

热能工程

渗铈活性焦汞脱附性能实验研究

华晓宇, 周劲松, 高翔, 李乾坤, 骆仲泐, 岑可法

能源清洁利用国家重点实验室(浙江大学)

摘要:

为了提高渗铈活性焦(activated coke, AC)CeO₂/AC循环汞脱除效率, 研究了其在纯N₂条件下热再生时的汞析出规律, 发现CeO₂/AC再生后释放出的汞形态基本为Hg₀, 大量汞在270 °C左右溢出, 少部分在530 °C左右溢出, 再生温度超过300 °C时, 其汞再生效率都达到了90%。CeO₂/AC的汞脱附特性只与脱附温度有关, 而与升温速率关系不大。表面物理结构测定证明了CeO₂/AC吸附汞的过程不仅是物理吸附, 也存在化学吸附。利用Boehm法和X-射线能谱分析对CeO₂/AC表面化学性质检测, 发现其二次脱汞效率随再生次数以及再生温度的增加而降低, 其原因可以归为活性焦表面的碳在再生过程中受到烧蚀和氧化导致CeO₂的损耗以及表面酸性官能团的分解; 因此, 选择合适的再生温度是保证CeO₂/AC循环汞脱除效率的必要条件。

关键词: 烟气 活性焦 再生 汞脱附 CeO₂

Experimental Investigation of Mercury Desorption on CeO₂ Impregnated Activated Coke

HUA Xiaoyu, ZHOU Jingsong, GAO Xiang, LI Qiankun, LUO Zhongyang, CEN Kefa

State Key Laboratory of Clean Energy Utilization (Zhejiang University)

Abstract:

To improve the recycling mercury removal efficiency of the CeO₂ impregnated activated coke (AC), CeO₂/AC, the characteristic of mercury desorption was investigated during regeneration process in N₂ atmosphere. Most mercury released at about 270 °C and the rest released at about 530 °C, in the form of Hg₀. When the regeneration temperature reached 300 °C, the mercury regeneration ratio achieved 90%. The characteristic of mercury desorption on CeO₂/AC was relevant to the regeneration temperature, but was independent of heating rate. Physical structure data indicated that the mercury adsorption process was a combination of physisorption and chemisorption. Method Boehm and X-ray analysis were used for the chemical properties analysis of CeO₂/AC. The results show that the mercury removal efficiency decreases with increasing regeneration times and temperature due to CeO₂ loss during the carbon ablation and oxidation as well as desorption of surface acid functional group during the regeneration. Therefore, a suitable regeneration temperature is necessary for the appropriate recycling mercury removal efficiency of CeO₂/AC.

Keywords: flue gas activated coke regeneration mercury desorption CeO₂

收稿日期 2010-12-13 修回日期 2011-03-18 网络版发布日期 2011-11-24

DOI:

基金项目:

新世纪优秀人才支持计划项目(NCET-08-0490); 环保公益性行业科研专项经费项目(200909024)。

通讯作者: 周劲松

作者简介:

作者Email: zhoujs@zju.edu.cn

参考文献:

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(357KB)
- ▶ [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

- ▶ 烟气
- ▶ 活性焦
- ▶ 再生
- ▶ 汞脱附
- ▶ CeO₂

本文作者相关文章

- ▶ 华晓宇
- ▶ 周劲松
- ▶ 高翔
- ▶ 李乾坤
- ▶ 骆仲泐
- ▶ 岑可法

PubMed

- ▶ Article by Hua,X.Y
- ▶ Article by Zhou,J.S
- ▶ Article by Gao,x
- ▶ Article by Li,Q.K
- ▶ Article by Luo,Z.Y
- ▶ Article by Cen,K.F

本刊中的类似文章

1. 朱崇兵 金保升 仲兆平 李锋 翟俊霞.V2O5-WO3/TiO2烟气脱硝催化剂的载体选择[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(11): 41-47
2. 刘吉臻 刘焕章 常太华 谭文 王勇.部分烟气信息下的锅炉煤质分析模型[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(14): 1-5
3. 黄治军 段钰锋 王运军 孟素丽 焦永刚.改性氢氧化钙吸附脱除模拟烟气中汞的试验研究[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(17): 56-62
4. 梁增英 马晓茜.选择性催化还原烟气脱硝技术的生命周期评价[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(17): 63-69
5. 辛志玲 张大全 肖文德.高效液相吸收剂同时脱硫脱硝的实验研究[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(17): 76-82
6. 张晓东 杜云贵 郑永刚 康顺.湿法脱硫的一维数值计算模型[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(14): 15-19
7. 陈进生 袁东星 李权龙 郑剑铭 朱燕群 华晓宇 何胜 周劲松.燃煤烟气净化设施对汞排放特性的影响[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(2): 72-76
8. 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
9. 赵清森 孙路石 向军 石金明 王乐乐 殷庆栋 胡松.CuO/g-Al₂O₃和CuO-CeO₂-Na₂O/g-Al₂O₃催化吸附剂的脱硝性能[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(8): 40-46
10. 王祖武 曾汉才 梅欢 吴冲.放电电场对SO₂气相传质过程的影响[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(4): 21-24
11. 曹国庆 邢金城 涂光备.基于灰色层次分析理论的烟气脱硫技术评价方法[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(4): 51-55
12. 陈进生 罗津晶 罗锦英.燃煤烟气脱硫海水曝气过程中汞的释放研究[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(11): 39-43
13. 王乃光 阿娜尔 刘启旺 韩玉霞.有机酸盐强化石灰石湿法烟气脱硫试验研究[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(17): 61-65
14. 郭瑞堂 高翔 丁红蕾 骆仲决 岑可法.湿法烟气脱硫喷淋塔内流场的优化[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(29): 70-77
15. 鲍静静 杨林军 颜金培 黄永刚 蒋振华 沈湘林.应用蒸汽相变协同脱除细颗粒和湿法脱硫的实验研究[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(2): 13-19