

# 周界乙烯溯源治理-結合 PAMS、線上 GC/MS 及管道檢測

## Tracing and control of ethylene emissions – Integration of PAMS, online-GC/MS and stack detection

郭子豪<sup>1\*</sup>, 盧彥廷<sup>1</sup>, 李其霈<sup>1</sup>, 劉文治<sup>2</sup>, 戴忠良<sup>3</sup>, 謝仁碩<sup>3</sup>

<sup>1</sup>環興科技股份有限公司 kuoth@mail.sinotech-eng.com

<sup>2</sup>中原大學化學系

<sup>3</sup>行政院環境保護署空氣品質保護及噪音管制處

### 摘要

近年來臭氧八小時為我國空品不良主要指標污染物，為前驅物 VOCs 與 NO<sub>x</sub> 在光化反應中生成。我國因地狹人稠，光化站(PAMS)雖設於都會區郊區，然因與工業區無足夠緩衝地帶，光化站測亦會測得部分來自石化工業區之高反應性揮發性有機物(HRVOC) - 乙烯。早期監測發現 PAMS 所測得之乙烯多來自常態運作燃燒塔的不完全燃燒，然而近期於燃燒塔管制之後，仍可測得乙烯，顯見有其他排放源。目前管道中有害空氣污染物(HAPs)物種大致均有對應檢測方法，但乙烯屬一般性 VOCs 僅以總碳氫化合物(THC)方式檢測，並以甲烷當量表示。且乙烯為大宗原料，使用者甚眾，致使管道排放源不易確認，難以精準治理。

本研究以環保署刻正測試之次世代排放監測(NGEM)設備，周界線上氣相層析/質譜儀(GC/MS)測得之 HAPs 與鄰近 PAMS 之乙烯進行相關性分析，並透過監測指紋判定乙烯排放製程別。針對鄰近工業區使用乙烯為原料之製程別(聚乙烯(PE)、乙烯-醋酸乙烯酯共聚物(EVA)、乙二醇(EG)等)，以 NIEA A722.76B 及 NIEA A505.12B 檢測方法執行管道乙烯採樣分析。結果顯示，周界監測指紋組合中，以 EVA 製程指紋(乙烯、醋酸乙烯酯)相關性最高。由乙烯管道檢測、燃燒塔流量換算之排放量餅圖可知，管道約占兩者排放之 64%，高於燃燒塔之 36%。顯示在燃燒塔廢氣回收後，污染防制設備(如焚化法)之排放量及削減率日益重要。環保署也據此檢討「揮發性有機物空氣污染管制及排放標準」，加嚴削減率規定，並於 112 年 1 月 17 日草案預告。

本研究建立光化站 HRVOC 溯源方法，包括以監測資料庫比對建立監測指紋，及發展 HRVOC 管道檢測技術建立排放餅圖，或可擴及其他 HRVOC 物種。本項作法有效運用現有監測量能，可在具成本效益下達到精準治理。

關鍵字：乙烯、揮發性有機物、有害空氣污染物、光化測站、線上氣相層析/質譜儀、次世代排放監測

Keywords：Ethylene, Volatile Organic Compounds (VOCs), Hazardous Air Pollutants (HAPs), Photochemical Assessment Monitoring Stations (PAMS), Online GC/MS, Next Generation Emission Measurement (NGEM)