的與全面性的研究，所得之結論與數據方能令人信服。

- (四) 另查，據環保署稱該署所進行之細懸浮微粒來源模擬，係依據該署建置之我國各類空氣污染源排放資料及透過與國內各大專院校合作彙整蒐集東亞地區排放資料為基礎，藉由空氣品質模式 CMAQ (The Community Multiscale Air Quality Modeling System) 分析獲得；模式模擬結果需以性能評估確保其合理性，就計算模擬濃度與實際空氣品質監測濃度差異，依物種區分小時、日等結果之偏差值進行比對，確保模擬結果與實際大氣污染物濃度時間與空間分布相近。然而，以模式套用氣象及污染源排放資料所得之數據是否與實際污染情形相同？據本院諮詢之專家學者表示，多數學者判斷 PM_{2.5} 屬於境內、外污染來源都是用模式來推估，但模式有其不準確性，所得數據可能被高估或低估，應以化學檢

⁵ 資料來源：「強化空氣品質模式制度建立計畫(第二年)」，張良輝，106 年 6 月。

驗及模式模擬等方式辦理。是以，PM_{2.5}成分複雜，要探究及釐清其來源與比例以對症下藥並不容易，縱以模式推估出結果，仍應再驗證以確保其正確性。依中研院環境變遷研究中心的調查研究指出：「由於排放量或模式之推估均有極大的不確定性，故唯有建立環境污染源的鑑識技術，才可有效找出特定行業對細懸浮微粒的產生量。」⁶有鑑於此，環保署尋求中研院專家在科學知識和技術方面的支援，以準確判讀數據，進行有效空氣污染源控管之作為應予肯定。

(五)綜上，環保署允應考量氣象與細懸浮微粒間的關係下，精進空氣污染源監測技術，強化周延性研究，確實掌握細懸浮微粒 PM_{2.5} 空氣污染之來源，以釐清境內、境外以及各行業別所產生污染總量比率，俾據以採行正確之空氣污染防治措施。

三、環保署允應與地方政府充分合作，善用特殊工業區空氣品質監測站所得資訊，以確實防制特殊工業區可能產生之空氣污染危害。

(一)依空污法第 15 條第 1 項規定：「開發特殊性工業區，應於區界內之四周或適當地區分別規劃設置緩衝地帶及空氣品質監測設施。」另依「特殊性工業區緩衝地帶及空氣品質監測設施設置標準」第 9 條，對於監測項目如氣象、一般空氣污染物及其他空氣污染物等亦有明定。爰特殊性工業因具有排放複雜問題，大量聚集於工業區可能造成鄰近環境空氣品質危害，係透過要求設置緩衝地帶及空氣品質監測設施，降低特殊性工業區開發行為排放空氣污染物對於民眾健康之影響。依環保署統計，特殊性工業

⁶ 資料來源：環保署網站：

http://enews.epa.gov.tw/enews/fact_Newsdetail.asp?InputTime=1060717120916

區監測站目前共計 46 站，其中六輕工業區 10 站、臨海工業區 10 站、林園工業區 8 站、南部科工園區 4 站、中部科工園區（設置中）4 站及牛稠仔工業區（停工中）10 站，先予敘明。

- (二)據審計部查核意見，環保署現行依前揭規定納管之特殊性工業區及其設置之監測站，計有六輕、臨海、林園及南科等 4 個工業區，合計 32 個監測站，自 104 年 5 月起進行監測，惟查該等監測站有關 PSI 及 PM_{2.5} 之監測資料，是否單獨揭露監測值或納入現有 76 個空氣品質監測站之測值，據以合併分析後公布於空氣品質監測網，迄至 104 年 4 月 24 日止尚未定案，不無影響空氣品質監測值之精確度。鑑於空氣品質攸關民眾健康，經審計部函請環保署衡酌考量就特殊性工業區監測站之監測值，妥適運用分析，以提升監測資訊精確度。
- (三)據環保署查復，特殊性工業區監測站主要為協助地方政府於應用於空氣污染管制工作，因此依「特殊性工業區緩衝地帶及空氣品質監測設施設置標準」規定，特殊性工業區空氣品質監測中心之監測數據，應與特殊性工業區所在地及空氣品質監測站所在地之直轄市、縣（市）主管機關連線。該署復稱，已協助各地方政府環保局完成連線工作，即時監測數據亦已完成開放資料作業，可至環境資源資料開放平台查詢監測結果，另外製作特殊性工業區管制說明資料，提供外界瞭解管制內容及查詢即時監測結果。特殊性工業區空氣品質監測目的，主要為驗證開發案於環境影響評估時預測之環境影響程度、發現開發後是否產生非預期中之不良影響、建立完整空氣品質背景資料、觀測短期及長期空氣品質變化趨勢；目前特殊性工業區監測站仍需持續累積監

測數據，觀察各污染濃度變化趨勢。

(四)經查，環保署已將特殊性工業區空氣品質監測站監測數據公布於網站供民眾查詢，但是類空氣品質監測站設置目的與環保署依空污法第 13 條所設置之一般、交通、工業、國家公園空氣品質監測站設置目的並不相同，兩者之監測數據應分別有其應用範疇，合併分析雖將影響監測數據代表性，惟環保署對於特殊性工業區空氣品質監測站監測數據尚無應用方式與管制策略，亦未針對是類監測站所獲取之數據分析特殊性工業區對周遭環境之影響，僅消極的依前揭規定將該監測站與所在地之直轄市、縣(市)主管機關連線，並公布相關資訊，未能積極發揮是類監測站之綜效，實有檢討改進之必要。是以，環保署允應與地方政府充分合作，善用該類空氣品質監測站所得數據資訊，依特殊性工業區緩衝地帶及空氣品質監測設施設置之立法意旨，分析該區域長期空氣品質變化趨勢，作為研擬防制特殊工業區可能產生之空氣污染危害。

