

行政院原子能委員會
委託研究計畫研究報告

有機或生質廢棄物電漿觸媒氣化及淨化程序之探討

**A Study on the Gasification of Organic Wastes via Plasma
Torch with Catalyst and the Purification Processes of
Synthetic Gases**

計畫案號：962001INER0016

計畫執行日期：民國 96 年 1 月 1 日起至民國 96 年 12 月 31 日止

計畫主持人：張慶源 教授 臺灣大學環境工程學研究所

共同主持人：謝哲隆 助理教授 宜蘭大學環境工程學系

計畫參與人員：吳鐘堯 臺灣大學環境工程學研究所

江勝偉 臺灣大學環境工程學研究所

洪培堯 臺灣大學環境工程學研究所

游苓楷 宜蘭大學環境工程學系

核研所參與人員：曾錦清

李恆毅

余玉正

郭慶輝

蔡林球

委託單位：行政院原子能委員會核能研究所

執行單位：臺灣大學環境工程學研究所

中華民國 96 年 12 月

摘要

為配合原子能委員會「電漿轉化技術之發展與應用」施政目標，擬開發有機或生質廢棄物電漿觸媒氣化處理程序之相關應用技術，以協助解決國內有機或生質廢棄物所造成之環境問題，並將其轉化為發電能源，期能提供國內分散式能源/電力供應的技術能量。本計畫延續 95 年的基礎有機廢棄物電漿氣化研究，進行添加物（或觸媒）的影響及更深入的應用可行性之探討，以獲得更具實用化之研究成果。以電漿火炬 (plasma torch) 作為主要供應熱源進行生質廢棄物的處理，以葵花籽渣(sunflower-oil cake)為目標物，並添加 K_2CO_3 跟 ZnO 兩種添加物做為觸媒，探討添加不同比例(5、10、20 wt.%)觸媒下，對葵花籽渣進行熱裂解時其處理效能之影響。葵花籽渣最佳操作溫度均定為 973 ± 20 K，操作功率為 18.7 kW。電漿火炬熱裂解效果非常良好，產物以合成氣($CO+H_2$)為主，無液體產物及少量的固體融渣，反應全部在 20 分鐘內完成。由實驗的結果得知，添加觸媒下，不與無觸媒時比較，隨著添加比例增加，於添加 K_2CO_3 時， CO 及 H_2 產量隨之增加，而添加 ZnO 時， CO 及 H_2 產量則隨之減少。而與無添加觸媒數據比較時，添加 K_2CO_3 對 CO 及 H_2 的體積組成影響不大，但添加 ZnO 後，於體積組成部份，添加 5 wt.% ZnO 時， CO 降為無添加的 74%，而 H_2 則增加為無添加時的 1.35 倍，其 H_2 及 CO 的體積百分比分別為 70.42 及 28.6 vol.%， H_2 的體積為 CO 的 2.46 倍。因此添加 ZnO 對抑制 CO 產生，增加 H_2 生成的效果非常明顯。而添加 K_2CO_3 後，對 CH_4 的產量增加亦有顯著效益，增加量最大時是添加 20 wt.% 時，增加約 1.56 倍，但是添加 ZnO 對 CH_4 的生成卻有抑制作用。針對污染物濃度部份，除了添加 ZnO 對 HCl 有增加效果外，其餘均無明顯差異性。而污染物(CO_2 、 HCl 和 SO_2)整體組成濃度很低，因此氣體產物主要仍以 CO 及 H_2 為主。此研究成果可提供做為觸媒添加於電漿火炬裂解生質能應用研究之參考。