

热能工程

新型窑炉燃烧器的数值模拟与实验研究

唐倩, 王晓琴, 裴林清, 张元勋

机械传动国家重点实验室(重庆大学)

摘要: 基于两相流随机分离模型和流场组织原理, 设计了一种新型窑炉燃烧器。气相模型采用Eulerian方法、煤粒相采用Lagrangian方法, 对新型窑炉燃烧器流场特性进行数值模拟, 研究燃烧器结构、煤粉粒子粒径、配风比对燃烧器温度场、速度场、碳氧化物、燃烧效率的影响。结果表明, 煤粉粒径的增大使炉膛温度场升高, 但过小的煤粉粒径也会使温度得到加强; 二次风采用旋流喷入, 强化了气相流的混合效果; 同时三次直流风有效地防止炉壁的高温腐蚀和降低了壁面的结渣。对设计的新型窑炉燃烧器进行热态温度场实验研究, 实验结果与仿真结果吻合。

关键词: 窑炉燃烧器 两相流 旋流二次风 煤粉粒径 燃烧效率

Numerical Simulation and Experimental Study on A Novel Kiln Burner

TANG Qian, WANG Xiaojin, PEI Linqing, ZHANG Yuanxun

State Key Laboratory of Mechanical Transmissions (Chongqing University)

Abstract: A novel kiln burner was designed based on two phase stochastic separation model and flow structure theory. Numerical simulation was developed on flow fluid characteristics of combustion through gas phase using Eulerian method and coal particle phase adopting Lagrangian method, it puts high emphasis to investigate the influence of combustor structure, particles diameter, air matching ratio on temperature, velocity, oxycarbide and combustion efficiency. The results show that temperature rises with particle diameter increasing, however, the minor particle diameter can also contribute to high temperature due to smaller apparent area. Turbulent motion and mixing degree between the gas-particle phase is enhanced owing to secondary swirl air injection, and it can protect high temperature corrosion and alleviate the degree of inwall slagging by adopting direct-flow tertiary air. Moreover, to verify the effectiveness of the proposed novel kiln burner, hot-condition experimental study was performed, it shows a good agreement between simulation and experimental results.

Keywords: kiln burner two phase flow swirling secondary air coal particle combustion efficiency

收稿日期 2010-01-04 修回日期 2010-04-13 网络版发布日期 2010-09-27

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金项目(50875268); 教育部科学技术研究重点项目(108107); 重庆市科技攻关项目(CSTC2009AC3136)。

通讯作者: 裴林清

作者简介:

作者Email:

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 许传龙 汤光华 杨道业 周宾 潘琦 邵理堂 王式民. 静电感应空间滤波法固相颗粒速度测量[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(26): 84-89

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(349KB)
- ▶ [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

- ▶ 窑炉燃烧器
- ▶ 两相流
- ▶ 旋流二次风
- ▶ 煤粉粒径
- ▶ 燃烧效率

本文作者相关文章

- ▶ 唐倩
- ▶ 王晓琴
- ▶ 裴林清
- ▶ 张元勋

PubMed

- ▶ Article by Tang,q
- ▶ Article by Yu,X.Q
- ▶ Article by Fei,L.Q
- ▶ Article by Zhang,Y.X

2. 谢海燕 袁竹林. 激冷室内合成气穿越液池过程流动特性与带水问题[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(8): 37-41
3. 郭朝红 余顺周 蔡静 顾国彪. 蒸发冷却电机中汽液两相沿程摩擦阻力的研究[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(19): 139-144
4. 曾卓雄 周力行 张健. 双尺度二阶矩颗粒湍流模型和提升管内稠密两相流动的模拟[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(4): 1-5
5. 周云龙 邓冬 曹茹 洪文鹏. 气液两相流并列双方柱绕流涡脱特性数值研究[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(17): 88-96
6. 王小芳 金保升 钟文琪. 高通量循环流化床上升管气固流动特性实验研究[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(17): 27-31
7. 王化祥 唐磊 崔自强. 油/气两相流高速电容层析成像可视化系统[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(5): 61-65
8. 陶敏 金保升 杨亚平 陈浩. 底饲进料循环喷动床颗粒分布特性[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(11): 57-62
9. 安连锁 王智 韩中合. 汽轮机叶栅内湿蒸汽两相凝结流动的数值研究[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(11): 70-74
10. 梁双印 胡三高 樊晓芳 曹蕤 徐鸿. 大容量火电机组固液两相流离心泵数值分析及结构优化[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(17): 82-86
11. 国建鸿 傅德平 袁建华 黄德书. 300 MW汽轮发电机强迫循环蒸发冷却定子绕组温升计算[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(26): 92-97
12. 蔡杰 凡凤仙 吴暄 袁竹林. 颗粒间碰撞对气固两相流中细长颗粒流化取向分布的影响[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(17): 66-69
13. 曾卓雄. 颗粒相双尺度湍流模型及其在提升管稠密两相流中的应用[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(32): 72-75
14. 邢兰昌 耿艳峰 孙苗苗. 一种新的低含液率气液两相流槽式孔板压降倍率相关式[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(14): 86-91
15. 周云龙 陈飞 刘川. 基于图像纹理特征和Elman神经网络的气液两相流流型识别[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(29): 108-112