

以金屬助觸媒改質天然鐵礦為載氧體於流體化床式化學迴圈程序的影響

楊仁毅¹、高宏智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

本研究係以兩種鐵礦石AB(Australia B.H.P)與BC(Brazil CVRD)作為載氧體，應用於化學迴圈燃燒程序中，並以濕式含浸法製備金屬改質(K、Na、Mg、Ca)載氧體，針對6種實驗變因(反應溫度、還原時間、金屬種類、金屬含量、燃料種類以及燃料量)進行探討，期望提升二氧化碳的純度與產率，以做為後續封存與再利用之應用。

首先，由熱重分析儀(Thermogravimetric analyzer, TGA)初步進行反應性測試，探討反應溫度與金屬種類的影響，實驗結果顯示，提高反應溫度，有助於提升天然鐵礦石的氧化還原速率，而金屬改質的載氧體，除了Mg以外，轉化速率皆有明顯的提升，特別是AB-K與BC-Na的反應性最佳。在流體化床反應器(Fluidized -bed reactor, FBR)系統，藉由理論計算其最小流體化速度及冷模的測試下，使用一氧化碳為燃料，在載氧體在流體化的狀態，進行5次氧化還原迴圈測試，實驗結果與TGA相似，金屬改質的載氧體皆能有效的提升二氧化碳的純度與產率，其中二氧化碳產率大於90%的有AB-K、AB-Ca、BC-Na與BC-Ca。進一步測試其金屬含量的影響，AB-K在三種不同金屬含量下，還原相態控制在 Fe_2O_3 與 Fe_3O_4 之間，皆能達到99%的純度與產率，且連續操作50迴圈後，載氧體仍維持良好的反應性，且沒有明顯的聚集和去流體化的現象發生。

實驗結果顯示，本研究設計之載氧體，具有高氧化還原速率，且在多次迴圈後仍維持其反應性，成本考量上，添加少量金屬助觸媒的AB-K為一具有化學迴圈商業化潛力的載氧體。

關鍵字：化學迴圈、載氧體、天然鐵礦、金屬助觸媒、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。)