

流化床气化炉半焦细粉的燃烧特性及其动力学研究

 景旭亮^{1,2}, 王志青¹, 张乾^{1,2}, 房倚天¹

1. 中国科学院山西煤炭化学研究所 煤转化国家重点实验室, 山西 太原 030001;
2. 中国科学院大学, 北京 100049

Combustion property and kinetics of fine chars derived from fluidized bed gasifier

 JING Xu-liang^{1,2}, WANG Zhi-qing¹, ZHANG Qian^{1,2}, FANG Yi-tian¹

1. State Key Laboratory of Coal Conversion, Institute of Coal Chemistry, Chinese Academy of Sciences, Taiyuan 030001, China;
2. University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China

- [摘要](#)
- [参考文献](#)
- [相关文章](#)
- [点击分布统计](#)
- [下载分布统计](#)

 全文: [PDF \(750 KB\)](#) [HTML \(1 KB\)](#) 输出: [BibTeX](#) | [EndNote \(RIS\)](#) [背景资料](#)

摘要 利用热天平研究了三种不同变质程度煤流化床气化半焦细粉的燃烧特性, 考察了灰分对燃烧行为的影响, 同时采用三种不同的动力学计算方法对其燃烧动力学进行了分析。研究表明, 挥发分的存在能显著降低低阶褐煤半焦细粉的着火点; 高温下半焦细粉中矿物质的分解导致其DTG曲线出现较为明显的二次峰。细粉中的灰分对其燃尽性能和综合燃烧反应性都具有一定的抑制作用。动力学分析结果表明, 燃烧活化能随转化率的增加而增加; 三种常用动力学分析方法中, Vyazovkin对半焦细粉的燃烧拟合效果最好。

关键词: 流化床 半焦细粉 燃烧动力学

Abstract: The combustion properties of 3 fine chars derived from fluidized bed gasification of coals with different rank were studied in a thermogravimetric analyzer (TGA). In addition, the influence of ash on combustion reactivity was investigated, and the processes were analyzed using three kinetic methods to obtain the kinetic parameters. The results suggest that the existence of volatile in fine char from low-rank lignite reduces its ignition temperature, while the decomposition of inherent minerals at relatively high temperature leads to a second peak in the DTG curve. The ashes of fine chars have an inhibiting influence on burn-out ability and comprehensive combustion reactivity. The kinetic analysis indicates that the activation energy increases with the increasing burnout extent. Compared with Coats-Redfern and Ozawa-Flynn-Wall methods, the Vyazovkin method fits the experiment results best.

Key words: fluidized bed gasifier fine char combustion kinetics

收稿日期: 2013-05-07;

基金资助:

国家自然科学基金(21106173); 中国科学院战略性先导科技专项(XDA07050100); 中国科学院山西煤炭化学研究所青年人才基金(2011SQNRC)。

通讯作者: 房倚天, 研究员, Tel/Fax: 0351-2021137, E-mail: fyt@sxicc.ac.cn. E-mail: fyt@sxicc.ac.cn

引用本文:

景旭亮, 王志青, 张乾等. 流化床气化炉半焦细粉的燃烧特性及其动力学研究[J]. 燃料化学学报, 2014, 42(01): 13-21.

JING Xu-liang, WANG Zhi-qing, ZHANG Qian et al. Combustion property and kinetics of fine chars derived from fluidized bed gasifier[J]. J Fuel Chem Technol, 2014, 42(01): 13-21.

链接本文:










<http://rlhxxb.sxicc.ac.cn/CN/> 或 <http://rlhxxb.sxicc.ac.cn/CN/Y2014/V42/I01/13>

服务

- ▶ [把本文推荐给朋友](#)
- ▶ [加入我的书架](#)
- ▶ [加入引用管理器](#)
- ▶ [E-mail Alert](#)
- ▶ [RSS](#)

作者相关文章

- ▶ [景旭亮](#)
- ▶ [王志青](#)
- ▶ [张乾](#)
- ▶ [房倚天](#)

