

工程热物理

O₂/CO₂气氛下火焰传播速度影响因素分析

钟孝蛟, 刘豪, 赵然, 王子剑, 胡翰, 闫志强, 邱建荣

煤燃烧国家重点实验室(华中科技大学)

摘要:

O₂/CO₂气氛下高浓度CO₂的存在对碳氢化合物的火焰传播特性有重要影响。基于化学动力学分析软件CHEMKIN对初始压力为105 Pa, 初始温度为298 K, 当量比为0.6~1.4的C1~C7直链烷烃在O₂/CO₂、O₂/N₂、O₂/CO₂/AR气氛下的层流火焰传播速度进行模拟计算, 探讨气氛、当量比、O₂浓度、CO₂浓度对火焰传播速度的影响规律。结果表明, 火焰传播速度随当量比的增大而先增大后减小, 火焰传播速度的最大值出现在当量比1.0或1.1处; 在相同O₂浓度下, O₂/CO₂气氛下火焰传播速度要比O₂/N₂气氛下明显减小, 表明CO₂的存在对火焰传播有阻碍作用; 在O₂/CO₂/ AR气氛下, 在O₂浓度不变情况下, 火焰传播速度随CO₂浓度的增大而减小; 在O₂/CO₂气氛下, 随O₂浓度的提高, 火焰传播速度逐渐增大, 说明提高O₂浓度可改善烷烃的燃烧特性。

关键词: 火焰传播速度 O₂/CO₂ C1~C7直链烷烃 CO₂浓度 化学动力学

Analysis of Influence Factors on Flame Speed Under O₂/CO₂ Atmosphere

ZHONG Xiaojiao ,LIU Hao ,ZHAO Ran ,WANG Zijian ,HU Han ,YAN Zhiqiang ,QIU Jianrong

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

Abstract:

The flame propagation characteristic of hydrocarbons has a significant relationship with high CO₂ concentration in an O₂/CO₂ atmosphere. Laminar flame speed of C1~C7 n-alkanes were studied by detailed chemical kinetic models for O₂/CO₂ atmosphere, O₂/N₂ atmosphere and O₂/CO₂/AR atmosphere respectively. The equivalence ratios were varied from 0.6 to 1.4 for initial pressure p?105 Pa, initial temperature T?298 K. The effects of equivalence ratio, O₂ concentration, CO₂ concentration and atmospheres on flame speed were explored. Results show that flame speed increases with equivalence ratio in fuel lean region, then decreases in the fuel rich region, and the maximum flame speed appears at equivalence ratio 1.0 or 1.1. For the same O₂ concentration, flame speed in an O₂/CO₂ atmosphere is markedly lower than that in O₂/N₂, which reveals that CO₂ has a negative effect on flame propagation. Under O₂/CO₂/AR atmosphere, flame speed decreases with increasing CO₂ concentration, when O₂ concentration remains unchanged. Besides, improving the O₂ concentration in O₂/CO₂ atmosphere can increase flame speed, having a positive effect on n-alkanes combustion process.

Keywords: flame speed O₂/CO₂ C1~C7 n-alkanes CO₂ concentration chemical kinetic

收稿日期 2010-11-08 修回日期 2010-12-19 网络版发布日期 2011-10-09

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金项目(50525619, 50936001, 51078163)。

通讯作者: 钟孝蛟

作者简介:

作者Email: dazhong1108@yahoo.cn

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(218KB)
- ▶ [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

- ▶ 火焰传播速度
- ▶ O₂/CO₂
- ▶ C1~C7直链烷烃
- ▶ CO₂浓度
- ▶ 化学动力学

本文作者相关文章

- ▶ 钟孝蛟
- ▶ 刘豪
- ▶ 赵然
- ▶ 王子剑
- ▶ 胡翰
- ▶ 闫志强
- ▶ 邱建荣

PubMed

- ▶ Article by Zhong,X.J
- ▶ Article by Liu,h
- ▶ Article by Diao,r
- ▶ Article by Yu,Z.J
- ▶ Article by Hu,h
- ▶ Article by Yan,Z.J
- ▶ Article by Qiu,J.R

本刊中的类似文章

1. 李庆钊 赵长遂 武卫芳 陈晓平 董伟.O₂/CO₂气氛下燃煤SO₂排放特性的实验研究[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(20): 41-46
2. 赵然 刘豪 胡翰 闫志强 孔凡海 吴辉 邱建荣.O₂/CO₂气氛下甲烷火焰中NO均相反应机理研究[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(20): 52-59
3. 邹春 黄志军 初琨 桂许龙 丘纪华 张立麒 郑楚光.燃煤O₂/CO₂循环燃烧过程中SO₂与NO_x协同脱除的中试研究[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(2): 20-24
4. 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
5. 刘彦 韦宏敏 徐江荣 周俊虎 岑可法.O₂/CO₂与空气对燃煤汞形态分布的影响[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(11): 48-53
6. 段伦博 赵长遂 李英杰 卢骏营 周骛 陈晓平.O₂/CO₂气氛下烟煤燃烧过程中S的析出特性[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(35): 9-13
7. 李庆钊 赵长遂 武卫芳 李英杰 陈晓平.高浓度CO₂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
8. 李庆钊 赵长遂.O₂/CO₂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
9. 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
10. 李庆钊 赵长遂 武卫芳 陈晓平 董伟.O₂/CO₂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
11. 卢骏营 陈晓平 段伦博 周骛 赵长遂.O₂/CO₂气氛下痕量元素的赋存和迁移特性[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(23): 40-44
12. 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
13. 王帅 高继慧 吴燕燕 汪细河 吴少华.燃煤烟气NO/SO₂对Cl/Cl₂形成过程的影响机制[J]. 中国电机工程学报, 2010,30(20): 33-38
14. 侯文慧 张斌 周强 顾丹 仲兆平 杨宏旻.均相汞氧化的化学动力学耦合流体动力学数值模拟[J]. 中国电机工程学报, 2010,30(5): 23-27
15. 黄庠永 刘加勋 姜秀民.O₂/CO₂气氛中超细煤粉着火特性[J]. 中国电机工程学报, 2010,30(11): 50-55