

空污指標物的來源與影響

二氧化硫

來源

空氣污染源裡，有百分之九十五的硫氧化物是以二氧化硫(SO₂)的形式存在的，它是一種高密度且無色的氣體，聞起來像是點燃的火柴一般。這種氣體很容易與水蒸氣結合，然後再與空氣中的氧元素結合，形成一種具有刺激性與腐蝕性的物質，硫酸霧。

在台灣，發散出二氧化硫的源頭有：

- 火力發電廠(煤的燃燒)
- 交通運輸
- 其他的人為因素
- 自然界形成的

備註：燃燒煤炭時所釋出的二氧化硫取決於煤炭中硫元素的含量，通常是煤炭本身重量的0.7%至2%。高含硫量的煤礦有時可以發現高達本身重量6%的硫元素。

對人體健康的影響

二氧化硫不只帶有難聞的氣味，它還會刺激人體的呼吸系統。當暴露在容積比百萬分之六(6ppm)以上的二氧化硫時，亦可導致呼吸困難。而長期暴露於容積比低於百萬分之六(6ppm)的二氧化硫環境中，也會造成呼吸系統的損傷。小孩、老人、有長期肺部病變者，還有氣喘患者都會對這些影響特別敏感。

對植物的影響

二氧化硫可以輕易地對許多植物物種造成傷害。對這些傷害特別敏感的植物中，有許多是價值不斐的經濟植物，如：松樹、紅橡木與黑橡木、榕木、豆類、紫花苜蓿，與黑莓。

其他的影響

空氣中二氧化硫含量的增加會加速金屬的腐蝕，大多是經由酸化現象所造成的(二氧化硫是形成酸性物質沉澱的先決條件)。硫的氧化物同時也會對石頭與石匠、泥水工業造成傷害，其他的受損者還包括了紙張、皮革、油漆、數種纖維，以及電子零件。

懸浮微粒

來源

漂浮在空氣中的微粒或煙霧（體積小至少於百萬分之一公尺，大至多於百萬分之一百公尺）被統稱為綜合懸浮微粒(TSP, Total Suspended Particulate matter)。這些微小的物質持續地在不同的來源處產生，進入大氣。(以下資料僅供比對，一般人的頭髮髮絲直徑為百萬分之五十公尺)

下列是自然界裡產生懸浮微粒的來源：

- 土壤
- 細菌與病毒
- 蕈類、霉、與麴類(酵母)
- 花粉
- 海水蒸發形成的鹽粒子

下列是人為的懸浮微粒來源：

- 工業製程
- 發電設備
- 交通工具的使用
- 營造工程
- 農業發展

對人體健康的影響

被人體吸入的懸浮微粒有百分之99以上會被呼出，或停留在氣管與肺部的黏膜上，或藉由咳嗽的方式排出體外。然而，有些體積極小的懸浮微粒會逗留在肺部的毛細微血管與肺泡裡，引發下列的症狀：

- 減緩血液中氧氣與二氧化碳交換的速度，造成呼吸短促
- 導致心臟衰竭，因為它必須更加倍地工作以補償體內氧氣供應的短缺

對這些症狀特別敏感的人包括心臟疾病患者，還有呼吸系統疾病，如；肺氣腫、支氣管炎、氣喘，患者。老人與小孩也同時會對這些症狀特別敏感。

對物質即植被的破壞及其他的影響

當人們看到或感覺"空氣很髒"時，他們體驗到的絕大部分是懸浮微粒的污染。這類污染可以造成下列的傷害：

- 侵蝕金屬及石器
- 覆蓋住農作物、樹木，與灌木的葉面，對這些具有經濟價值的植物造成損傷，或抑制它們的成長；還有
- 造成濃霧，減低能見度與減少日曬量

一氧化碳

來源

一氧化碳是一種無色、無嗅、無味的氣體，但它可能會暫時性地累積到一個有害的程度，尤其是在氣候穩定的冬天和早春，暖氣用石化燃料的使用達到顛峰時，還有在一氧化碳呈現最穩定的狀態的低氣溫時。

下列是一氧化碳的來源：

- 汽機車等交通工具的運轉
- 火山，雷電，與森林火災
- 不同階段的植物成長

· 沼氣(甲烷)，一種由沼澤或溼地裡的植物腐爛所釋出的氣體，的化學轉變過程自然界生成的一氧化碳通常會在廣大的空間裡快速地散去，因此對人體是無害的。

對人體健康及其他的影響

血紅素是一種會攜帶氧氣到人體各個細胞的物質，一氧化碳藉由與血紅素的結合而進入血管中。但血紅素與一氧化碳的結合比與氧氣的結合更容易兩百倍，因此大量地減少了人體各部位血液中的含氧量。一氧化碳同時還會對人體造成許多不良的影響，例如：