(五)綜上，環保署允應與地方政府充分合作，善用特殊工業區空氣品質監測站所得資訊，以確實防制特殊工業區可能產生之空氣污染危害。

四、環保署允應整合自有、各地方政府及其他事業機構所設置之空氣品質監測站數據，提升監測密度，並分析數據內容及污染源成分，俾利採行適當防制措施。

(一)關於設置空氣品質監測站遭遇之困難及因應措施方面，據環保署復稱，考量民眾對於空氣品質資訊需求甚殷，然而囿於政府預算有限，廣設空氣品質監測站經費支出龐大，所費不貲。加上都會地區高樓林立，適合設置具有代表性監測站址難覓，一般道路旁則容易受到機動車輛排放及交通狀況影響，

測值變異大，代表性不足。該署盤查全國環保機關、特殊性工業區及大型事業監測資源共計 218 站，並於 105 年首度完成全國 205 站自動空氣品質監測站整合⁷，所有監測數據均即時展示於該署空氣品質監測網，以滿足民眾基本空氣品質數據需求，未來仍將持續整合增加監測站數目，持續就污染源分布、地形、氣象、人口及交通狀況等因素，整體檢視全國空氣品質監測站的數目及位置，評估是否調整或增設。

(二)惟查，環保署於全國各縣市設置空氣品質監測站未依空氣污染防治法施行細則所規定之設置原則設置，密度不一，已為學者專家及民眾所詬病。又民間大型事業（如中鋼、中油）或因空污防制所需，或因環境影響評估審核時要求，經常需於廠區周遭設置空氣品質監測站；復以地方政府亦會設置監測站以監測在地空氣品質，肇致部分地區監測站數量過多，例如高雄小港及林園地區，環保署、地方政府及在地大型事業機構均設置監測站，又有特殊性工業區監測站，監測站數量及密度極高，實有資源重置及浪費之嫌。爰此，為確保各類監測站均能維持監測品質，提供準確與精密的監測數據，環保署允應盤點全國各類之監測站，為實質之整合，運用及公布相關監測數據，並進行高密度區域監測站之整併或裁撤，以減少設備維護負擔，並提高監測的可信度，非僅是將各類監測站數據公布於網站上而

⁷ 環保署整合全國空氣品質監測資源，包括環保署監測站 76 站、各縣市環保局監測站 26 站（臺北市 8 站、桃園市 4 站、臺中市 6 站、臺南市 2 站、高雄市 5 站、新北市 1 站）、大型事業測站 70 站（中鋼公司 6 站、臺電公司 50 站、中油公司 14 站）以及特殊性工業區測站 46 站（六輕工業區 10 站、臨海工業區 10 站、林園工業區 9 站、南部科工園區 4 站、中部科工園區【設置中】4 站、牛稠仔工業區【停工中】11 站），環保署稱盤點結果共 218 站，已整合 205 站。（資料來源：環保署 106 年 4 月 18 日本院履勘時簡報內容）

已。

(三)綜上，為避免資源重置，環保署允應整合自有、各地方政府及其他事業機構所設置之空氣品質監測站數據，提升監測密度，並分析數據內容及污染源成分，俾利採行適當防制措施。

五、依據環保署監測資料及部分學者研究數據，顯示中部及南部地區空氣品質長期為不良狀態，且為因應國家能源政策的改變，環保署允應與地方政府充分合作，加強對火力發電廠及石化專區等高空氣污染源加強監測及提出更有效之防制措施，並設法遏止空氣品質持續惡化，以維護民眾身體健康。

(一)依據環保署委託研究結果，秋冬季節因東北季風盛行，我國空氣品質易受境外傳輸影響，尤其是中南部地區，位於污染傳輸下風處，空氣品質常超過標準。於每年 11 至 4 月間，大臺北、宜蘭及竹苗地區受東北季風挾帶境外污染物；雲嘉南地區位處濁水溪南岸當東北季風強勁，引發河川揚塵，影響空氣品質；高屏地區位處中央山脈背風面當東北季風微弱或高壓迴流，導致大氣擴散不良，污染物容易累積。臺中、彰化地區受地形、逆溫現象影響大氣擴散不良，污染物容易累積；南投地區則屬內陸盆地地形，且位處大臺中地區下風，污染物容易累積。中南部地區，空氣品質監測站超過標準（AQI 達橘色提醒及紅色警示）的日數比率將近 50%，達紅色警戒比率則約 5.7%，空氣品質甚為惡劣。

(二)據環保署查復，該署已針對中南部空氣品質長期不良現象提出對策，以中部地區為例，該署委託研究解析彰化、雲林、南投及嘉義地區的細懸浮微粒污染特徵。針對硫酸鹽、有機碳與硝酸鹽三大主要成分，並依研究結果，研擬管制對策，針對細懸浮微

粒中硫酸鹽及硝酸鹽之減量，來自化石燃料產生的部分，將加強電力設施改善集塵器效率、裝設濕式靜電集塵器或管束式集塵器等方式，以有效減少來自工業排放之酸性液滴、燃煤所排放重金屬等空氣污染物，另管制港區交通運輸排放之污染，已與交通部、經濟部等部會共同推動高壓岸電設置、老舊柴油車管制及船舶管理等。為改善生質燃燒造成之空氣污染及影響交通安全與行車視線之情形，優先以減少稻草露天燃燒為主軸，與行政院農業委員會共同推動並開拓農民稻草去化管道，補助腐化菌使用，以增加稻米產值等。再者，為管制中部地區固定污染源硫氧化物（SO_x）、氮氧化物（NO_x）、揮發性有機物（VOCs）及粒狀污染物等空氣污染污染物，該署稱近年業已持續加嚴相關石化業、鋼鐵業及電力業等行業別或逸散性污染源相關管制法規，以降低相關製程操作或營建工程等污染源所排放之空氣污染物對環境之影響。對於中部地區大型污染源如臺灣電力公司臺中火力發電廠、中龍鋼鐵股份有限公司及六輕工業區（石化業）等，均已推動加嚴設備元件排放標準及排放管制工作。然而，依據環保署空氣品質監測數據顯示，近年來臺灣中部及南部空氣品質長期處於不良狀態，允有惡化趨勢，縱環保署一再聲稱對在地大型排放源標的已加強管制，惟無論肇因於秋冬季節大氣擴散不良，抑或大型污染源排放所致，空氣品質確實未能提升，且現階段又已招致民怨，亟待環保署積極改善妥處。