- [1] 景旭亮, 王志青, 房倚天. 流化床气化炉半焦细粉水蒸气再气化特性及动力学研究[J]. 燃料化学学报, 2013, 41(4): 400-406. (JING Xu-liang, WANG Zhi-qing, FANG Yi-tian. Steam re-gasification properties and kinetics of coal char fines derived from fluidized bed gasifier[J]. Journal of Fuel Chemistry and Technology, 2013, 41(4): 400-406.)
- [2] 岑建孟, 方梦祥, 王勤辉, 骆仲泱, 岑可法. 煤分级利用多联产技术及其发展前景[J]. 化工进展, 2011, 30(1): 88-94. (CEN Jian-meng, FANG Meng-xiang, WANG Qin-hui, LUO Zhong-yang, CEN Ke-fa. Development and prospect of coal staged conversion poly-generation technology[J]. Chemical Industry and Engineering Progress, 2011, 30(1): 88-94.)
- [3] 罗海华, 张世红, 陈汉平, 刘德昌, 杨海平. 循环流化床锅炉飞灰残碳燃烧特性的实验研究[J]. 煤炭转化, 2008, 31(1): 61-65. (LUO Hai-hua, ZHANG Shi-hong, CHEN Han-ping, LIU De-chang, YANG Hai-ping. Experimental research on combustion characteristics of residual carbon of fly ash from CFB boiler[J]. Coal Conversion, 2008, 31(1): 61-65.) 
- [4] KELEBOPILE L, SUN R, LIAO J. Fly ash and coal char reactivity from Thermo-gravimetric (TGA) experiments[J]. Fuel Process Technol, 2011, 92(6): 1178-1186. 
- [5] 张守玉, 王文选, 杨玉来, 荆鹏飞, 吕俊复, 岳光溪. 锅炉飞灰燃烧特性实验研究[J]. 煤炭转化, 2003, 26(4): 65-68. (ZHANG Shou-yu, WANG Wen-xuan, YANG Yu-lai, JING Peng-fei, LV Jun-fu, YUE Guang-xi. Investigation on the combustion properties of fly ash[J]. Coal Conversion, 2003, 26(4): 65-68.) 
- [6] 刘典福, 魏小林, 盛宏至. 半焦燃烧特性的热重试验研究[J]. 工程热物理学报, 2007, 28(2): 229-232. (LIU Dian-fu, WEI Xiao-lin, SHENG Hong-zhi. Thermogravimetric experimental study on combustion characteristics of semicoke[J]. Journal of Engineering Thermophysics, 2007, 28(2): 229-232.) 
- [7] COATS A W, REDFERN J P. Kinetics parameters from thermogravimetric data[J]. Nature, 1964, 201: 68-69. 
- [8] VYAZOVKIN S, WIGHT C A. Isothermal and non-isothermal kinetics of thermally stimulated reactions of solids[J]. Int Rev Phys Chem, 1998, 17(3): 407-433. 
- [9] FLYNN J H, WALL L A. A quick, direct method for the determination of activation energy from thermogravimetric data[J]. J Polym Sci Pol Lett, 1966, 4(5): 323-328.
- [10] OUNAS A, ABOULKAS A, ELHARFI K, BACAQUI A, YAACOUBI A. Pyrolysis of olive residue and sugar cane bagasse: Non-isothermal thermogravimetric kinetic analysis[J]. Bioresour Technol, 2011, 102(24): 11234-11238. 
- [11] 赵增立, 李海滨, 吴创之, 陈勇. 蔗渣的热解与燃烧动力学特性研究[J]. 燃料化学学报, 2005, 33(3): 312-319. (ZHAO Zeng-li, LI Hai-bin, WU Chuang-zhi, CHEN Yong. Study on the kinetic characteristics of bagasse pyrolysis and combustion[J]. Journal of Fuel Chemistry and Technology, 2005, 33(3): 312-319.)
