

空氣品質

大型船舶靜態排放特徵之實際量測研究 Study on Emission Characteristics of Static Emissions from Large Vessels

彭彥彬(Y.P, Peng)^{1*}, 簡伯諺(P.Y, Chien)², 林易靜(Y.C Lin)³, 陳康興(K.S Chen)⁴

¹ 國立中山大學環境工程研究所 yppeng@mail.nsysu.edu.tw

² 國立中山大學環境工程研究所 bbbbb60114@gmail.com

³ 國立中山大學環境工程研究所 cecilia40715@gmail.com³

⁴ 國立中山大學環境工程研究所 shin@mail.nsysu.edu.tw

摘要

港口內大型船舶長時間停靠與裝卸貨往往導致污染大量排放，使港口空氣品質不良與潛在之健康危害產生，而船舶不同於道路車輛，其通常以柴油引擎為主，且燃料較為複雜，使船舶排放有較高之污染物排放濃度及排放係數，此外，在船舶排放管制不夠完善的情況下，鮮少有研究針對大型船舶進行港區內靜態排放之實際量測。鑑此，本研究使用可攜式排放量測系統，針對高雄港內三艘分別為總噸位 811 噸、1864 噸及 1741 噸之大型工作船進行其靜態排放量測，了解其氣狀物及粒狀物排放特徵，並藉由燃油消耗量計算基於燃料消耗之排放因子，建立排放清單。此外，本研究進行船舶所使用之燃料及潤滑油之化學分析，探討船舶燃油與實際排放特徵之相關性。結果顯示，船舶排放之粒狀物以 PM₁ 以下之小粒徑為主，粒狀物排放濃度大幅受到燃料中之含硫量影響；而在穩定排放下，三艘船舶之最大不透光率介於 0.283–0.593 m⁻¹，使用較高含硫燃料之船舶具有較高之不透光率；在氣狀物方面，CO₂ 及 NO_x 之排放濃度較高，且 NO_x 主要以 NO 的形式排放；在排放係數方面，HC 介於 0.41–7.66 g/L-fuel、NO 介於 17.05–69.30 g/L-fuel、SO₂ 介於 0.03–1.47 g/L-fuel、CO 介於 10.21–34.10 g/L-fuel、CO₂ 介於 6432.65–8356.02 g/L-fuel、PM_{2.5} 介於 2.58–3.85 g/L-fuel、TSP 介於 3.62–29.04 g/L-fuel。油品成分、船用引擎構造及煙囪材質皆為影響船舶排放成分之主因，本研究結果可做為未來船舶管制與淨零策略擬定上重要之參考依據。

關鍵字：尾氣排放；船舶量測；排放係數；燃料分析

Keywords: Exhaust gas emission; On-board testing; Emission factors; Fuel analysis