（三）再者，政府一再宣示將邁向「非核家園」願景，且行政院院會於本（107）年3月11日通過再生能源發展條例修正草案，將2025年（114年）再生能源

發電應占總發電量 20% 明定於該條例中。政府能源目標既已確定，在電力供應無虞的前提下，各種再生能源應加緊建設，儘速到位。然無論以燃煤或天然氣為燃料之火力發電都會造成各種空氣污染物排放增加，為避免影響民眾身體健康，爰在此過渡期間如有電力供應不足情事，允應有相關配套措施，仍不宜以增加火力發電方式彌補電力之缺口，避免空氣品質惡化日趨嚴重。是以，中南部空氣污染逐漸惡化已成為當地民眾極為重視之議題，環保署對大型污染源、固定污染源及露天燃燒等污染排放管制作為，其成效似仍未獲致民眾肯認。環保署應積極偕同地方政府共同提出再精進之解決策略，俾改善該地區空氣品質，保障民眾呼吸新鮮空氣之基本人權。

(四) 綜上，依據環保署監測資料及部分學者研究數據，在在顯示中部及南部地區空氣品質長期為不良狀態，無論其成因為氣候因素抑或各類污染源所排放，環保署均應積極妥處改善。且為因應國家能源政策的改變，環保署允應與地方政府充分合作，加強對火力發電廠及石化專區等高空氣污染源加強監測及提出更有效之防制措施，並設法遏止空氣品質持續惡化，以維護民眾身體健康。

六、環保署推行新制空氣品質指標 (AQI) 係整合多項空氣污染指標，亦有對人體健康影響及活動建議，應予肯認，惟應加強宣導，避免民眾對 AQI 新制有較 PSI 指標及 PM_{2.5} 指標對空氣污染標準有放寬之誤解。

(一) 據環保署查稱，該署自 105 年 12 月 1 日起實施之 Air Quality Standards (以下簡稱 AQI) 指標，係參考美國空氣品質標準及 AQI 指標之訂定程序而比照規劃，美國訂定空氣品質指標 (AQI) 限值是依

據空氣品質標準 (National Ambient Air Quality Standards, NAAQS) 所訂定。美國環保署在審查各污染物之空氣品質標準時極為嚴謹，主要有四個程序，包括綜合審查 (integrated review plan, IRP)、科學評估 (science assessment)、風險/暴露評估 (risk/exposure assessment) 及政策評估/法規制定 (policy assessment/rulemaking)，對於每一項污染物，必須有制定或修訂標準之科學依據，包括其對人體健康和環境之影響，皆依據一系列完整的科學研究獲得，經過各項評估後始可訂定空氣品質標準，以確保空氣品質標準對人體之健康保障。

(二) 環保署稱所實施之空氣品質 AQI 指標，係整併細懸浮微粒 $PM_{2.5}$ 指標與空氣污染指標 (Pollutant Standard Index, PSI) 為單一指標，並增加臭氧 (O_3) 8 小時值，完整涵蓋細懸浮微粒 ($PM_{2.5}$) 24 小時值、臭氧 (O_3) 小時值、臭氧 (O_3) 8 小時值、懸浮微粒 (PM_{10}) 24 小時值、二氧化硫 (SO_2) 小時平均值、日平均值、年平均值、二氧化氮 (NO_2) 小時平均值、年平均值、一氧化碳 (CO) 小時平均值、8 小時平均值等項目 (如下表 1)，且將空氣品質分為良好、普通、對敏感族群不健康、對所有族群不健康、非常不健康、危害六種等級並分別以綠、黃、橘、紅、紫、褐紅六色燈號表示，提供民眾一種簡單、清楚的空氣品質資訊，作為日常活動參考指南，採取適當防護措施，提升健康保障 (如下表 2)。

表1. 空氣品質指標 (AQI)

AQI指標	新增O ₃ 8小時項目		整合PM _{2.5} 項目		CO (ppm) 8小時平均值	SO ₂ (ppb) 小時平均值	NO ₂ (ppb) 小時平均值
	O ₃ (ppm) 8小時平均值	O ₃ (ppm) 小時平均值 ⁽¹⁾	PM _{2.5} (µg/m ³) 24小時平均值	PM ₁₀ (µg/m ³) 24小時平均值			
0-50 良好	0.000-0.054	-	0.0-15.4	0-54	0-4.4	0-35	0-53
51-100 普通	0.055-0.070	-	15.5-35.4	55-125	4.5-9.4	36-75	54-100
101-150 對敏感族群不健康	0.071-0.085	0.125-0.164	35.5-54.4	126-254	9.5-12.4	76-185	101-360
151-200 對所有族群不健康	0.086-0.105	0.165-0.204	54.5-150.4	255-354	12.5-15.4	186-304 ⁽³⁾	361-649
201-300 非常不健康	0.106-0.200	0.205-0.404	150.5-250.4	355-424	15.5-30.4	305-604 ⁽³⁾	650-1249
301-400 危害	⁽²⁾	0.405-0.504	250.5-350.4	425-504	30.5-40.4	605-804 ⁽³⁾	1250-1649
401-500 危害	⁽²⁾	0.505-0.604	350.5-500.4	505-604	40.5-50.4	805-1004 ⁽³⁾	1650-2049

新增
150
級距

1. 一般以臭氧(O₃)8小時值計算各地區之空氣品質指標(AQI)，但部分地區以臭氧(O₃)小時值計算空氣品質指標(AQI)是更具有預警性。在此情況下，臭氧(O₃)8小時與臭氧(O₃)1小時之空氣品質指標(AQI)同時計算之，取兩者之最大值作為空氣品質指標(AQI)。

