

專題演講 土壤與資源循環

柴油污染土壤超微氣泡清洗技術 Remediation technology for oil-contaminated soils with ultra-fine bubbles

陳勝一(S.Y. Chen)*

國立高雄科技大學環境與安全衛生工程系 sychen@nkust.edu.tw

摘要

土壤一旦受到污染，常需要花費數年乃至於數十年之功夫才能整治完成，而且必須投入極高之整治經費。通常，油品土壤之物化整治技術或多或少都有其實際應用上之限制，不外乎是處理效率不佳、成本高或是不符合綠色科技概念；而生物處理技術則具有反應時間長之缺點。本研究之主要目的為開發土壤超微氣泡清洗技術，增進超微氣泡清洗技術於油品污染土壤整治之實用性；探討主要操作參數對於土壤超微氣泡清洗技術模廠系統之影響，進一步優化油品污染土壤超微氣泡清洗技術，以作為未來此技術實際運用於污染土壤整治時之設計參考依據。研究發現，超微氣泡產生器可以產生九成以上之高比例奈米級氣泡 (<100 nm)。當超微氣泡產生器之操作壓力越高時，可以有效生成比例越高、濃度越高、粒徑更小且大小分布更為集中之超微氣泡。而且超微氣泡在水中之停留時間將可以超過 1 小時以上。在超微氣泡土壤清洗技術中，當操作壓力越高時，土壤中柴油之去除效率會隨之增加；當清洗水進流量增加時，土壤中柴油之去除效率則呈現較佳之趨勢。若超微氣泡帶正電荷時，因土壤顆粒帶負電，使得水中帶正電超微氣泡與土壤顆粒之接觸機率增加，將可以些微提升土壤中柴油之去除率。另外，在超微氣泡土壤清洗技術模廠試驗中，當土壤處理量越高時，土壤中柴油之去除效率會隨之些微降低；而當柴油濃度增加時，土壤中柴油之去除效率則具有增加之情形。超微氣泡土壤清洗技術模廠試驗之最佳操作參數為土壤處理量 100 g/L、柴油濃度 36,260 mg/kg 時，土壤中柴油之最高去除效率達到 85% 以上。

關鍵字：柴油、土壤、超微氣泡、清洗技術、綠色科技

Keywords：Green technology、soil washing、total petroleum hydrocarbons (TPH)、ultra-fine bubble