

氣膠化學成分分析儀架設、校正及數據修正 Overview of Aerosol Chemical Speciation Monitor (ACSM) – Instrument Set-Up, Validation, Calibration and Data Correction

周立媿 (L.T., Chou)¹, 陳明妮 (M.N., Chen)², 潘銓泰 (C.T., Pan)²,
蕭大智 (T.C., Hsiao)^{1*}

¹ 國立臺灣大學環境工程學研究所

² 行政院環境保護署環境檢驗所

*tchsiao@ntu.edu.tw

摘要

大氣中具有不同物理或化學特性的顆粒物質 (Particulate matter, PM)，除可能劇烈影響人體健康外，皆於大氣輻射收支、生態系平衡，甚至全球氣候變遷中扮演重要角色。隨著 2022 年聯合國全球氣候變遷會議 (UN climate change conference) 的落幕，空氣污染問題儼然成為 21 世紀不可忽視且急欲解決的環境問題。跨及奈米尺度等級的氣膠 (Aerosol)，其微小卻多變的物化性質，讓決策者在制定空氣污染管制標準上充滿挑戰。換言之，未來空氣污染物相關的監測資訊需具高時間解析度，且應全面監測微粒的物化特性，如粒徑、密度、化學組成等。

在 PM 中，有機物質 (Organic matter, OM)，根據地區的不同約佔總組成的 40-60%。近幾年的研究亦顯示，小至區域性大至全球，主要造成環境及人體健康影響的物種，多是由顆粒中的有機物質所主導。然而又因其豐富且複雜的特性，造成有機物種在氣膠量測或定性定量上更加不易。欲解決此問題，在 20 世紀初，第一台具即時性且高時間解析度 (≤1 分鐘)，並能同時分析不同粒徑氣膠微粒中非耐火性化學組成的氣膠質譜儀 (Aerosol mass spectrometer, AMS) 開發問世。一般來說，AMS 運作過程可為三部分：顆粒束的產生 (Particle beam generation)、氣動粒徑的篩分 (Aerodynamic sizing)、顆粒化學組成的量測 (Particle composition analysis)。然而，由於 AMS 價格不菲且常需要由專業及專一的研究者操作及處理分析其多維度的數據，故驅使開發具相似功能的氣膠化學成分分析儀 (Aerosol chemical speciation monitor, ACSM)。ACSM 在量測原理上仿照 AMS，儀器內的氣動透鏡 (Aerodynamic lens) 及顆粒汽化裝置 (Particle vaporizer) 的也與 AMS 一致，但移除了粒徑篩分裝置及簡化質譜系統。因故，相較於 AMS，ACSM 變為更加輕巧及操作簡單。本研究架設 ACSM，並進行量測表現測試，制定所需之校正標準流程，及建立量測數據修正方法。

關鍵字：氣膠化學成分分析儀、氣膠質譜儀、有機物質

Keywords: ACSM、AMS、Organic matter