2. 空氣品質指標(AQI) 301以上之指標值，是以臭氧(O₃)小時值計算之，不以臭氧(O₃)8小時值計算之。

3. 空氣品質指標(AQI) 200以上之指標值，是以二氧化硫(SO₂)24小時值計算之，不以二氧化硫(SO₂)小時值計算之。

資料來源：環保署

表2. 空氣品質指標(AQI)與健康影響

PSI 指標	PSI	0-50	51-100	101-199		200-299	≥300
	對健康的影響	良好	普通	不良		危險	有害
	代表顏色	綠	黃	橘		紅	紫
	人體健康影響	對一般民眾身體健康無影響。	對敏感族群健康無立即影響。	對敏感族群會有輕微症狀惡化的現象，如臭氧濃度在此範圍，眼鼻會略有刺激感。		對敏感族群會有明顯惡化的現象，降低其運動能力；一般大眾則視身體狀況，可能產生各種不同的症狀。	對敏感族群除了不適症狀顯著惡化並造成某些疾病提早開始；減低正常人的運動能力。
AQI 指標	AQI	0-50	51-100	101-150	151-200	201-300	301-500
	對健康的影響	良好	普通	對敏感族群不健康	對所有族群不健康	非常不健康	危害
	代表顏色	綠	黃	橘	紅	紫	褐紅
	人體健康影響	空氣品質為良好，污染程度低或無污染。	空氣品質普通；但對非常少數之極敏感族群產生輕微影響。	空氣污染物可能會對敏感族群的健康造成影響，但是對一般大眾的影響不明顯。	對所有人的健康開始產生影響，對於敏感族群可能產生較嚴重的健康影響。	健康警報：所有人都可能產生較嚴重的健康影響。	健康威脅達到緊急，所有人都可能受到影響。

資料來源：環保署

(三)按原實施之空氣污染指標 PSI 係依據監測資料將當日空氣中懸浮微粒 (PM₁₀) 測值、二氧化硫 (SO₂) 濃度、二氧化氮 (NO₂) 濃度、一氧化碳 (CO) 濃度及臭氧 (O₃) 濃度等共 5 種數值，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為該監測站當日之空氣污染指標值，即所謂之 PSI 值，復依 PSI 值之高低向民眾提出示警。惟近年來細懸浮微粒 PM_{2.5} 對健康的影響逐漸受到重視，遂形成 PSI 及 PM_{2.5} 雙指標現象。環保署實施之空氣品質指標 (AQI) 相較於細懸浮微粒 PM_{2.5} 指標及空氣污染指標 PSI，對於一般民眾及敏感性族群在不同的空氣品質下，提出應有的活動建議，使民眾可規劃適切的日常生活作息 (如下表 3)。又該署協助教育部推動校園懸掛空氣品質旗幟措施，對於校園師生之活動建議亦有精進。各校可依據不同環境背景，評估選擇適合之空氣品質旗幟樣式及升旗地點，依當日 AQI 指標

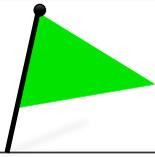
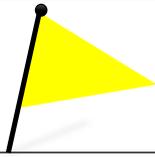
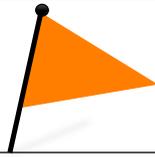
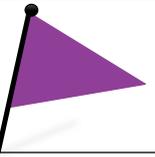
所代表顏色進行升旗作業，並輔以校園廣播、晨會宣導……等方式傳達全校師生當日空氣品質、AQI 指標顏色、相對應採取之防護方式及空氣品質旗幟設置及意涵（如下表 4）。由學校掌握敏感性族群學生名單及施予健康指導，就空氣污染之自我防護施予健康指導，以及對相關授課教師說明應適時調整授課內容及運動強度。爰環保署整合細懸浮微粒 PM_{2.5} 指標及空氣污染指標 PSI 而實施之新制空氣品質指標（AQI），應予肯認。

表3. 空氣品質指標（AQI）與活動建議

AQI	0 ~ 50	51 ~ 100	101 ~ 150	151-200	201-300	301-500
對健康的影響 [代表顏色]	良好 [綠] Good	普通 [黃] Moderate	對敏感族群不健康 [橘] Unhealthy for Sensitive Groups	對所有族群不健康 [紅] Unhealthy	非常不健康 [紫] Very Unhealthy	危害 [褐紅] Hazardous
活動建議	一般民眾 正常戶外活動。	一般民眾 正常戶外活動。	一般民眾如果有不適如眼痛、咳嗽或喉嚨痛等， <u>應該考慮減少</u> 戶外活動。 2. 學生仍可進行戶外活動，但 <u>建議減少</u> 長時間劇烈運動。	一般民眾如果有不適如眼痛、咳嗽或喉嚨痛等， <u>應減少</u> 體力消耗，特別是減少戶外活動。 2. 學生應 <u>避免</u> 長時間劇烈運動，進行其他戶外活動時應 <u>增加</u> 休息時間。	一般民眾應 <u>減少</u> 戶外活動。 2. 學生應立即 <u>停止</u> 戶外活動，並將課程調整於室內進行。	一般民眾應 <u>避免</u> 戶外活動，室內應緊閉門窗，必要外出應配戴口罩等防護用具。 2. 學生應立即 <u>停止</u> 戶外活動，並將課程調整於室內進行。
活動建議	一般民眾 正常戶外活動。	極特殊敏感族群建議注意可能產生的咳嗽或呼吸急促症狀，但仍可正常戶外活動。	1. 有心臟、呼吸道及心血管疾病患者、孩童及老年人， <u>建議減少</u> 體力消耗活動及戶外活動，必要外出應配戴口罩。 2. 具有氣喘的人可能需增加使用吸入劑的頻率。	1. 有心臟、呼吸道及心血管疾病患者、孩童及老年人， <u>建議留在室內並減少</u> 體力消耗活動，必要外出應配戴口罩。 2. 具有氣喘的人可能需增加使用吸入劑的頻率。	1. 有心臟、呼吸道及心血管疾病患者、孩童及老年人應 <u>留在室內並減少</u> 體力消耗活動，必要外出應配戴口罩。 2. 具有氣喘的人應增加使用吸入劑的頻率。	1. 有心臟、呼吸道及心血管疾病患者、孩童及老年人應 <u>留在室內並避免</u> 體力消耗活動，必要外出應配戴口罩。 2. 具有氣喘的人應增加使用吸入劑的頻率。

