

可再生能源发电

生物质热解气及其成分气再燃还原NO的数值模拟与机制分析

徐莹, 孙锐, 栾积毅, 吴少华

哈尔滨工业大学燃烧工程研究所

摘要:

采用Chemkin4.1化学动力学软件, 基于详细反应机制的柱塞流反应模型对生物质热解气及其成分气再燃还原NO反应过程进行机制分析和数值模拟研究。给出再燃燃料不同成分气CH4、CO、H2反应还原NO的特性和主要反应, 得出CH4具有NO最佳还原效率, 并给出最佳反应温度。由于秸秆更高的气相产率和热解气中更多的CH4含量, 一定反应条件下, 秸秆的热解气脱硝率比稻壳高。入口烟气中的氧气含量对脱硝率具有重要影响, 氧量较高时对NO还原影响大的反应活化基团将大量被氧化而减少, 使脱硝率降低。计算结果表明, 热解气成分中对再燃还原NO起主要作用的是CH4, 而CO和H2等成分影响较弱。通过敏感性分析得出: 生物质热解气反应中, O和OH为诱导反应发生的主要自由基, CHI+NO和HCCO+NO为消耗NO的主要途径。

关键词: 再燃 NO消滅 生物质热解气 化学反应机制

Numerical Simulation and Mechanism Analysis on NO Reduction by Biomass Pyrolysis Gas and Its Contented Species

XU Ying, SUN Rui, LUAN Ji-yi, WU Shao-hua

Research Institute of Combustion Engineering, Harbin Institute of Technology

Abstract:

The reduction of NO by biomass pyrolysis gas and its contented species were analyzed and numerical simulated with the detailed chemical kinetic model by plug-flow reactor (PFR) model of Chemkin4.1 code. The characteristics of NO reduction and the main reaction routines were obtained for biomass pyrolysis gas and its contents such as CH4, CO, H2. From calculation, CH4 showed the highest NO reduction efficiency compared with other contented gases and its most appropriate reacting temperature range was also obtained. The other contented species (CO, H2) showed low reduction capacities. At suitable reacting conditions, biomass pyrolysis gas of corn straw demonstrated higher NOx reduction efficiency than rice husk for higher volatile yields and higher CH4 content. High inlet oxygen concentration of flue gas greatly reduced NO reduction efficiency, because of high oxidization rates of chemical active species in flue gas. Simulation results also show that, compared with other contented species (CO, H2), CH4 has the most important effects on reducing NO in biomass pyrolysis gas reburning process. With sensitivity analysis method, O and OH are the main free radicals inducing the reactions in the reburning process of biomass pyrolysis gas. CHI+NO and HCCO+NO are the main routines of NO reduction.

Keywords: reburning NO reduction biomass pyrolysis gas chemical reaction mechanism

收稿日期 2009-04-21 修回日期 2009-08-07 网络版发布日期 2010-01-04

DOI:

基金项目:

国家重点基础研究专项经费项目(973项目)(2006CB200303)。

通讯作者: 孙锐

作者简介:

作者Email:

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 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
2. 高正阳 阎维平.煤粉再燃过程再燃煤比脱硝量的实验研究[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(5): 32-36
3. 斯东波 池作和 黄郁明 应明良 李剑 李凤瑞 方磊 戚亮 蔡尚齐.200 MW煤粉锅炉实施超细煤粉再燃的试验研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(26): 1-6
4. 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
5. 董若凌 周俊虎 孟德润 杨卫娟 周志军 岑可法.再燃区水煤浆脱硝反应特性的试验研究[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(4): 56-59
6. 韩奎华 路春美 牛胜利 高攀.气体先进再燃脱硝试验研究[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(20): 47-51

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(350KB)
- [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

- 再燃
- NO消滅
- 生物质热解气
- 化学反应机制

本文作者相关文章

- 徐莹
- 孙锐
- 栾积毅
- 吴少华

PubMed

- Article by Xu,y
- Article by Xun,r
- Article by Luan,J.Y
- Article by Wu,S.H

7. 吕洪坤 杨卫娟 周俊虎 周志军 刘建忠 岑可法.再燃煤粉轻质挥发分动态析出特性实验研究[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(5): 78-85
 8. 董若凌 周俊虎 岑可法 韩志英.水煤浆再燃降低锅炉NO_x排放的实验研究[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(23): 20-24
 9. 周俊虎 赵晓辉 周志军 杨卫娟 刘建忠 岑可法.水煤浆再燃对炉内灰渣沉积的影响[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(2): 20-26
 10. 苟湘 周俊虎 周志军 杨卫娟 刘建忠 岑可法.低NO_x改造方案中煤粉再燃风喷口位置的选择[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(20): 1-7
 11. 孟德润 周俊虎 赵翔 杨卫娟 周志军 刘建忠 岑可法.水煤浆挥发分再燃对NO还原的影响[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(5): 74-77
 12. 周俊虎 刘茂省 周志军 杨卫娟 刘建忠 岑可法.常规煤粉再燃技术在电站锅炉上的应用[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(26): 14-18
 13. 栾积毅 孙锐 陆军峰 姚娜 吴少华.生物质再燃脱硝的试验研究[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(14): 73-79
 14. 王志强 孙绍增 钱琳 曹华丽 秦裕琨.煤气再燃还原氮氧化物的特性研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(20): 42-45
 15. 吕洪坤 杨卫娟 周志军 黄镇宇 刘建忠 周俊虎 岑可法.选择性非催化还原法在电站锅炉上的应用[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(23): 14-19
-