

以煤炭為燃料評估天然鐵礦與金屬改質載氧體於化學迴圈燃燒程序之研究

高宏智¹、楊仁毅¹、顧洋¹、郭俞麟²、彭鏡禹³、曾堯宣^{1*}

¹臺灣科技大學化學工程學系

²臺灣科技大學機械工程學系

³工業技術研究院綠能與環境研究所

*通訊作者，Email: tyh@mail.ntust.edu.tw

NSC Project No. : NSC 103-3113-E-007-002

本研究係以澳洲鐵礦製成載氧體，並添加鹼金屬與鹼土金屬修飾載氧體，探討其對化學迴圈促進效果，燃料使用成本低廉的煙煤及無煙煤，於半套式流體化床進行反應。

首先以石英砂與兩種燃料進行氣化反應，藉由調整反應溫度及水蒸氣含量，找出最佳氣化反應條件，結果顯示反應溫度 950°C，水蒸氣含量 52vol%，煙煤及無煙煤氣化時間分別為 20 和 40min，此反應條件下碳轉化效率皆可達近 100%，而與載氧體反應，使用煙煤為燃料，其助觸媒促進效果並不顯著，CO₂ 產率皆約為 63-78%，主因為煙煤含有高達 33.8 wt% 的揮發性物質，使載氧體無法有足夠時間與還原氣體反應，但使用無煙煤當燃料，揮發性物質僅為 8.83 wt%，氣化速率緩慢，載氧體有較長接觸反應時間，可將還原氣體轉化成 CO₂，鐵礦載氧體 CO₂ 產率為 76%，而添加 Ca、Na 助觸媒載氧體可將 CO₂ 產率提升約為 92-94%，添加 Na 載氧體，反應後有明顯聚集現象，將造成去流化現象，實驗結果亦顯示添加 K 載氧體，可明顯提升煙煤氣化速率，對煤炭有催化氣化效果，但其 CO₂ 產率為 73%，因此可推論煤炭氣化速率對 CO₂ 產率有顯著影響，進一步降低鉀金屬含量以及反應溫度時，降低氣化速率，CO₂ 產率明顯提升至 94%，且於氧化階段無未燃燒煤炭及積碳現象。多次迴圈反應實驗結果顯示，添加 Ca 與 K 載氧體，其具有良好反應性及穩定性，將可作為具實用性之載氧體。

關鍵字:化學迴圈、天然鐵礦、金屬助觸媒、煤炭燃燒、流體化床

報告型式：☒口頭 ☐海報 ☐皆可

是否參加學生壁報論文競賽：☐是 ☒否

(註：參加口頭報告者亦可參加學生壁報論文競賽，但須準備海報、全文及簡報等相關資料，依學生壁報論文競賽獎評選辦法中所規定之方式辦理。)