

热能工程

基于傅里叶红外光谱的高温煤焦表面化学结构特性分析

李庆钊<sup>1</sup>, 林柏泉<sup>1</sup>, 赵长遂<sup>2</sup>, 武卫芳<sup>2</sup>

1. 煤炭资源与安全开采国家重点实验室(中国矿业大学), 2. 东南大学能源与环境学院

摘要:

采用热力工况与实际煤粉炉相近的沉降炉, 获取了不同环境气氛下的煤焦试样, 采用傅里叶变化红外(Fourier-transform infrared, FTIR)光谱仪测定固体颗粒试样的表面微化学结构及官能团, 通过FTIR谱图的分峰拟合处理, 对焦样表面化学结构变化特征进行半定量分析。实验结果显示, 热解及燃烧过程中所有的C—H、C—O类官能团基本均会随着挥发分一起析出, 特别是含O及脂肪类结构基本消失, 所属波段的吸收峰的强度均不同程度的有所减弱。无论热解还是燃烧过程, 与芳氢相比煤焦中的脂肪类氢、碳基团更容易分解而析出, 表现为试样中芳碳相对含量增加, 焦样表现的芳香度(fa)升高。在高浓度的CO<sub>2</sub>气氛下, 由于CO<sub>2</sub>对煤焦颗粒的气化效应, 颗粒的实际温度较N<sub>2</sub>气氛时降低, 使得煤焦中有机物的分解及析出过程有所延缓, 表现为CO<sub>2</sub>气氛下颗粒的芳氢与脂氢比(Har/Hal)以及芳香度(fa)稍低于N<sub>2</sub>气氛时的情况。研究推断热解气氛及温度是影响有机组分分解及煤焦活性的关键因素。

关键词: O<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub>气氛 煤焦 热解/燃烧 傅里叶红外 化学结构

Chemical Structure Analysis of Coal Char Surface Based on Fourier-Transform Infrared Spectrometer

LI Qingzhao<sup>1</sup>, LIN Baiquan<sup>1</sup>, ZHAO Changsui<sup>2</sup>, WU Weifang<sup>2</sup>

1. State Key Laboratory of Coal Resources and Safe Mining (China University of Mining & Technology) 2. School of Energy and Environment, Southeast University

Abstract:

Coal char samples, partly burnt under different environments and temperatures, were prepared using a drop tube furnace with the combustion conditions similar to those in actual pulverized-coal boiler furnace. Micro structures and chemical groups of coal char surfaces were analyzed based on Fourier-transform infrared (FTIR) analyzer. Research results show that chemical structure such as C—H and C—O groups would be released combined with volatile matters emission during pyrolysis or combustion process. Especially for group contained O— and aliphatic structure, it would be eliminated clearly during thermal process, presented decreased FTIR spectrum peaks. Compared with aromatic groups, aliphatic structures would be decompounded easily, which caused increases of the relative contents of aromatic carbon and the aromaticity (fa) of thermal treated chars. For chars prepared under CO<sub>2</sub> environments, the ratio of aromatic hydrogen and aliphatic hydrogen (Har/Hal) and aromaticity (fa) were always smaller than chars prepared in N<sub>2</sub> environments. It can be concluded that thermal treated environments and temperature may be the key factors which effect chemical groups emission process and prepared chars reactivity.

Keywords: O<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub> environment coal char pyrolysis/ combustion Fourier-transform infrared (FTIR) chemical structure

收稿日期 2010-12-20 修回日期 2011-03-14 网络版发布日期 2011-12-12

DOI:

基金项目:

国家重点基础研究发展计划项目(973项目)(2006CB 705806); 中央高校基本科研业务费专项资金资助(2010QNA05); 中国矿业大学人才引进资助项目; 中国矿业大学青年教师启航计划资助项目。

通讯作者: 李庆钊

作者简介:

作者Email: qingzhaolee@yahoo.com.cn

参考文献:

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(386KB)
- ▶ [HTML全文]
- ▶ 参考文献[PDF]
- ▶ 参考文献

服务与反馈

- ▶ 把本文推荐给朋友
- ▶ 加入我的书架
- ▶ 加入引用管理器
- ▶ 引用本文
- ▶ Email Alert
- ▶ 文章反馈
- ▶ 浏览反馈信息

本文关键词相关文章

- ▶ O<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub>气氛
- ▶ 煤焦
- ▶ 热解/燃烧
- ▶ 傅里叶红外
- ▶ 化学结构

本文作者相关文章

- ▶ 李庆钊
- ▶ 林柏泉
- ▶ 赵长遂
- ▶ 武卫芳

PubMed

- ▶ Article by Li,Q.Z
- ▶ Article by Lin,B.Q
- ▶ Article by Diao,Z.S
- ▶ Article by Wu,W.F

## 本刊中的类似文章

1. 何宏舟 骆仲决 岑可法. 细颗粒无烟煤焦在CFB锅炉燃烧室内的燃尽特性研究[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(19): 97-102
2. 杨景标 蔡宁生 李振山. 几种金属催化褐煤焦水蒸气气化的实验研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(26): 7-12
3. 刘忠 阎维平 赵莉 韩祥. 超细煤焦的细度对再燃还原NO的影响[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(8): 22-25
4. 杨海平 陈汉平 鞠付栋 王静 王贤华 张世红. 热解温度对神府煤热解与气化特性的影响[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(8): 31-36
5. 李庆钊 赵长遂 武卫芳 陈晓平 董伟. O<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub>气氛下燃煤SO<sub>2</sub>排放特性的实验研究[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(20): 41-46
6. 杨海平 陈汉平 鞠付栋 王贤华 张世红. 热解条件及煤种对煤焦气化活性的影响[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(2): 30-34
7. 杨海平 陈汉平 鞠付栋 王静 张世红. 典型煤种加压热解与气化实验研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(26): 18-22
8. 周俊虎 匡建平 周志军 刘建忠 岑可法. 黑液水煤浆焦C-H<sub>2</sub>O气化反应特性研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(14): 41-45
9. 舒朝晖 田季林 赵永椿 张军营. 煤及其低温灰的热重实验研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(14): 46-50
10. 任强强 赵长遂 梁财 沈解忠. 麦秆热解过程中氮迁移特性的试验研究[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(23): 99-104
11. 李庆钊 赵长遂 武卫芳 李英杰 陈晓平. 高浓度CO<sub>2</sub>气氛下煤粉的燃烧及其孔隙特性[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(32): 35-41
12. 杨景标 蔡宁生. 催化剂对褐煤焦孔隙结构和表面形态的影响[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(11): 24-29
13. 李庆钊 赵长遂. O<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub>气氛煤粉燃烧特性试验研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(35): 39-43
14. 李庆钊 赵长遂 武卫芳 陈晓平 董伟. O<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub>气氛下燃煤NO排放特性的实验研究[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(23): 33-39
15. 段伦博 赵长遂 周骛 屈成锐 李英杰 陈晓平. CO<sub>2</sub>气氛对烟煤热解过程的影响[J]. 中国电机工程学报, 2010,30(2): 62-66