

工程热物理

超低浓度煤层气在流化床燃烧过程中相间的传热传质特性

杨仲卿, 张力, 唐强

低品位能源利用技术及系统教育部重点实验室(重庆大学)

摘要: 气泡相和乳化相间的传热传质对超低浓度煤层气在流化床中的燃烧有重要的影响。基于流化床内能量平衡和质量平衡的建立了数学模型, 结合催化动力学实验, 研究了相间传热传质系数的变化, 分析了床层温度、颗粒粒径、气泡直径、进气甲烷浓度对相间的传热传质特性的影响。研究表明: 床层温度、颗粒粒径增加时, 传热系数减小、传质系数增大、出口处无量纲甲烷浓度减小; 存在一个临界气泡尺寸使相间的传热系数最大, 颗粒粒径增大时, 临界气泡尺寸略减小、出口处无量纲甲烷浓度增加; 进气甲烷浓度对传热传质系数影响较小。

关键词: 煤层气 流化床 燃烧 传热 传质

Heat and Mass Transfer During Ultra-low Concentration Coal-bed Methane Combustion in a Fluidized Bed

YANG Zhongqing, ZHANG Li, TANG Qiang

Key Laboratory of Low-grade Energy Utilization Technologies and Systems (Chongqing University), Ministry of Education of China

Abstract: It is significant to study heat and mass transfer between bubble and emulsion phases during ultra-low concentration coal bed methane combustion in a fluidized bed. A mathematic model based on heat and mass balance was established. The characteristic of heat and mass transfer was studied combining with the model and kinetic experiments. The effects of bed temperature, particle size, bubble diameter and inlet methane concentration on inter-phase heat and mass transfer were analyzed. The results show that increasing either the bed temperature or particle size result in the heat transfer coefficient decreasing, mass transfer coefficient increasing and dimensionless methane concentration decreasing at the outlet. The critical bubble diameter, at which the heat transfer coefficient reaches the maximum, was decreasing with particle size growing. The dimensionless methane concentration at the outlet increases when the particle size is added. The inlet methane concentration has little influence on heat and mass transfer.

Keywords: coal bed methane fluidized bed combustion heat transfer mass transfer

收稿日期 2011-03-07 修回日期 2011-04-08 网络版发布日期 2012-01-20

DOI:

基金项目:

重庆市自然科学基金重点项目(2009BA6067); 中央高校基本科研业务费项目(CDJZR10140006)。

通讯作者: 杨仲卿

作者简介:

作者Email: zhongqing.yang@foxmail.com

参考文献:

本刊中的类似文章

- 何宏舟 骆仲泱 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
- 孟德润 赵翔 杨卫娟 周志军 刘建忠 周俊虎 岑可法. 影响水煤浆再燃效果的主要因素研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(5): 67-70
- 刘吉臻 刘焕章 常太华 谭文 王勇. 部分烟气信息下的锅炉煤质分析模型[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(14): 1-5
- 秦翠娟 沈来宏 郑敏 肖军. 基于CaSO4载氧体的煤化学链燃烧还原反应实验研究[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(17): 43-50
- 王政允 孙保民 郭永红 肖海平 刘欣 白涛. 330 MW前墙燃烧煤粉锅炉炉内温度场的数值模拟及优化[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(20): 18-24
- 于海龙. 油页岩流化床燃烧污染物排放特性[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(17): 15-20
- 朱玉璧 程相利 陶新建 李琢 王志军. 智能控制在锅炉燃烧优化中的应用[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(11): 82-86
- 楚双霞 刘林华. 甲烷-空气扩散燃烧过程产物分析[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(29): 34-40

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(OKB)
- [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

- 煤层气
- 流化床
- 燃烧
- 传热
- 传质

本文作者相关文章

- 杨仲卿
- 张力
- 唐强

PubMed

- Article by Yang,Z.Q
- Article by Zhang,L
- Article by Tang,J

9. 王辉 姜秀民 沈玲玲.水煤浆球在异密度热态流化床内的破碎规律研究[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(29): 46-53

10. 王春波 陈传敏.循环流化床富氧燃烧下飞灰的碳酸化[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(29): 54-58

11. 池涌 郑皎 金余其 米海波 蒋旭光 倪明江.模拟垃圾流化床气化特性的实验研究[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(29): 59-63

12. 吕清刚 朱建国.煤粉在循环流化床高温空气下的燃烧与NO_x排放[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(32): 7-12

13. 吴峰 王秋旺.脉动流条件下带突起内翅片管强化传热数值研究脉动流带突起内翅片管强化传热数值研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(35): 108-112

14. 徐飞 骆仲浚 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

15. 赵永椿 张军营 张富强 王宗华 胡念武 郑楚光.燃煤高钙灰的组成及其演化机制的研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(29): 12-16