

工程热物理

煤焦破碎及颗粒物形成的逾渗模拟

温昶, 徐明厚, 于敦喜, 岳良, 周科, 占中华, 姚洪

煤燃烧国家重点实验室(华中科技大学)

摘要:

采用座逾渗模型, 引入计算机控制扫描电镜(computer- controlled scanning electron microscope, CCSEM)矿物原粒径数据作模型初始矿物数据, 考察了不同孔隙分布对煤焦转化与破碎的影响, 煤焦转化过程对破碎程度的影响, 以及煤焦破碎和内在矿聚合对飞灰颗粒物尤其是1~10 mm颗粒物最终分布的影响。模拟结果表明: 煤焦初始孔隙率越大, 表面反应面积和破碎次数均越大。当f 30.4时, 煤焦破碎明显集中于转化率为0.4~0.7的阶段, 且峰值有一定的向转化前期移动的趋势。初始孔隙率f越大, 颗粒破碎就越剧烈, 内在矿聚合概率小, 10 mm以内颗粒物的数目明显增大。随着f值的增大, 生成颗粒物的浓度尤其是1~10 mm颗粒物的浓度逐渐升高, 最终颗粒物浓度分布到在3~5 mm和6~8 mm存在2个峰值, 这与实际燃烧生成的中间模态和粗模态颗粒物的峰值基本吻合。

关键词: 座逾渗模型 计算机控制扫描电镜 颗粒物 煤焦破碎 矿物聚合

Percolation Modeling of Char Fragmentation and Particulate Matter Formation

WEN Chang, XU Minghou, YU Dunxi, YUE Liang, ZHOU Ke, ZHAN Zhonghua, YAO Hong

State Key Laboratory of Coal Combustion (Huazhong University of Science and Technology)

Abstract:

A site percolation model of char fragmentation and particulate matter (PM) formation during dense and porous char combustion was reported in this paper. The sizes of included minerals in pulverized coal were determined on the computer-controlled scanning electron microscope (CCSEM). The model presents the influence of initial pore distribution during char oxidation and fragmentation, the impact of char conversion process on the extent of fragmentation, and the particulate matters (PM) sizes distribution, especially 1~10 mm particles. The results show that with increasing initial char porosity (f), the surface reaction area increases. As f is equal or greater than 0.4, char fragmentation concentrates on the stage which the rates of char conversion are 0.4~0.7, and it looks like that the maximum value of fragmentation will transfer to prior stage if having larger porosity. The enhanced f shows a positive effect on the increase of the number and concentration of PM less than 10 mm. This may be attributed to char fragment more drastic and the probability of mineral coalescence reduces. Finally two peak values are observed in the particle size and concentration distribution, 3-5 mm and 6~ 8 mm respectively. It is similar to the peak value of the central mode and super-micron mode of PM10 observed experimentally during pulverized coal combustion.

Keywords: site percolation model computer-controlled scanning electron microscope (CCSEM) particulate matter char fragmentation mineral coalescence

收稿日期 2010-07-21 修回日期 2010-12-02 网络版发布日期 2011-04-20

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金项目(50720145604, 50721005); 中央高校基本科研业务费资助(HF07162010121)。

通讯作者: 徐明厚

作者简介:

作者Email:

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(320KB)
- ▶ [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

- ▶ 座逾渗模型
- ▶ 计算机控制扫描电镜
- ▶ 颗粒物
- ▶ 煤焦破碎
- ▶ 矿物聚合

本文作者相关文章

- ▶ 温昶
- ▶ 徐明厚
- ▶ 于敦喜
- ▶ 岳良
- ▶ 周科
- ▶ 占中华
- ▶ 姚洪

PubMed

- ▶ Article by Yun,c
- ▶ Article by Xu,M.H
- ▶ Article by Yu,T.X
- ▶ Article by Yue,l
- ▶ Article by Zhou,k
- ▶ Article by Zhan,Z.H
- ▶ Article by Yao,h

本刊中的类似文章

1. 徐飞 骆仲泱 王鹏 侯全辉 方梦祥 岑可法.440t/h循环流化床电站颗粒物排放特性的实验研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(29): 7-11
2. 高翔鹏 徐明厚 姚洪 韩旭 李雄浩 隋建才 刘小伟.燃煤锅炉可吸入颗粒物排放特性及其形成机理的试验研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(17): 11-17
3. 王泉斌 徐明厚 姚洪 戴立.生物质与煤的混烧特性及其对可吸入颗粒物排放的影响[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(5): 7-12
4. 张小锋 姚强 宋蓄 李水清.燃烧中铅元素排放特性的实验研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(32): 18-23
5. 颜金培 杨林军 张霞 孙露娟 张宇 沈湘林.应用蒸汽相变机理脱除燃煤可吸入颗粒物实验研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(35): 12-16
6. 赵兵 姚刚 沈湘林.燃煤可吸入颗粒物在驻波声场中动力学特性的研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(26): 13-17
7. 赵旭东 项光明 姚强 马春元 陈昌和.干法烟气脱硫固体颗粒物循环特性及微观机理研究[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(1): 70-76
8. 吕建燧 李定凯.温度对煤粉燃烧生成的一次颗粒物特性的影响[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(20): 24-29
9. 陈厚涛 赵兵 徐进 沈湘林.燃煤飞灰超细颗粒物声波团聚清除的实验研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(35): 28-32
10. 张小锋 姚强 宋蓄 李水清.燃烧中吸附剂捕集铅的实验研究[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(2): 61-65
11. 王瑋 宋蓄 姚强 陈昌和.电厂湿法脱硫系统对烟气中细颗粒物脱除作用的实验研究[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(5): 1-7
12. 赵海波 郑楚光.紧凑型混合颗粒收集器的数值模拟[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(5): 12-16
13. 周科 徐明厚 于敦喜 姚洪 温昶.黄铁矿燃烧时亚微米颗粒物的生成特性[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(23): 68-72
14. 张利琴 宋蓄 吴宁 姚强 李水清.煤烟气再循环富氧燃烧污染物排放特性研究[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(29): 35-40
15. 龙正伟 宋蓄 李水清 姚强.复合式电袋除尘器的伏安特性[J]. 中国电机工程学报, 2010,30(14): 13-20