

# 低成本氣體感測器實場應用的可行性評估

## Feasibility evaluation of low-cost gas sensors for field applications

洪廣華<sup>1</sup>, 黎氏菊<sup>2</sup>, 蔡春進<sup>3,\*</sup>

<sup>1</sup> 台灣 PM<sub>2.5</sub> 監測與控制產業發展協會 gh.houng@gmail.com

<sup>2</sup> 國立陽明交通大學 環境工程研究所

<sup>3,\*</sup> 國立陽明交通大學 環境工程研究所 cjtsai@nctu.edu.tw

### 摘要

本研究主要評估 Sensirion SGP30 MOS VOC 感測器(SMVS)在 3 個空氣品質監測站長時間平行比對與校正。結果顯示以忠明測站的 SMVS 測值發展多變數迴歸校正方法(Multiple variation regression, MLR)，包含環境溫度、相對濕度、一氧化碳和 VOC 濃度作為參數，並驗證新竹和台南測站的 SMVS。經校正後的 SMVS 數據品質明顯改善，小時平均正規化偏差(Mean normalized bias, MNBs)和小時平均正規化誤差(Mean normalized errors, MNEs)從+228~473%降至±25.9%和 231~473%降至 47.2%。當環境非甲烷碳氫化合物(Non-methane hydrocarbon, NMHC)濃度大於 100 ppbv 時，SMVS 經 MLR 校正後，MNBs (MNEs)小於±20% (28.3%)。經校正後的 SMVS 測值與參考儀器測值間的相關性也顯著提升。因此，已達美國環保署規範建議的熱區追蹤應用等級(MNE<30%)。此外，利用忠明光化測站監測的 BTEX 為參考標準，與 SMVS 的測值實場比對，結果顯示感測器的測值經轉換後，苯的 MNB/MNE 為 +27.63% 及 27.63%，甲苯的 MNB/MNE 為 +35.95% 及 63.81%，乙苯的 MNB/MNE 為 +19.48% 及 +46.13%，二甲苯的 MNB/MNE 為 +18.35% 及 49.90%，其中以苯的結果最佳，可符合等級 II 和 IV 的熱區追蹤和個人暴露評估(MNE<30%)。最後，本研究利用 SMVS、手持式光離子偵測器(Photo-ionization detector, PID)及 GC-MS (EcoSys-P)於湖口工業區內同步監測，結果發現校正後的 SMVS 與 PID 測值之 R<sup>2</sup> 為 0.74 呈現高度相關，監測期間污染瞬間高值趨勢相近。另配合 GC-MS 的物種分析，在廠區周界測得甲醇、甲基丙烯酸甲酯及丁二烯，研判污染來源即為鄰近樹脂廠未有效收集處理空氣污染物所致。

關鍵字: MOS 感測器、多變數線性迴歸、溯源追蹤、苯類化合物

Keywords: MOS VOC sensor, multivariate linear regression, source tracking, BTEX