資料來源：環保署

表4. 空品旗幟代表顏色及校園師生活動建議

AQI	0~50	51~100	101~150	151-200	201-300
對健康的影響	良好	普通	對敏感族群不健康	對所有族群不健康	非常不健康
代表顏色	綠	黃	橘	紅	紫
校園空氣品質旗幟					
活動建議	代表空氣品質良好，可以多到戶外運動，記得適時補充水分，注意自己的身體狀況。	代表空氣品質普通，還是可以到戶外走動，但 <u>極容易過敏和氣喘的小朋友若感覺不舒服要戴上口罩，並跟老師說。</u>	代表空氣品質不良，上下學或戶外活動最好戴上口罩。建議減少長時間劇烈運動。下課時，儘量待在教室內， <u>過敏體質和氣喘的小朋友更要注意自己的身體。</u>	代表空氣品質不良，上下學或戶外活動最好戴上口罩。應避免長時間劇烈運動。下課時，儘量待在教室內， <u>所有小朋友要注意自己的身體。</u>	代表空氣品質危害，容易讓人生病，離開教室需要戴著口罩、暫停或延期戶外活動； <u>過敏體質和氣喘的小朋友，將藥帶在身邊，隨時注意身體狀況。</u>

資料來源：環保署

(四)空氣品質指標 (AQI) 實施初期，部分學者認為原 PM_{2.5} 指標在 PM_{2.5} 濃度大於或等於 71 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 時，就達「紫爆」警示等級，然而，AQI 指標卻規定 PM_{2.5} 濃度大於 150.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 時，才達非常高的「紫爆」警示等級，明顯有放寬標準之現象(如下表 5)。依細懸浮微粒 PM_{2.5} 指標於其 24 小時值高於 71 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 時未再予區分，然細懸浮微粒 PM_{2.5} 濃度超過標準程度不同，其對人體健康亦有不同程度危害，現行空氣品質指標 (AQI) 將細懸浮微粒 (PM_{2.5}) 濃度 54.5~150.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 區分為紫色警示的「對所有族群不健康」，濃度 150.5~250.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 區分為紅褐色警示的「非常不健康」，以及濃度 250.5~500.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 區分為「危害」等級，較過去細懸浮微粒 (PM_{2.5}) 指標描述之空氣品質更為細緻，且針對不同等級之空氣品質狀況標註對應之健康影響與提出活動建議。因此，空氣品質 AQI 指標的紫色警示顏色，僅為該指標中的一種，與 PM_{2.5} 指標的紫色警示顏色所代表

最高濃度指標的意義並不相同，有民眾認為空氣品質 AQI 指標較 PSI 及 PM_{2.5} 指標有放寬之疑慮，環保署允應加強宣導釋疑，以杜爭議。

表5. 空氣品質指標 (AQI) 分級及警示重點濃度

PM _{2.5} 指標				AQI 指標			
分類	PM _{2.5} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	指標值	顏色 分類	顏色 分類	指標值	PM _{2.5} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	分類
低	0~35	1~3	綠色	綠色	0~50	0.0~15.4	良好
				黃色	51~100	15.5~35.4	普通
中 (敏感族群警示)	36~53	4~6	黃色	橘色	101~150	35.5~54.4	對敏感族群 不健康
高 (一般人警示)	54~70	7~9	紅色	紅色	151~200	54.5~150.4	對所有族群 不健康
非常高	≥ 71	10 (紫色)	紫色	紫色	201~300	150.5~250.4	非常不健康
				深紫色	301~400	250.5~350.4	危害
				深紅色	400~500	350.5~500.4	

資料來源：環保署

(五) 綜上，環保署推行新制空氣品質指標 (AQI) 係整合多項空氣污染指標，亦有對人體健康影響及活動建議，應予肯認，惟應持續加強宣導，避免民眾對 AQI 新制有較 PSI 指標及 PM_{2.5} 指標對空氣污染標準有放寬之誤解。

七、近來民眾使用手機 APP 及所謂的「空氣盒子」來感測空氣品質，並以所得之數據用以質疑環保署空氣品質監測站所測得之數據；另環保署亦預計布建空氣品質感測物聯網，於部分地點裝設「空氣盒子」感測點，以蒐集空氣品質資料；惟是類「空氣盒子」經檢測結果誤差極大，環保署允應正視，審慎利用並教育及宣導民眾。

(一) 近年來因空氣品質未能顯著提升，有許多民眾使用手機 APP 及購買所謂的「空氣盒子」(air box) 用

以檢測所在環境之空氣品質，並經常以該空氣盒子所得之數據據以比對或質疑環保署空氣品質監測站所測得及公告之資料。另據環保署表示，該署擬針對範圍較小之污染源，發展布建空氣品質感測物聯網，目前已於新北市鶯歌區、桃園市觀音工業區及高雄市大林蒲地區分別裝設 78、103 及 25 個感測點，進行感測物聯網系統維持運作資料服務模式測試。爰空氣盒子是市售的簡易空氣品質感測器，透過通訊模組傳輸，提供即時 PM_{2.5} 監測資料、溫度與相對濕度資訊⁸。在通訊設備及功能發達的現今社會，空氣盒子已為民眾利用於檢視所處環境之空氣品質，環保署亦計畫利用其收集小範圍之空氣品質資訊，俾以補充所設置監測站之不足，合先敘明。

- (二)據環保署於本院詢問時表示，微型空氣品質感測器（即空氣盒子之一種）具有售價低廉、體積小的優勢，可提供更小尺度生活周遭的環境空氣品質監測資訊。經過嚴謹的數據驗證程序，與標準儀器間模擬出可能誤差的範圍後進行校正，微型感測設備數據雖不能進行污染裁罰之用，但可利用其大量收集環境監測數據的特性，即時顯示小尺度空氣品質，提供污染熱區（工業區、都會區）之即時空氣品質，或可利用可攜帶感測元件、社群網絡資料等巨量資料判識污染來源，並可結合 76 個標準監測站進行檢校，提高感測數據品質，以發揮小尺度空氣監測數據的收集及應用。因此，環保署推動空氣品質感測網布建計畫，總期程為 106 年至 109 年，以分年分區完成 1 萬 200 點空氣品質感測器之布建，第

