

以現址式 GC 監控逸散源-以 PU 跑道鋪設釋放芳香烴為例 Auto field-GC monitoring for fugitive emissions – an example of BTEX released from PU runway flooring

盧彥廷^{1*}, 李其霈¹, 郭子豪¹, 施亦謙², 戴忠良³, 謝仁碩³

¹環興科技股份有限公司 yentingl@mail.sinotech-eng.com

²創控科技股份有限公司

³行政院環境保護署空氣品質保護及噪音管制處

摘要

國內過去曾發生多起學校操場整修引發學童身體不適的事件，推測為PU跑道鋪設過程逸散芳香烴所致。部分設置於學校的環保署光化站，也曾測得芳香烴異常高值，且多為PU跑道鋪設時段。學校PU原料依規定須符合內政部綠建材標章或環保標章，故應具低VOCs含量特性。然而PU跑道鋪設時段卻可測得芳香烴異常高值，需探討成因，並據以採取精準治理措施，以保護年幼學童敏感受體。

近年國內參考美國環保署推動次世代排放監測研究(Next Generation Emission Measurement, NGEM)，發展HAPs線上監測技術，例如具有即時性、易攜性、小型化等特色之現址式氣相層析儀(auto field-GC或稱現址式GC)，欲利用其監測污染源周界即時濃度以解析逸散排放特徵。本研究採用搭配對芳香烴敏感之光離子偵測器(PID)之現址式GC，於PU跑道鋪設時段執行周界環境空氣監測，涵蓋完整施工周期約2周，並取得現場鋪設所有使用原料進行成分分析，依此探討芳香烴可能之逸散來源。國內PU跑道鋪設工法中略分為PU底層、PU接著層、PU面層顆粒。其中使用之PU黏著劑為兩劑型之主劑、硬化劑，雖然符合綠建材標章，然而於施工現場作業時，為利於表面塗布，包商常會額外添加稀釋劑(溶劑)以提升流動性。量測結果發現，當使用現址式GC測得芳香烴周界濃度異常高值時，其與溶劑成分分析結果一致，推測應為稀釋溶劑揮發所致。其一監測案例顯示，背景平均濃度：苯0.48 ppb、甲苯6.00 ppb、乙苯0.14 ppb、二甲苯0.67 ppb；施作期間物種平均濃度：苯0.60 ppb、甲苯25.89 ppb、乙苯0.26 ppb、二甲苯0.27 ppb。甲苯最大小時濃度甚至高達226 ppb，需完工兩天後才降至背景濃度。

檢視國內現行環保或綠建材標章，僅管制主劑、硬化劑等原料，並未納管施工過程中額外添加之稀釋溶劑。相較於工廠排放，PU跑道鋪設之逸散更直接影響學童健康，建議透過宣導示範、納入公共工程合約，或立法管制黏著劑的VOCs含量等措施，逐步導入水性溶劑或無毒溶劑工法，降低施工過程中周界芳香烴濃度。

關鍵字：PU跑道施作、現址式GC、揮發性有機物、芳香烴、次世代排放監測

Keywords：PU runway flooring, auto field-GC, Volatile Organic Compounds (VOCs), Aromatics, Next Generation Emission Measurement (NGEM)