

工程热物理

基于非线性扩散模型的煤焦O₂/CO₂高温燃烧特征分析

费华, 胡松, 向军, 孙路石, 宋尧, 苏胜, 王贲, 陈刚

煤燃烧国家重点实验室(华中科技大学)

摘要:

偏微分质量守恒方程能够简化为一组线性方程组并用以描述煤焦的反应性,但其计算量偏大,且计算结果也不一定收敛。文中根据反应过程中煤焦孔隙率和表面积之间的非线性变化特征,利用一种逼近的方法简化和求解偏微分质量守恒方程,并最终建立在扩散控制条件下预测煤焦反应性的逼近模型。通过与Rafsanjani模型比较发现,该模型计算得到的数值比Rafsanjani模型计算得到的数值更接近实际情况。基于该模型,分析了焦作无烟煤、云浮烟煤和西阳村贫煤在不同温度下O₂/CO₂燃烧的特性。

关键词: 非线性扩散模型 孔隙结构 煤焦 O₂/CO₂燃烧

Study on Characteristics of Coal Chars Combustion in O₂/CO₂ at High Temperatures Based a Nonlinear Diffusive Model

FEI Hua, HU Song, XIANG Jun, SUN Lushi, SONG Yao, SU Sheng, WANG Ben, CHEN Gang

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

Abstract:

Partial differential mass conservation equation can be converted to a set of linear equations, which were applied to depict coal chars reaction. However, the linear equations require a large amount of calculation and the results may not converge. The methodology developed in this work was based on an approximate method for decoupling partial differential mass conservation equation and a nonlinear relationship between the porosity and reaction surface of coal chars, and the approximate model (AM) was finally constructed to predict the reaction rates of coal chars at diffusion control stage. Compared with the Rafsanjani model (QM), carbon conversion rates predicted by the approximate model are more satisfied to depict the experimental data. Using the model, the characteristics of Jiaozuo anthracite, Yunfu bituminous and xiyangcun lean combustion processes under O₂/CO₂ atmosphere were analyzed at different temperatures.

Keywords: nonlinear diffusive model pore structure coal chars O₂/CO₂ combustion

收稿日期 2010-07-23 修回日期 2010-11-05 网络版发布日期 2011-06-17

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金(51076052, 50806025); 国家重点基础研究发展规划项目(2009CB226110)。

通讯作者: 胡松

作者简介:

作者Email: hssh30@163.com; fupengsklcc@yahoo.cn

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
- 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

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(419KB)
- [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

- 非线性扩散模型
- 孔隙结构
- 煤焦
- O₂/CO₂燃烧

本文作者相关文章

- 费华
- 胡松
- 向军
- 孙路石
- 王贲
- 张安超
- 陈刚

PubMed

- Article by Fu,h
- Article by Hu,s
- Article by Xiang,j
- Article by Xun,L.S
- Article by Yu,b
- Article by Zhang,A.T
- Article by Chen,g

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. 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
 6. 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
 7. 周俊虎 匡建平 周志军 刘建忠 岑可法.黑液水煤浆焦C-H₂O气化反应特性研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(14): 41-45
 8. 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
 9. 乌晓江 张忠孝 周托 陈玉爽 朴桂林 小林信介 森滋胜 板谷義紀.煤焦 - CO₂/H₂O气化反应过程中灰的熔融特性[J]. 中国电机工程学报, 2010,30(14): 36-43
 10. 费华 胡松 向军 孙路石 张安超 付鹏 陈巧巧 陈刚.煤焦高温反应非线性特征分析[J]. 中国电机工程学报, 2010,30(23): 34-39
 11. 张永春 张军 盛昌栋 刘杨先 赵亮 丁启忠 王坤.O₂/CO₂气氛下煤焦燃烧过程中碳官能团演化行为研究[J]. 中国电机工程学报, 2011,31(2): 27-31
 12. 温昶 徐明厚 于敦喜 岳良 周科 占中华 姚洪.煤焦破碎及颗粒物形成的逾渗模拟[J]. 中国电机工程学报, 2011,31(11): 45-50
 13. 何威 何裕 王晓亮.孔隙分形结构对煤焦燃烧特性影响的数值研究[J]. 中国电机工程学报, 2011,31(20): 40-45
-