

## 知識物件上傳表

計畫名稱：化學迴路與二氧化碳捕獲再利用研發計畫

上傳主題：低碳燃料之燃燒污染物排放與積灰結渣抑制

提報機構：工業技術研究院 綠能與環境研究所

提報時間：109年09月07日

與計畫相關	<input checked="" type="checkbox"/> 1.是 <input type="checkbox"/> 2.否
國別	<input checked="" type="checkbox"/> 1.國內 <input type="checkbox"/> 2.國外：(美國)
能源業務	<input type="checkbox"/> 1.能源政策(包含政策工具及碳交易、碳稅等) <input type="checkbox"/> 2.石油及瓦斯 <input checked="" type="checkbox"/> 3.電力及煤碳(包含電力供應、輸配、煤炭、核能等) <input type="checkbox"/> 4.新及再生能源 <input type="checkbox"/> 5.節約能源(包含工業、住商、運輸等部門) <input type="checkbox"/> 6.其他
能源領域	<input type="checkbox"/> 1.能源總體政策與法規 <input type="checkbox"/> 2.能源安全 <input type="checkbox"/> 3.能源供需 <input type="checkbox"/> 4.能源環境 <input type="checkbox"/> 5.能源價格 <input type="checkbox"/> 6.能源經濟 <input type="checkbox"/> 7.能源科技 <input type="checkbox"/> 8.能源產業 <input type="checkbox"/> 9.能源措施 <input checked="" type="checkbox"/> 10.能源推廣 <input type="checkbox"/> 11.能源統計 <input type="checkbox"/> 12.國際合作
決策知識類別	<input type="checkbox"/> 1.建言(策略、政策、措施、法規) <input checked="" type="checkbox"/> 2.評析(先進技術或方法、策略、政策、措施、法規) <input type="checkbox"/> 3.標竿及統計數據：技術或方法、產業、市場等趨勢分析 <input type="checkbox"/> 4.其他：
重點摘述	<p>生質燃料(bio-fuel)燃燒具有碳中性和清潔燃燒特點，可減少空氣汙染物如 <math>\text{NO}_x</math>、<math>\text{SO}_x</math> 和 <math>\text{CO}_2</math> 的排放，並藉由控制低灰分含量或有效延遲灰分沉積的生質燃料與煤炭進行混燒，達到有效防止灰沉積。目前常見的結渣防制技術包含使用燃燒添加劑如 <math>\text{S}/\text{SO}_2</math>、<math>\text{Al}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2</math> 來提高灰渣的熔化溫度和減少細顆粒或水溶性鹼的形成，以及利用化學處理技術將化學品、水和空氣混合後，將其霧化注入至煙道氣體中，亦可抑制或減少結渣形成，達到有效減碳減廢之雙重效益。</p>
詳細說明	<p>隨著環境問題惡化和能源危機，全球積極開發生質燃料應用於各式鍋爐燃燒或生質燃料與煤炭混燒的技術。利用生質燃料取代部分煤炭於鍋爐中共燃(co-firing)，達到有效降低鍋爐的燃燒污染物，國際上已被廣泛作為取代煤和石油等化石燃料的低碳燃料。然而，大規模利用生質燃料發電或產熱，仍面臨相當大的技術挑戰，除需考慮生質原料本身的可用性(availability)和可負擔性(affordability)之外，生質燃料與煤炭之性質差異亦大，包括其水份含量、揮發份含量、灰份含量、熱值和鹼/鹼土金屬含量等[1]，這些特性造成生質燃料在鍋爐中燃燒時，結渣、積灰現象及腐蝕性灰分沉積比傳統單獨燃煤更為顯著[2-4]。</p> <p>目前常見的結渣與積灰抑制方法和排除技術包含：(1) 使用燃燒添加劑將蒸發的無機物質轉化為揮發性較低的形式，透過化學反應和物理交互作用（即吸收/稀釋），提高灰渣熔化溫度和減少細顆粒或水溶性鹼的形成，可使用 <math>\text{S}</math> 或 <math>\text{SO}_2</math> 和 <math>\text{Al}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2</math>[5]；(2) 使用低污染燃料來共燒生質燃料，生質燃料與煤炭共燒時，利用低灰分含量或可有效延遲灰分沉積的燃料來共燒，是防止灰沉積的有效替代措施之一；(3) 化學處理技術，即所謂</p>

的爐注射技術 (targeted in furnace injection technology, 簡稱 TIFI)。此種爐膛注入技術係針對當鍋爐的輻射區和對流區發生積灰和結渣現象時，將化學品與水和空氣混合後霧化，注入至煙道氣體中，以抑制和減少過熱器、再加熱器和爐壁部分所產生的結渣。一般而言，以水稀釋的氫氧化鎂漿料利用空氣霧化注入爐膛內，是最常見的 TIFI 技術應用方式[6]；(4) 鍋爐本體的改造，例如改造再加熱器和過熱器以允許更大的間距、更多的吹灰 (soot blowing) 或將新蒸汽溫度降低至  $< 500^{\circ}\text{C}$  等各種措施。

參考文獻：

1. K. Veijonen, P. Vainikka, T. Järvinen, E. Alakangas, 2000, Biomass Co-Firing: An Efficient Way to Reduce Greenhouse Gas Emissions, European Bioenergy Networks, VTT Processes, Espoo, Finland.
2. B.M. Jenkins, L.L. Baxter, T.R. Miles Jr., T.R. Miles, 1998, Combustion properties of biomass. *Fuel Proc. Technol.*, 54, 17.
3. P. McKendry, 2002, Energy production from biomass (part 1): Overview of biomass. *Bioresour. Technol.* 83, 37.
4. M. Theis, B.J. Skrifvars, M. Zevenhoven, M. Hupa, H. Tran, 2006, Fouling tendency of ash resulting from burning mixtures of biofuels. Part 2: Deposit chemistry. *Fuel*, 85.
5. L. Wang, J.E. Hustad, Ø. Skreiberg, G. Skjevrak and Grønli, 2012, A critical review on additives to reduce ash related operation problems in biomass combustion applications. *Energy Procedia*, 20, 20.
6. R Smyrniotis, Chemical treatment technology for control of slagging and fouling in coal fueled utility boilers, *Fuel Tech.*