

氣相層析/質譜儀之離子源特性對於長期 VOCs 監測穩定性的影響

Characterizing GC/MS ion source stability in online monitoring ambient toxic VOCs

郭旻慈 (M.T, Kuo)¹, 王介亨 (C.H, Wang)², 王家麟 (J.L, Wang)^{1*}

¹ 國立中央大學化學系 cwang@cc.ncu.edu.tw

² 國立中央大學環境研究中心

摘要

揮發性有機化合物 (Volatile Organic Compounds, VOCs) 為多種高揮發性有機溶劑及碳氫化合物氣體混合物之總稱，VOCs 的排放主要來自固定汙染源，部分 VOCs 亦屬於有害空氣污染物 (hazardous air pollutants, HAPs)，這些化合物對於人體健康和環境都具有危害性。美國 EPA 以 TO-15 方法管制 HAPs，台灣參考此方法訂定相關標準方法 NIEA A715.16B，使用採樣罐離線式採集樣品，但其數據為平均值較難及時偵測化合物濃度變化。

本研究使用線上熱脫附氣相層析質譜技術 (On-line Thermal Desorption GC/MS，簡稱 On-line TD-GC/MS)，使用吸附劑管捕捉樣品直接進樣，可以偵測空氣中化合物每小時的連續數值，改善離線式採樣的樣品保存、無法即時監測、耗費人力之缺點。

On-line TD-GC/MS 最主要的困境為離子源感度下降快速，當該日查核未通過標準則需更換離子源，維護過程需耗費數小時至十幾小時，維護需停機無法監測環境濃度造成數據中斷。由過去已發現水分為造成離子源感度衰退主因，為了減少水氣進入系統，採樣體積為 600 mL 條件下將進樣分流量從 2 提升至 4 mL/min，使離子源壽命延長 2 天；並將離子源燈絲電流從 50 μ A 降低至 15 μ A，使樣品離子數減少，降低氧化物附著於離子源表面，有效延長離子源壽命至 15 天。使用低電流值 (15 μ A) 及高分流 (4 mL/min) 之系統參數進行品保品管，所有物種精確度介於 1.20~11.16 %、準確度介於 75.95~94.11 %、方法偵測極限皆小於 0.1 ppb。

於台灣北部某工業區進行 6 個月的實場監測，使用內標準品觀察儀器穩定性及感度衰退趨勢，監測期間每個月之儀器運轉穩定性皆大於 80%，此儀器參數於監測期間獲得長達 21 天之離子源壽命，平均離子源壽命高達 14 天，使得維護保養次數大幅降低，對於 On-line 監測數據有十分重要的影響。

關鍵字：線上熱脫附-氣相層析/質譜儀、有害空氣污染物、離子源壽命

Keywords: On-line TD-GC/MS, hazardous air pollutants (HAPs), Ion source lifetime