⁸ 資料來源：環保署空氣品質監測網網站。

1 年（106 年）先以 500 點作為設置目標，以進行應用場域驗證測試，優先以臺中市為實際布設區域。後續 107 年至 109 年則將於全國其他地區依序完成 2,000、2,700 及 5,000 點空氣品質感測器布建。具體布點以污染熱區、環境教育或無測站地區補充感測等應用為原則，規劃選定工業感測點（監控工廠密集區域）、社區感測點（鄰近大型污染源之大型社區）、交通感測點（監控交通繁忙區域）及輔助感測點（20 公里內無標準測站之鄉鎮）等地點設置⁹。

- (三)惟本院諮詢之專家學者咸認，無論是環保署或為一般民眾，使用空氣盒子以檢測空氣品質有其使用上之限制，成效亦令人質疑。部分諮詢委員表示：「……許多民眾會使用便宜的空氣盒子來檢測空氣品質，並質疑環保署所測量有一定方法及流程之數據，未來如採行廣布空氣盒子的方式檢測空氣品質，過多的期待會有災難，因為環保署的空氣品質監測站是屬於大範圍的監測。……」、「美國加州許多民眾要求測站設置於路旁，就是民眾直接的感受，和現行環保署監測站區域空氣品質監測設置原則及目的並不相同，建議增設社區及街邊監測站以符合民眾實際感受。環保署擬設置簡易監測器，因未經校正，濃度多超過標準 50% 至 100%，會造成環保機關的困擾，需經過校正才能達成社區空氣監測……校正後的 air box 所得數據是可以使用的，只是能持續多久的問題，air box 只能看質量濃度，無法看到成分，對於致使流行病的 PM_{2.5} 成因無法獲致。」是以空氣盒子雖能增加感測點，補足監測站

⁹ 同註 8。

所未能觸及之社區或街頭等空間，然而，未經校正之空氣盒子其不同構造及功能，以及放置在不同的位置，將獲致不同的結果，所檢測資料能否再予利用，環保署允應再深入評估。

(四)再者，環保署於本院詢問時亦坦承，市售低價簡易的空氣盒子係利用光學散射原理，計數微粒數量後再轉換成質量濃度，其缺點是微粒的散射易受到微粒折射率、散射角度、微粒粒徑、形狀或表面特性以及光源污染、遮蔽效應、環境溫濕度影響，結果將導致明顯誤差，特別是大於 2.5 微米之微粒亦會進入感測器讓感測器高估測值，這些均是造成空氣盒子的測值與實際值之差異大之因素。環保署將空氣盒子放在該署標準監測站進行平行比對，發現雖然表現趨勢相似，但絕對值誤差大，可能高達標準值 50% 以上。意即此類簡易感測器在濃度高低變化與標準監測站有相近的變化趨勢，但實際數據偏高，相關性也偏低，且因 PM_{2.5} 來源成分複雜，在不同的季節、地點和氣象條件下，測試的結果將會有所不同。

(五)據上，民眾因憂心空氣品質不良影響健康，利用空氣盒子檢測所處環境之空氣品質，是以空氣盒子除具有警示功能外，另亦蘊含教育的功能，促使民眾關心空氣污染分級及空氣品質之內涵。惟大氣監測濃度仍應以環保署於所在地附近設置之空氣品質監測站監測值為參考依據，市面上所銷售的空氣盒子多數為結構簡單且未經過完整的性能驗證及評估，無法和監測站精密的儀器相比擬，有其使用限制及誤差值，民眾在未經了解其應用限制而直接採用其監測數值，反而造成無謂的恐慌。對此，環保署允應加強宣導，避免民眾過度信賴空氣盒子之數

據而影響身體健康，甚或以該數據質疑環保署監測站之監測資料，不利於改善空氣品質措施之推行。另環保署推動空氣品質感測網布建計畫，擬於 106 至 109 年期間完成 1 萬 200 點空氣品質感測器之布建，藉以補充空氣品質監測站之不足，立意雖良善，惟所費不貲。且環保署亦坦承，空氣盒子使用感測原理簡易，使得感測數據會與標準方法使用的設備產生誤差，這種誤差在測定 PM_{2.5} 時更容易出現。又經該署比對檢測結果，空氣盒子絕對值誤差大，可能高達標準值 50% 以上。環保署耗費鉅資設置 1 萬 200 點空氣品質感測器，收集到可能高於絕對值 50% 以上之資料，是類不正確資料有無利用價值，頗令人值疑，是項感測器布建措施之成效，似有待觀察。

(六) 綜上，近來民眾使用手機 APP 及所謂的「空氣盒子」來感測空氣品質，並以所得之數具用以質疑環保署空氣品質監測站所測得之數據；另環保署亦預計布建空氣品質感測物聯網，於部分地點裝設「空氣盒子」感測點，以蒐集空氣品質資料。惟是類「空氣盒子」經檢測結果誤差極大，環保署允應正視，審慎利用並教育及宣導民眾。

八、環保署允應積極輔導及協助地方政府建置空氣品質嚴重惡化時之相關通報、防制及因應措施，俾利民眾、機關及學校等有因應依循之規範。

(一) 按空污法施行細則第 5 條規定：「本法所定中央主管機關之主管事項如下：……四、空氣品質惡化潛勢預測、資料發布及空氣品質惡化緊急防制之輔導、監督事項。」同細則第 6 條規定：「本法所定直轄市、縣(市)主管機關之主管事項如下：一、直轄市、縣(市)空氣污染防制工作實施方案與計畫之規