- 中樞神經系統只要接觸相對少量的一氧化碳即會受影響
- 導致心臟功能衰竭，減少輸送至身體各處的血液量
- 當暴露於多於容積比百萬分之三十(30ppm)以上的濃縮一氧化碳時，將使健康的人感到疲倦、昏昏欲睡
- 只要暴露於容積比百萬分之十(10ppm)左右的一氧化碳下，就會導致呼吸短促，或是使患有心臟疾病者感到胸口疼痛
- 當暴露於多於容積比百萬分之三十五(35ppm)以上的濃縮一氧化碳時，將促使健康人感到易怒、頭痛、呼吸急促、視線模糊、肢體失去平衡、嘔吐、暈眩、認知困難，以及判斷力的喪失。

即使在離開暴露於一氧化碳的環境三到四小時之後，半數過量吸入的一氧化碳仍會滯留於體內。

對於一氧化碳的危害特別敏感的對象有：

- 小孩 (與人類的胚胎)
- 老人
- 心血管及呼吸系統疾病患者
- 貧血患者
- 長期暴露於高濃度一氧化碳環境者，如交通警察，或因職業需要必須長期坐在停置或空轉的車內的工作者
- 抽煙者

一氧化碳對植物、野生動物，以及存在於一般大氣中的純粹物質似乎並不會造成不良的影響。

臭氧分子

臭氧分子(O₃)是一種非常活潑的氧元素，它可以快速又強烈地與活體組織、植物性纖維、染料、橡膠，以及其他的人造材料產生反應，同時也是一種無色無臭的氣體。

來源

臭氧分子是一種二次污染物，它並不是由哪個特定污染源所直接釋出的。臭氧分子的生成是經由空氣中其他物質間的相互反應而產生的。臭氧分子生成的前驅物質為碳氫化合物與氮氧化物(NO_x)，也就是說這兩者是產生臭氧的先決及必要條件，它們在日光照射下進行化學反應而產生臭氧分子。

碳氫化合物的來源包括了：

- 汽機車排放出的廢氣
- 石油的貯藏與運輸
- 工業用的油漆溶劑、脫脂劑、清潔劑，還有墨水溶劑
- 不完全燃燒的煤或木頭

由上述來源所生成的臭氧分子存在於靠近地面的大氣層中，切不可將它與位於離地表15英哩的平流層中的臭氧層搞混。這層臭氧層能幫助隔離陽光裡的紫外線，減少癌症的生成。

臭氧分子是煙霧(Smog)的主要組成物。台灣容易發生臭氧污染嚴重的季節，北部地區是春夏兩季，中部是秋春兩季；而南部則是在秋季最易發生，其主要發生時段，北部地區以12、13點最早，南部地區在13、14點，而中部地區較晚在14、15點¹。視天候狀況而定，臭氧分子可以在該地區停留數日之久，在下午時段達到累積量的高峰，並持續至入夜為止。高濃度的臭氧分子較常聚集在台灣的西邊，而少在東邊。

濃度高達可危害人體程度的臭氧分子(與它的前驅物質)的分布曾被認為僅僅侷限於都會地區而已。然而，近年來的研究顯示，已在某些鄉村地區偵測到濃度高於國家安全標準的臭氧分子。此類鄉村地區的高濃度分佈情況很可能是因為臭氧分子與它的前驅物質以某種方式自遠方被攜帶而來，這個現象也同時反映出空氣污染問題的區域分布性質。

對人體健康及其他的影響

臭氧分子，一種高度活潑的氣體，會對我們的呼吸系統造成傷害，嚴重地刺激口腔與鼻腔內的黏膜。另外，被吸入肺部的臭氧分子中，有百分之九十是不會被呼出的，因此它會與敏感的肺部組織進行反應，造成許多病變；而臭氧分子對已帶有呼吸系

¹資料出處-學位論文：魏永昌(2006) 台灣地區近五年臭氧污染現況的統計與事件分析
(http://etds.lib.ntu.edu.tw/etdservice/view_metadata?etdun=U0001-1807200613442200&from=DEPT&deptid=D0001003005)

