

空氣品質

建立我國第一座有害空氣污染物環境自動連續監測示範站 Establishment of the First Automatic Continuous Hazardous Air Pollutants (HAPs) Pilot Monitoring Station

李思妍(S.Y. Li)¹、陳彥君(Y.C. Chen)²、周宥節(Y.C. Chou)²、鄭春菊(C.C. Cheng)²、謝炳輝(P.F. Shieh)²、王介亨(C.H. Wang)³、王家麟(J.L. Wang)¹、
劉文治(W.T. Liu)^{4*}

¹ 國立中央大學化學所

² 環境部監測資訊司

³ 國立中央大學環境研究中心

⁴ 中原大學化學系 edwardliu@cycu.edu.tw

摘要

我國針對環境有害空氣污染物(Hazardous Air Pollutants, HAPs)檢測方法係採用不鏽鋼筒採樣搭配氣相層析質譜儀(GC-MS)分析(NIEAA715.16B)，所得數據不連續，不利於污染源追蹤且無法即時示警。本篇研究為建立我國第一座有害空氣污染物環境自動連續監測站，建立硬體設備與軟體(數據 QA/QC)方法，並藉由逐時數據篩選重要 HAPs 項目。

延續國家環境研究院於民國 110 年底開發現地質譜技術監測有機 HAPs 方法的成功經驗[1]，本研究在環境部監測資訊司支持下，於 112 年 3 月開始於仁大工業區周界建立我國第一座環境 HAPs 自動連續監測示範站，可即時獲得 87 項有機 HAPs 高度時間與空間分佈濃度，並且能夠透過高精密度後推軌跡追溯污染源，有效掌握工業區排放源。設備使用商業化除水與熱脫附設備(Thermal Desorption, TD)串聯 GC-MS，成為 TD-GC-MS，其中使用注氫技術(Jetclean)以減少離子源劣化的更換頻率，可連續監測長達三週；由於 MS 感度波動較大，直接定量不準確，因此添加內標以校正儀器飄移造成之感度變化，從而建立硬體維護保養與數據品保品管規範。

連續監測一年的監測結果顯示部份 HAPs 會出現偶發高值事件，可藉由污染物指紋趨勢判斷可能排放源，再將逐時數據結合氣象資料繪製後推逆軌跡線進行溯源調查。監測期間，每季會至現地執行一次連續四小時的離線式採樣，送認證實驗室分析檢測平行比對後，相關係數(r)介於 0.891~0.991。將 GC-MS 監測數據與光化學監測站 GC-FID 比對後呈現高相關性(r>0.8)，另外發現 1,2-二氯乙烷與甲基環戊烷於 GC-FID 中共析，但可藉由 GC-MS 之離子碎片區分，顯示 GC-FID 等單純藉由滯留時間區分污染物方法不完全適用於 HAPs 監測，因 HAPs 一旦誤判，將導致風險計算結果大相逕庭。

本研究利用吸入性致癌風險計算結果篩選仁大工業區重要 HAPs，主要項目為丁二烯(24.4%)、丙烯腈(23.7%)、苯(11.1%)與氯化物等，已佔風險結果 80%。未來執行線上量測 HAPs 排放時需同時考量毒理性質與濃度，才能達成源頭管制與管末排放減量，有效降低民眾的健康風險，將 HAPs 監測站發揮最大效用。

關鍵字：熱脫附氣相層析質譜儀、注氫技術、吸入性致癌風險

Keywords：TD-GC-MS、Jetclean、Inhalation cancer risk

參考文獻：

[1]空氣中四氯甲烷等揮發性有害空氣污染物擴散式採樣與現地質譜監測調查技術精進開發。行政院環境保護署環境檢驗所，2021。