劃、訂定及執行事項。」又空污法第 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。前項空氣品質嚴重惡化之緊急防制辦法，由中央主管機關會同有關機關定之。」爰環保署據以於 106 年 6 月 9 日訂定「空氣品質嚴重惡化緊急防制辦法」，將空氣品質惡化警告等級區分為預警（等級細分為一級、二級）及嚴重惡化（等級細分為一級、二級或三級）二類別五等級；該辦法並劃分中央主管機關（環保署）及直轄市、縣（市）主管機關職責與應採行之措施，環保署則負有輔導、監督之責，先予敘明。

- (二) 依空污法第 5 條第 1 項規定，中央主管機關應視土地用途對於空氣品質之需求或空氣品質狀況劃定直轄市、縣（市）各級防制區並公告之。據環保署公告 106 年 1 月 1 日生效之「直轄市、縣（市）各級空氣污染防制區劃定表」¹⁰，已將 PM_{2.5} 納入直轄市、縣（市）各級空氣污染防制區予以管制規範；該劃定表劃定雲林、嘉義、臺南、高雄、屏東及金門為懸浮微粒 PM₁₀ 之三級防制區，其餘縣市為二級防制區；細懸浮微粒 PM_{2.5} 則除臺東縣為二級外，其餘各地均為三級，顯示全臺灣除國家公園及自然保護（育）區外，幾乎全為未符合細懸浮微粒 PM_{2.5} 空氣品質標準區域，雲林以南之縣（市）則未符合懸浮微粒 PM₁₀ 空氣品質標準，爰懸浮微粒

¹⁰ 行政院環境保護署 105 年 8 月 3 日環署空字第 1050061014 號公告。

PM₁₀ 及細懸浮微粒 PM_{2.5} 影響範圍廣泛，威脅人體健康甚鉅，因此，民眾如何在空氣品質惡化時能採取自我防衛措施至為重要。

(三) 據環保署查復，該署為強化細懸浮微粒 PM_{2.5} 管制工作，參酌美國現行空氣品質指標(AQI)，整合我國現行空氣污染指標(PSI)及細懸浮微粒(PM_{2.5})雙指標，並自 105 年 12 月 1 日起改採單一指標「空氣品質指標(AQI)」。AQI 指標能夠分別以 201 (非常不健康)、301 (危害) 及 401 (危害) 以上對應指標值予以區隔，可以提供民眾更具警示之指標值與活動建議，同時環保機關也可據以採取相對應等級之管制措施，避免空氣品質持續惡化。AQI 指標除解決過去空氣品質雙指標及雙顏色造成民眾解讀之困擾，藉由單一指標及顏色，提供民眾簡單、清楚的空氣品質資訊，並針對各空氣品質等級所對應之健康影響及日常活動，提出相關建議事項，使民眾能採取適切之活動與防護措施。另該署為使各級主管機關及公私場所因應氣象變異或其他原因，致空氣品質有嚴重惡化之虞時採取緊急防制措施，訂有空氣品質嚴重惡化緊急防制辦法，作為各地方政府通報查處作業及採取因應措施依循之規範，惟有關民眾面臨空氣品質嚴重惡化時所應依循之防護措施規範闕如，核欠完備。

(四) 據「空氣品質嚴重惡化緊急防制辦法」第 6 條規定：「直轄市、縣(市)主管機關，應參考附件二至附件五空氣品質惡化警告等級之警告區域管制要領，根據轄區內氣象及污染源特性，公告區域空氣品質惡化防制措施，並納入空氣污染防制計畫。」環保署於前開附件二至附件五之要領中規定有關污染源之管制、民眾防護措施(含老年人、敏感體

質及患有心臟或肺部疾病者建議採取措施，學生及幼兒，以及一般民眾建議採取措施）等內容，供直轄市、縣（市）主管機關參酌，以訂定區域空氣品質惡化防制措施。爰環保署既已將空氣品質惡化時民眾的防護措施規定於要領中，授權直轄市、縣（市）主管機關自行訂定及公告區域空氣品質惡化防制措施，為確實保障民眾身體健康，環保署允應督促及輔導地方政府主管機關儘速完成是項防制措施，並積極向民眾宣導，俾利民眾採行適當之防護措施。

(五)綜上，環保署允應積極輔導及協助地方政府建置空氣品質嚴重惡化時之相關通報、防制及因應措施，俾利民眾、機關及學校等有因應依循之規範。

九、行政院允應居於領導者地位，積極協調環保署與其他相關部會權責，共同合作以降低PM_{2.5}等空氣污染情形；並督促環保署致力推動跨境合作，對PM_{2.5}境外傳輸得以蒐集最正確資訊，提出妥適之因應對策，以防杜是類之污染情事。

(一)據審計部查核，環保署雖已針對工業源陸續加嚴管制標準，並實施空氣污染總量管制，另賡續推動淘汰二行程機車，惟據該計畫分析國內各類污染源對PM_{2.5}濃度影響情形，分別以大貨車之9.53%及餐飲業油煙排放之6.12%最為嚴重，二行程機車影響PM_{2.5}濃度僅占1.13%。經查詢交通部統計查詢網結果，國內大貨車車齡逾25年以上者達2萬1,362輛，老舊1、2期柴油大客貨車總數約9萬輛，惟環保署稱交通部並無強制淘汰屆齡車輛之規定，及大貨車排放廢氣採自主管理等由，迄未協調交通部研議具體管制措施，難謂妥適。其次民眾對國內餐飲業異味污染陳情件數，已由103年度之1萬6,579件，大幅

成長至104年度之2萬446件，惟各地方政府環境保護局103年及104年間實際處分件數分別僅153件及96件，處分件數與民眾陳情件數存有極大落差，該署雖稱將持續評估研訂餐飲業油煙防制設備管理辦法之可行性，惟迄仍無具體作為。