統疾病的患者具有更大的威脅。人體只要短期地暴露在容積比百萬分之零點三(0.3ppm)以上的濃縮臭氧分子中，或是長期地暴露在容積比百萬分之零點一二(0.12ppm)以上的濃縮臭氧分子中，即能感覺到該物質對健康所造成的影響。

臭氧分子同時亦會傷害某些敏感植物的葉片，並且弱化人造材料，使橡膠及纖維失去彈性。

氮氧化合物

氮氣，一般說來是種較為遲鈍、無活性的氣體，佔了大氣組成的近百分之八十。在高溫並結合其他特定條件的情況下，氮氣會與空氣中的氧氣結合，形成數種氣體狀態的複合物，統稱為氮氧化合物(NO_x)。氧化氮與二氧化氮是其中最重要的兩種化合物。

來源

下列是氮氧化合物的主要來源：

- 機動車輛、火力電廠及工廠鍋爐等的燃料燃燒
- 化學工廠的製程

對人體健康及其他的影響

有數種型態的氮氧化合物，尤其是二氧化氮(NO₂)，對許多動物與人體健康來說是已知的高毒性物質。接觸濃度高者可能致命，而低濃度的氮氧化合物則會對細膩脆弱的肺部組織造成危害。短時間暴露在高於容積比百萬分之三(3ppm)的濃縮氮氧化合物中，會使得肺臟功能減低，而暴露在低於容積比百萬分之三(3ppm)的濃縮氮氧化合物中時，則會感到肺部的不適。孩童也可能對氮氧化合物所造成的影響特別敏感。

氮氧化合物同時還會造成以下的破壞：

- 濃度達到某個程度以上即會對植物造成重大的損害，計有：
 - 漂白或殺死植物體組織
 - 導致非自然的落葉
 - 減緩生長速率
- 瓦解纖維組織，使染料褪色
- 腐蝕金屬(受到氮氧化合物與空氣接觸形成的硝酸鹽的影響)
- 降低能見度

氮氧化合物在日照下會與碳氫化合物作用而形成臭氧分子。另外，氮氧化合物亦是酸性沉降物的前驅物質，酸性沉降物則會對地球上的陸地及水生生態系統造成影響。

鉛

來源

鉛是世上數量最多的有毒重金屬：全球每年產出超過三百五十萬公噸的鉛。下列是幾個釋出鉛污染的主要定點污染源：

- 廢棄石油與固體垃圾的焚化
- 煉鋼廠與煉鐵場
- 鉛的鍊製
- 電池與烷基鉛的製造

機械交通工具排放出的廢氣曾是空氣中鉛污染的主要來源，主要是因為汽機車輛開始減低排放出的廢氣量；無鉛汽油的使用量增加與含鉛汽油的減少使用是汽機車排放廢氣量減低的主要原因。台灣環保署自1987年起即開始推動無鉛汽油的使用，1993年行政院核定「推動全面供應及使用無鉛汽油計畫」，環保署於1990年7月起要求新行車一律使用無鉛汽油，至2000年則全面禁止含鉛汽油的供應。

對人體健康的影響

我們日常生活中的空氣、食物、水、土壤、落塵、油漆，還有其他的材料中，都有鉛的存在。人體很容易可以經由兩個主要管道來吸收鉛元素：由呼吸道吸入與由口腔攝入。研究指出，有百分之十到二十經由呼吸道吸入的鉛會進入血液裡。對孩童來說，有大約百分之五十被身體吸收的鉛是由口腔進入的，而成人只有百分之八到十。孩童由口腔攝入鉛的比例如此之高，主要是因為他們對鉛的接觸大多是來自於吸允髒手指、玩具、或其他物件的不良習慣。(越來越多的研究顯示，經由口腔攝入的鉛或許並沒有所謂的安全標準)

目前已知的鉛中毒症狀還有它對健康造成的影響有下列幾項：

- 貧血
- 腦部及神經系統的損害
- 嚴重的腎臟損傷或腎衰竭
- 消化系統(腸胃)的病變及心臟病變
- 生殖系統受損

對植物及動物的影響

在正常範圍內，鉛通常不會對動物或植物造成威脅。然而，暴露於高濃度的鉛中的確會對家禽家畜、野生生物、水生生物造成不良的影響。在靠近主要污染源（例如：煉鉛廠）的地區，受到影響的情況更是顯著。(歷年來發現被困在公路附近被捕獲的小動物，體內通常都含有大量的鉛。)