

燃煤发电的净化与减排

NO-N₂系统不同电离度下非平衡等离子体脱除NO的数值模拟

赵毅, 曹春梅

华北电力大学环境科学与工程学院

摘要:

采用非平衡等离子体脱除NO-N₂系统中NO的简化模型, 对不同电离度下反应中主要粒子的变化规律及NO脱除效率进行分析和计算。结果表明, 电子数密度随时间按指数规律快速衰减; 初始电子相对数密度是决定体系非平衡等离子体NO脱除的本质因素, 初始电子相对数密度大, 体系NO脱除效率高; 较高的电离度适合产生高密度的中间产物N和O, N和O数密度随时间呈现快速增长达到峰值又快速衰减为0的变化趋势; 反应的最终产物为N₂, 但也有一定量的O₂和少量的NO₂。O₂产率随电离度的增大而增大, O₂最大产率与NO初始数密度同一量级; NO₂产率随电离度变化规律较复杂, 电离度过高或偏低, NO₂产率都较低, 最大NO₂产率比NO初始数密度至少低一个数量级。

关键词: 非平衡等离子体 电离度 NO脱除 数值模拟

Numerical Simulation on the Removal of NO in NO-N₂ Mixtures by Non-equilibrium Plasma With Different Ionization Degree

ZHAO Yi, CAO Chunmei

School of Environmental Science and Engineering, North China Electric Power University

Abstract:

The behavior of main particle species and the removal of NO with different ionization degrees were analyzed and calculated by using the simple model of removing NO in NO-N₂ mixtures under non-equilibrium plasma discharge. The results show that the electron number density presents the exponential decay rule along with the time change; the initial electron relative number density is the critical factor to the removal of NO in non-equilibrium plasma, the removal efficiency of NO increases with the initial electron relative number density increases; As intermediate products, N and O have high number densities under higher ionization degrees, N and O number densities rise fast first and then decay fast to zero. The final reaction products are N₂, as well as some O₂ and a little NO₂. O₂ production increases with the ionization degree increases, the maximum of O₂ is the same order of magnitude with the initial NO number density; the temporal changes of NO₂ production with different ionization degrees are complex, NO₂ production is quite low if the ionization degree is very high or very low, the maximum of NO₂ is lower at least one order of magnitude than the initial NO number density.

Keywords: non-equilibrium plasma ionization degree removal of NO numerical simulation

收稿日期 2011-05-04 修回日期 2011-09-16 网络版发布日期 2012-01-04

DOI:

基金项目:

国家重点基础研究发展计划项目(973项目)(2006CB 200300-G)。

通讯作者: 赵毅

作者简介:

作者Email: zhaoyi9515@163.com

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 路义萍 李伟力 马贤好 靳慧勇.大型空冷汽轮发电机转子温度场数值模拟[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(12): 7-13
2. 王政允 孙保民 郭永红 肖海平 刘欣 白涛.330 MW前墙燃烧煤粉锅炉炉内温度场的数值模拟及优化[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(20): 18-24
3. 孙锐 费俊 张勇 梁志刚 吴少华.城市固体垃圾床层内燃烧过程数值模拟[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(32): 1-6
4. 吴峰 王秋旺.脉动流条件下带突起内翅片管强化传热数值研究脉动流带突起内翅片管强化传热数值研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(35): 108-112
5. 蔡杰 徐大勇 吴晖 袁竹林.细长颗粒流化过程取向性的数值模拟研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(29): 34-39
6. 魏俊梅 林莘.SF₆高压断路器压力特性与机械特性耦合数值模拟[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(15): 110-116
7. 李少华 袁斌 刘利献 郭婷婷 白珊.多孔横向紊动射流涡量场的数值分析[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(23): 100-104
8. 张力 邱赞 唐强 冉景煜.微型预混腔内流体传质影响因素的数值模拟[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(11): 78-82

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(275KB)
- [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

- 非平衡等离子体
- 电离度
- NO脱除
- 数值模拟

本文作者相关文章

- 赵毅
- 曹春梅

PubMed

- Article by Diao,y
- Article by Cao,C.M

9. 郭婷婷 刘建红 李少华 徐忠.气膜冷却流场的大涡模拟[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(11): 83-87
 10. 赵伶俐 周强泰.复杂曲面花瓣燃烧器煤粉燃烧数值分析[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(5): 39-44
 11. 史翊翔 蔡宁生.固体氧化物燃料电池阴极数学模型与性能分析[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(4): 82-87
 12. 汤光华 徐传龙 孔明 王式民.基于差分吸收光谱法的燃煤锅炉烟气浓度反演算法[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(11): 6-10
 13. 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
 14. 陈鸿伟 杨官平 杨勇平 王顶辉.基于控制容积面值的对流扩散差分格式[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(5): 105-110
 15. 方庆艳 周怀春 汪华剑 史铁林.W火焰锅炉结渣特性数值模拟[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(23): 1-7
-