(二)環保署為維護空氣品質，於104年起訂定「清淨空氣行動計畫(104年至109年)」，分別推動電動二輪車(E-BIKE)、推動電動公車(E-BUS)、推動電動蔬果運輸車、推動柴油車加裝濾煙器、推動飯店使用天然氣鍋爐、推動河川揚塵防制、推動兩岸空氣品質改善交流合作及推動細懸浮微粒PM_{2.5}管制相關基礎及背景研究等8項措施。105年復提出「清淨空氣行動計畫修正計畫」，將原計畫執行期程提前於108年完成，同時以「清淨空氣行動計畫」為基礎，進一步提出「防制煙塵掃除PM_{2.5}」行動措施，從4面向(政府應變、全民改變、防制揚塵及管制排煙)等著手，推動強化空氣品質嚴重惡化緊急防制作為、改變燃料(鍋爐重油改柴油或天然氣)、改變風俗習慣(紙錢、香枝、金紙、鞭炮、民俗活動)、防制河川揚塵、防制裸露地揚塵(含道路揚塵)、防制營建及堆置揚塵、管制餐飲油煙、管制大客貨車黑煙、管制農業廢棄物燃燒排煙及管制機車青白煙等10大措施強化去污抗霾力道，加速改善空氣品質。

(三)據環保署查復，我國空氣品質模式分析結果，我國細懸浮微粒PM_{2.5}年平均濃度約4成來自於境外傳輸，境內污染源產生比率則約6成，進一步分析國內各類污染源對細懸浮微粒PM_{2.5}濃度影響，交通工具影響比率為37%(包含大貨車、自用小客車、客運車及其他等、其他大客車、四行程機車、二行

程機車)、工業源為 31% (包含電力業、鋼鐵業及其他工業)、其他污染源為 32% (包含餐飲業、道路揚塵、露天燃燒、營建工地及裸露地表等)。爰依前開分析結果，環保署所提出之「清淨空氣行動計畫」及「防制煙塵掃除 PM_{2.5}」，係針對交通工具、工業及其他等污染源進行空氣污染防制。然而，環保署推行各項空氣污染防制措施及管制時，仍需與其他部會共同合作。如處理固定及逸散污染源的電力設施管制方面，無論發電廠老舊高污染機組除役、天然氣機組裝設空氣污染防制設備，抑或空氣品質不良期間擴大降載或減量調度等，都需要與經濟部共同處理；商用及工業用鍋爐排放標準加嚴措施，亦須與經濟部與地方政府共同合作。另農業廢棄物燃燒排煙管制涉及行政院農業委員會及各地方政府權責，營建工地及堆置場揚塵管制需與行政院公共工程委員會及地方政府共同協商，又減少紙錢焚燒等改變風俗習慣等措施需與財政部及內政部合作，甚至餐飲業油煙管制則需與衛生福利部、經濟部、內政部及各地方政府共同處理¹¹。惟各部會間各有其立場，常因此肇致扞格，延誤政策執行。常見交通部、經濟部和環保署在國家經濟發展與環境保護之間各有立場，相持不下，例如 1 至 3 期排放標準的老舊柴油車對空氣污染的產生度最大，占柴油車總排放量，在氮氧化物為 88.27%；在懸浮微粒為 95.31%，但 1、2 期的老舊柴油車始終無法加速淘汰，二行程機車亦復如是，對於燃煤火力發電廠的設置與排放等等，也面臨同樣的問題。是以，環保署雖為空氣污染防制之中央主管機關，所推

¹¹ 環保署 106 年 3 月 31 日「空氣污染防制策略規劃」簡報。

動的防制措施如涉及與其他部會會同解決者，常有窒礙難行或延遲不決的情形。因此，行政院允應居於領導者地位，積極協調環保署與其他部會在空氣污染防治方面之扞格及困境，以促進「清淨空氣行動計畫」能如期在 108 年達成預期成效，消弭民眾對空氣品質惡化之疑慮。

- (四)再者，如前所述我國細懸浮微粒 PM_{2.5} 年平均濃度約有 4 成來自於境外傳輸，每年來自中國大陸沙塵或霾害現象，其境外污染物可能隨東北季風南下或經日、韓影響臺灣。環保署則以北部沿海、背景監測站（萬里、陽明、觀音等監測站）及金馬離島監測值據以判斷影響方向及程度。另環保署復稱，由於我國位於亞洲環流系統下風處，該署稱已於 95 年起，與科技部、國立中央大學合作建立「鹿林空氣品質背景站」，監測從亞洲大陸釋放到太平洋各種主要污染物的背景濃度變化。另為全面瞭解境外空氣污染物長程傳輸對我國的影響，該署於馬祖東引及東沙設置常規性監測站；東引監測站可監測大陸地區沿海空氣品質狀況，東沙島可監測 7 月至 9 月印尼生質燃燒所排放之污染物，以及珠江三角洲區域空氣污染物輸出情形，該署稱整合鹿林山、東沙、東引進行整個面向的同步監測並有效追蹤境外空氣污染物傳輸狀況，評估我國可能受到之衝擊。據上，環保署允應與日本、韓國及大陸地區在空氣品質監測資訊交換、監測技術甚至前端防制措施等加強跨境合作，如此每年來自於大陸地區的境外傳輸空氣污染情形，經由日、韓及大陸地區監測資訊，將可獲得較精確的分析與掌握。另與大陸地區及印尼等國合作以，將得以補充及強化東引及東沙監測站監測資訊之不足。爰此，行政院允應督促環保

署，加強與鄰近國家在空污監測及防制之國際合作，以建構全面且完整的空氣品質監測網絡，加速達成改善空氣品質目標，確保民眾身體健康。

(五)綜上，行政院允應居於領導者地位，積極協調環保署與其他相關部會權責，共同合作以降低 PM_{2.5} 等空氣污染情形；並督促環保署致力推動跨境合作，對 PM_{2.5} 境外傳輸得以蒐集最正確資訊，提出妥適之因應對策，以防杜是類之污染情事。

參、處理辦法：

- 一、調查意見一至八，函請環保署確實檢討改進見復。
- 二、調查意見九，函請行政院研議辦理見復。
- 三、調查意見，函復審計部。
- 四、檢附派查函及相關附件，送請財政及經濟委員會會議處理。

調查委員：尹祚芊

章仁香

江綺雯

中 華 民 國 105 年 5 月 2 日