

工程热物理

SO<sub>2</sub>对碳捕集过程影响的实验研究

高巨宝, 王淑娟, 周姗, 赵博, 陈昌和, 徐旭常

清华大学热科学与动力工程教育部重点实验室

摘要:

采用新型混合有机胺CO<sub>2</sub>吸收剂, 在捕集CO<sub>2</sub>中试实验台上进行长期稳定运行实验, 研究SO<sub>2</sub>对碳捕集过程的影响。实验结果表明, SO<sub>2</sub>、胺吸收剂的氧化和热降解导致CO<sub>2</sub>脱除效率随着循环反应时间的增加而逐步降低, 其中SO<sub>2</sub>是主要影响因素。在O<sub>2</sub>存在的条件下, SO<sub>2</sub>浓度越高, CO<sub>2</sub>脱除效率下降越快。随着SO<sub>2</sub>不断地被胺吸收剂吸收, 一方面促进了热稳定性盐的生成, 另一方面使吸收剂溶液的pH值逐步降低, 最终使得CO<sub>2</sub>脱除效率越来越低。与此同时, 越来越多的SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>和SO<sub>3</sub><sup>2-</sup>占据了胺吸收剂的反应位, 使其与CO<sub>2</sub>的吸收反应形成竞争关系, 致使CO<sub>2</sub>负载量逐步降低, 以至于影响到吸收解吸过程的稳定性。采用有效的方法适时的清除SO<sub>2</sub>导致的热稳定性盐, 有利于碳捕集系统吸收解吸性能的提高。

关键词: CO<sub>2</sub> SO<sub>2</sub> 胺吸收剂 碳捕集 中试装置 燃煤电厂

Experimental Study on the Influence of SO<sub>2</sub> on the CO<sub>2</sub> Capture Process

GAO Jubao, WANG Shujuan, ZHOU Shan, ZHAO Bo, CHEN Changhe, XU Xuchang

Key Laboratory for Thermal Science and Power Engineering of the Ministry of Education, Tsinghua University

Abstract:

A lab CO<sub>2</sub> capture pilot plant was operated continuously for hundreds of hours using new blended aqueous amine solution. The effect of SO<sub>2</sub> on the CO<sub>2</sub> capture process was investigated experimentally in the pilot plant. The experimental results show that the CO<sub>2</sub> removal efficiency decreases with an increase of absorbent reaction time, which is induced by amine oxidative degradation, thermal degradation and SO<sub>2</sub>. Among them, SO<sub>2</sub> is the most important factor. At the presence of O<sub>2</sub>, the higher the concentration of SO<sub>2</sub> is, the more quickly the reduction of CO<sub>2</sub> removal efficiency is. With SO<sub>2</sub> was absorbed continuously by amine solvent, the formation rate of heat stable salts was accelerated, at the same time the pH value of solution was decreased gradually. What's more, the decline rate of CO<sub>2</sub> removal efficiency was accelerated also. Meanwhile, more and more SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> and SO<sub>3</sub><sup>2-</sup> ion combined with amine, which was competed with CO<sub>2</sub> capture, brought about the CO<sub>2</sub> loading decreased progressively, and then caused to the unstability of the absorption-desorption process. Therefore, it is beneficial to the CO<sub>2</sub> capture process to remove SO<sub>2</sub> induced heat stable salts using appropriate methods.

Keywords: CO<sub>2</sub> SO<sub>2</sub> amine absorbent CO<sub>2</sub> capture pilot plant coal-fired power plant

收稿日期 2010-09-07 修回日期 2010-10-12 网络版发布日期 2011-02-18

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金项目(50876051, 50906044)。

通讯作者: 高巨宝

作者简介:

作者Email: gaojb08@mails.tsinghua.edu.cn

参考文献:

本刊中的类似文章

- 秦翠娟 沈来宏 郑敏 肖军. 基于CaSO<sub>4</sub>载氧体的煤化学链燃烧还原反应实验研究[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(17): 43-50
- 向文国 牟建茂 狄藤藤. 两种煤气化工艺下Ni基载氧体链式燃烧联合循环性能模拟[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(29): 28-33

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(391KB)
- [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

- CO<sub>2</sub>
- SO<sub>2</sub>
- 胺吸收剂
- 碳捕集
- 中试装置
- 燃煤电厂

本文作者相关文章

- 高巨宝
- 王淑娟
- 周姗
- 赵博
- 陈昌和
- 徐旭常

PubMed

- Article by Gao,J.B
- Article by Yu,S.J
- Article by Zhou,p
- Article by Diao,b
- Article by Chen,C.H
- Article by Xu,X.C

3. 李英杰 赵长遂 李庆钊 段伦博.作为新型CO<sub>2</sub>吸收剂的乙酸钠循环碳酸化特性[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(8): 51-57
4. 王祖武 曾汉才 梅欢 吴冲.放电电场对SO<sub>2</sub>气相传质过程的影响[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(4): 21-24
5. 李庆钊 赵长遂 武卫芳 陈晓平 董伟.O<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub>气氛下燃煤SO<sub>2</sub>排放特性的实验研究[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(20): 41-46
6. 孟素丽 段钰锋 黄治军 王运军 杨立国.烟气成分对燃煤飞灰汞吸附的影响[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(20): 66-73
7. 黄斌 许世森 邵时旺 刘练波 陶继业 牛红伟 蔡铭 程健.华能北京热电厂CO<sub>2</sub>捕集工业试验研究[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(17): 14-20
8. 邹春 黄志军 初琨 桂许龙 丘纪华 张立麒 郑楚光.燃煤O<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub>循环燃烧过程中SO<sub>2</sub>与NO<sub>x</sub>协同脱除的中试研究[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(2): 20-24
9. 王峰 田文栋 肖云汉.煤直接制氢实验研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(32): 40-45
10. 姜树栋 周俊虎 王智化 王静 岑可法.O<sub>3</sub>液相氧化脱除SO<sub>2</sub>试验研究[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(32): 57-60
11. 陈盈盈 向文国.铁法链式反应器煤基氢电联产系统性能模拟[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(23): 45-49
12. 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
13. 刘彦 韦宏敏 徐江荣 周俊虎 岑可法.O<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub>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
14. 段伦博 赵长遂 李英杰 卢骏营 周骛 陈晓平.O<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub>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
15. 李庆钊 赵长遂 武卫芳 李英杰 陈晓平.高浓度CO<sub>2</sub>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