

行政院原子能委員會
委託研究計畫研究報告

有機廢棄物電漿氣化及合成氣淨化程序之探討

計畫編號：952001INER012

受委託機關(構)：臺灣大學環境工程學研究所

計畫主持人：張慶源 教授

共同主持人：謝哲隆 助理教授 宜蘭大學環境工程學系

商能洲 兼任助理教授臺灣大學環境工程學研究所

計畫參與人員：杜文凱 臺灣大學環境工程學研究所

楊宇傑 臺灣大學環境工程學研究所

核研所參與人員：李恆毅

聯絡電話：(02) 23638994

報告日期：95 年 11 月

摘要

將生質物及有機廢棄物資源及能源化具有永續性、能源生產、以及同時處理廢棄物造成之環境問題等優勢，亦為達成零廢棄全循環目標很重要的途徑。一般電漿依溫度的差別可大略區分為熱電漿 (thermal plasma) 和冷電漿 (cold plasma)。電漿火炬為熱電漿源的一種，其中心高達 10,273 K 以上的熾熱溫度可產生 1,673-1,923 K 的高溫操作環境，其強烈之熱輻射使其熱量傳送效率優於傳統火焰，而其高溫反應區之反應速率亦比燃燒快十倍以上。而電漿火炬氣化 (plasma torch gasification) 再利用生質物或有機廢棄物技術係利用電漿火炬所產生的高溫電漿，於水氣等活化氣體存在下，將可燃性生質物或有機廢棄物加熱、裂解、及氣化，以獲得氣、液或固態之裂解及氣化產物，例如產生合成氣 (syngas) 之氣相產物及多孔性固相含碳產物。這些產物經過淨化後可以作為能源或燃料使用。本研究選用能源作物葵花籽榨油後殘渣作為目標處理物，初步探討其基本物理化學特性，利用熱重分析 (thermo-gravimetric analysis, TGA) 初步求得熱裂解及氣化反應降解曲線，完成上半年工作目標。隨後將進一步 (1) 針對電漿火炬氣化生質廢棄物技術，探討反應操作條件，例如水分、溫度、壓力、外加功率、攜帶氣體、及反應時間之影響，並 (2) 進行產物分析，(3) 提出反應動力式，及 (4) 收集相關資料並作文獻探討與分析。本研究之目標生質物為葵花籽渣。

ABSTRACT

Bio-energy is now accepted as having a potential to provide a significant portion of the projected renewable energy provisions of the future. Therefore, biomass waste is one of the bio-energy sources and can be reused as a fuel or as a raw material to produce chemical feedstocks. This project, titled “gasification of biomass wastes via torch plasma,” was proposed to study the feasibility and operation performance of plasma torch gasification of biomass wastes. In this project, a torch plasma reactor will be used for gasification of the biomass waste at different operating variables, such as moisture, temperature, pressure, input power, carrier gas, and reaction time. Emphases are focused on the effects of the gasification conditions on the yields, and compositions of major species of gas, liquid and char or residues. Also, the global reaction kinetics of torch plasma gasification of biomass waste will be setup. Further, the related literatures are surveyed and reviewed. In summary, this project aims at the need to obtain useful information for converting the biomass waste to fuels or chemicals via the proposed torch plasma gasification technique which can provide appropriate utilization of bio-energy sources such as biomass wastes approaching to meet the appeal of full recycling of biomass wastes and zero biomass wastes. The target biomass is sunflower-oil cake.