

工程热物理

非球形颗粒在移动床中流动特性的离散单元法直接数值模拟

陶贺, 金保昇, 钟文琪

东南大学能源与环境学院

摘要:

采用多元颗粒模型对玉米形颗粒在移动床内的流动进行了离散单元法(discrete element method, DEM)直接数值模拟。玉米形颗粒由4个叠加在一起的球元构成。讨论了玉米形颗粒的碰撞机制及运动过程中的受力情况, 主要是碰撞力和重力。通过实验验证了模型的正确性。研究了移动床内的颗粒流动特性, 分析了摩擦系数对壁面所受应力、颗粒空隙率及速度分布的影响。结果表明, 摩擦系数越大, 卸料所需时间越长, 且在2种摩擦系数 $m = 0.24、0.44$ 下, 壁面都会产生过压力现象。空隙率随着摩擦系数的增大而增大; 摩擦系数越小, 水平方向上的速度分布越均匀, 颗粒的流动越接近整体流。

关键词: 非球形颗粒 移动床 离散单元法 流动特性

Discrete Element Modeling of Non-spherical Particle Flowing in the Moving Bed

TAO He, JIN Bao-sheng, ZHONG Wen-qi

School of Energy & Environment, Southeast University

Abstract:

Discrete element model was developed to simulate the corn-shaped particles flowing in the moving bed. The corn-shaped particle was described by four overlapping sphere. Contact force and gravity force were considered when establishing the models. In addition, flowing characteristic of particles in the moving bed was studied. The effect of friction coefficient on the wall normal force, voidage and velocity distribution was analyzed. The results show that the discharge rate decrease with the friction coefficient increasing and the "over-pressure" phenomenon occurs at two different friction coefficients $m = 0.24, 0.44$. The voidage also increases as the friction coefficient increases. Increasing the friction coefficient, the voidage also increases. And the velocity distribution is more uniformity and close to the mass flow with the friction coefficient deceasing.

Keywords: non-spherical moving bed discrete element method (DEM) flow characteristic

收稿日期 2009-11-24 修回日期 2010-04-20 网络版发布日期 2010-08-17

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金项目(50706007, 50976025); 国家重点基础研究发展计划项目(973项目)(2010CB732206); 东南大学杰出青年基金项目(4003001039)。

通讯作者: 陶贺

作者简介:

作者Email: taohe_1982@yahoo.com.cn

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 田凤国 章明川 齐永锋 顾明言 张健 范浩杰. 流化床轴径向混合特性的数值研究[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(21): 119-124
2. 张勇 金保升 钟文琪 黄亚继 肖睿. 喷动流化床颗粒混合特性的三维直接数值模拟[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(2): 33-38
3. 赵永志 郑津洋. 宽粒径分布流化床的微观尺度模拟与分析[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(35): 55-61
4. 冉景煜 张力 蒲舸 辛明道. 渐扩切向槽角度对低压燃油雾化喷嘴流动特性影响的数值研究[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(1): 45-50
5. 刘汉周 卢啸风 唐家毅. 300 MW循环流化床锅炉分离器入口烟道气固流动特性研究[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(32): 6-11
6. 朱润霖 朱卫兵 邢力超 孙巧群. 矩形喷动床混合特性的三维数值研究[J]. 中国电机工程学报, 2010,30(17): 12-16

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(537KB)
- [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

- 非球形颗粒
- 移动床
- 离散单元法
- 流动特性

本文作者相关文章

- 陶贺
- 金保升
- 钟文琪

PubMed

- Article by Dao,h
- Article by Jin,B.S
- Article by Zhong,W.Q