

## 过程工程所在粘结性煤气化技术方面取得新进展

近日，中科院过程工程研究所许光文研究团队利用射流预氧化气化技术在处理粘结性煤方面取得新进展。论文Pilot Study on Jetting Pre-oxidation Fluidized Bed Gasification Adapting to Caking Coal发表在《能源应用》（Applied Energy,2013,110,276-284）上。

传统的流化床气化炉内，粘结性煤很容易受热聚团，影响气化炉的正常运行。为此，中科院过程所提出利用射流预氧化流化床气化技术来处理粘结性煤。

该技术利用含氧气体将粘结性煤颗粒（粒径小于5mm）快速输送到流化床内的高温稀相区并使之快速分散，同时利用含氧气体的氧化作用来处理煤颗粒释放出的热塑性物质。预氧化后的弱粘结性半焦落入流化床内的密相区内并与气化剂（含O<sub>2</sub>、CO<sub>2</sub>、水蒸气）反应。基于上述原理，并在实验室装置上充分验证了该工艺对粘结性煤的适用性后，建立了处理量为150kg/h的小试装置。

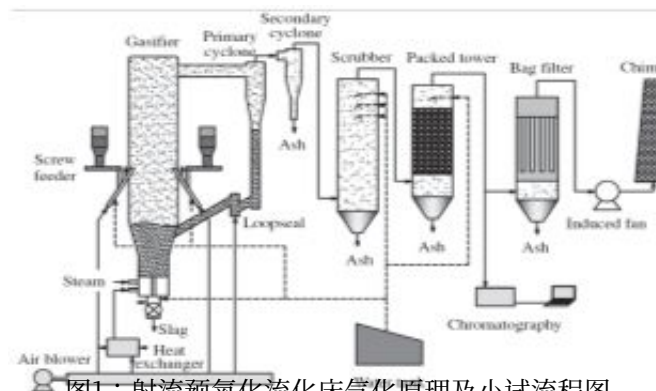


图1：射流预氧化流化床气化原理及小试流程图

试验成功地对粘结指数为20的煤颗粒进行了空气和富氧化，生成气体的热值在2.9-5.0MJ/Nm<sup>3</sup>范围内变化。研究表明，原料输送系统的氧气供应量过高将会燃烧部分气化气，从而降低生成气的热值。最佳的原料输送系统的供氧量为气化总供氧量的37%。实验发现，将密相区气化剂的氧气浓度提高到30%将大大提高低活性煤的气化速率和碳转化率。

|                                          | Case 1           | Case 2           | Case 3                       |
|------------------------------------------|------------------|------------------|------------------------------|
| Feed rate (kg/h)                         | 140              | 140              | 140                          |
| Steam/coal (kg/kg)                       | 0.07             | 0.07             | 0.57                         |
| Total airflow rate (Nm <sup>3</sup> /h)  | 288              | 256              | 185                          |
| O <sub>2</sub> content (vol.%)           | 21(air)          | 21(air)          | 31(O <sub>2</sub> -enriched) |
| a, a <sub>1</sub> , a <sub>2</sub>       | 0.36, 0.19, 0.17 | 0.32, 0.12, 0.20 | 0.34, 0.1, 0.24              |
| Gas HHV (MJ/Nm <sup>3</sup> )            | 2.95             | 3.94             | 5.02                         |
| Dry gas yield (Nm <sup>3</sup> /kg coal) | 1.42             | 1.47             | 2.25                         |
| Carbon conversion (%)                    | 41.5             | 45.4             | 95                           |
| Cold gas efficiency                      | 18.6             | 25.3             | 57.9                         |

表1：射流预氧化流化床气化小试实验条件与结果

# : a, a<sub>1</sub>, a<sub>2</sub> denote the excessive air ratios calculated for the total gasification agent, fuel jetting gas, bottom fluidizing gas excluding steam, respectively.  $a = a_1 + a_2$ .

实验室基础研究和实验的运行结果充分验证了射流预氧化流化床气化技术对处理粘结性煤的适用性和可行性，为技术的进一步研发和工艺放大提供理论依据和技术支撑，为粘结性煤的综合清洁利用提供了重要的技术路线。

以上工作得到国家科技支撑项目（2009BAC64B05）与中科院战略先导科技专项（XDA07050400）的支持。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/53485.html>