- [12] 邓芙蓉, 杨建国, 赵虹. 利用TG-DSC方法研究煤灰熔融特性[J]. 煤炭科学技术, 2005, 33(2): 46-49. (DENG Fu-rong, YANG Jian-guo, ZHAO Hong. Study on coal ash fusion characteristics with TG-DSC method[J]. Coal Science and Technology, 2005, 33(2): 46-49.) 
- [13] 鲜晓红, 杜云贵, 张光辉. TG-DTG/DTA研究混煤的燃烧特性[J]. 煤炭转化, 2011, 34(3): 67-70. (XIAN Xiao-hong, DU Yun-gui, ZHANG Guang-hui. Combustion characteristics of coal blending by TG-DTG/DTA[J]. Coal Conversion, 2011, 34(3): 67-70.)
- [14] 姜秀民, 李巨斌, 邱健荣. 超细煤粉燃烧特性的研究[J]. 中国电机工程学报, 2000, 20(6): 71-74. (JIANG Xiu-min, LI Ju-bin, QIU Jian-rong. Study on combustion characteristic of micro-pulverized coal[J]. Proceedings of the CSEE, 2000, 20(6): 71-74.)
- [15] 李梅, 吕硕, 焦向炜. 内在矿物质对煤焦燃烧特性影响的实验研究[J]. 煤炭转化, 2009, 32(2): 33-36. (LI Mei, LV Shuo, JIAO Xiang-wei. Experimental study on influence of included minerals on the char combustion characteristics[J]. Coal Conversion, 2009, 32(2): 33-36.)
- [16] 孙庆雷, 李文, 陈皓侃, 李保庆. DAEM和Coats-Redfern积分法研究煤半焦燃烧动力学的比较[J]. 化工学报, 2003, 54(11): 1598-1602. (SUN Qing-lei, LI Wen, CHEN Hao-kan, LI Bao-qing. Comparison between DAEM and Coats-Redfern method for combustion kinetics of coal char[J]. Journal of Chemical Industry and Engineering, 2003, 54(11): 1598-1602.) 
- [1] 钟梅, 马凤云. 不同气氛下煤连续热解产物的分配规律及产品品质分析[J]. 燃料化学学报, 2013, 41(12): 1427-1436.
- [2] 陈冠益, 王钦, 颜蓓蓓. 煤中痕量元素在循环流化床锅炉中的迁移行为与富集特性[J]. 燃料化学学报, 2013, 41(09): 1050-1055.
- [3] 屈成锐, 徐斌, 吴健, 刘建新, 王学涛. 流化床O₂/CO₂气氛下添加石灰石对燃煤PM_{2.5}的控制[J]. 燃料化学学报, 2013, 41(08): 1020-1024.
- [4] 景旭亮, 王志青, 余钟亮, 房倚天. 半焦的多循环气化活性及微观结构分析[J]. 燃料化学学报, 2013, 41(08): 917-921.
- [5] 顾海明, 吴家桦, 沈来宏, 肖军. 基于镍基载氧体的串行流化床煤化学链燃烧实验[J]. 燃料化学学报, 2013, 41(06): 649-656.
- [6] 周福勋, 赵建涛, 张磊, 吴志伟, 王建国, 房倚天, 秦张峰. 含氧煤层气流化床催化燃烧脱氧特性研究[J]. 燃料化学学报, 2013, 41(05): 523-529.
- [7] 景旭亮, 王志青, 房倚天. 流化床气化炉半焦细粉水蒸气再气化特性及动力学研究[J]. 燃料化学学报, 2013, 41(04): 400-406.
- [8] 王芳, 曾玺, 韩江则, 张聚伟, 刘云义, 汪印, 李昀明, 余剑, 许光文. 微型流化床与热重测定煤焦-CO₂气化反应动力学的对比研究[J]. 燃料化学学报, 2013, 41(04): 407-413.
- [9] 杨鑫, 黄戒介, 房倚天, 王洋. 无烟煤流化床气化飞灰的结渣特性[J]. 燃料化学学报, 2013, 41(01): 1-8.
- [10] 武成利, 曹晏, 李寒旭, 潘伟平. 循环流化床燃煤锅炉中的汞迁移研究[J]. 燃料化学学报, 2012, 40(10): 1276-1280.
- [11] 于洁, 孙路石, 向军, 胡松, 苏胜, 邱建荣. 模拟城市生活垃圾热处理过程中Cd与Pb挥发特性研究[J]. 燃料化学学报, 2012, (08): 1019-1024.
- [12] 张力, 张俊广, 杨仲卿, 唐强. 超低浓度甲烷在Cu/Y-Al₂O₃催化颗粒流化床中的燃烧特性[J]. 燃料化学学报, 2012, 40(07): 886-891.
- [13] 苏德仁, 刘华财, 周肇秋, 阴秀丽, 吴创之. 生物质流化床氧气-水蒸气气化实验研究[J]. 燃料化学学报, 2012, 40(03): 309-314.
- [14] 王昶, 李丹, 郝庆兰, 王刚, 宋扬, 李桂菊. 粉粒流化床中松木生物质热解特性的研究[J]. 燃料化学学报, 2012, 40(02): 156-163.
- [15] 许桂英, 孙国刚. 生物质与石油焦共气化特性的研究[J]. 燃料化学学报, 2011, 39(06): 438-442.

版权所有 © 《燃料化学学报》编辑部

本系统由北京玛格泰克科技发展有限公司设计开发 技术支持: support@magtech.com.cn