

工程热物理

差分吸收光谱法在线监测烟气SO₂浓度的直接反演法

李亚飞, 蔡小舒

上海理工大学颗粒与两相流测量技术研究所

摘要: 差分吸收光谱法(differential optical absorption spectroscopy, DOAS)用于锅炉排放烟尘烟气直接在线监测时, 易受烟尘水汽等的干扰影响, 造成测量误差较大。在实验室模拟真实烟道中的烟气监测环境, 研究在光源发光强度大幅度衰减、存在高浓度水汽和烟尘情况下不同浓度SO₂吸收光谱的特性。在对SO₂吸收光谱进行小波分解后, 发现即使受到高浓度烟尘颗粒、水汽、光源大幅度衰减等的影响, 在某些波长处的小波系数变化仍较小, 与未受干扰的SO₂吸收光谱的小波系数基本相同。因此, 提出一种差分吸收光谱法测量SO₂浓度的新算法, 即利用这些波长点的小波分解系数与浓度的关系, 建立相应的函数关系, 由吸收光谱经小波分解后的小波系数直接得到SO₂的浓度。实验证明该方法可以消除烟尘水汽等的干扰影响, 测量误差较小, 可以满足排放监测要求。

关键词: 烟气 差分吸收光谱法 SO₂ 小波变换 排放监测

A Direct Inverse Method to Measure SO₂ Concentration in Flue Gas With Differential Optical Absorption Spectroscopy

LI Yafei, CAI Xiaoshu

Institute of Particle and Two-phase Flow Measurement, University of Shanghai for Science and Technology

Abstract: For monitoring emission from utility boilers, the accuracy of differential optical absorption spectroscopy (DOAS) method is strongly affected by high concentration of dust and droplets in flue gas. Experiments were carried out in lab to simulate the real conditions in chimney. Absorption spectrums of SO₂ were measured in different conditions, such as high concentration of dust and/or droplets, lower light intensity. Then, measured spectrums were analyzed with wavelet transform method. It was found that coefficients of wavelet transform in some wavelengths kept nearly constant in different conditions. Based on these experimental results, the new method of measuring concentration of SO₂ was presented in this paper. Our aim is to establish the function relationships by means of using the relationships between these coefficients and the concentration of SO₂, which can be used to determine the concentration of SO₂ directly in DOAS method. Experiments proved this method. For the advantage of eliminating the interference of dust and droplets, reducing the measurement error, the new technique presented in this work is suitable for on-line monitoring emission from utility boilers.

Keywords: flue gas differential optical absorption spectroscopy (DOAS) SO₂ wavelet transform emission monitoring

收稿日期 2010-02-21 修回日期 2010-04-12 网络版发布日期 2010-10-22

DOI:

基金项目:

通讯作者: 蔡小舒

作者简介:

作者Email: usst_caixs@163.com

参考文献:

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

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(323KB)
- ▶ [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
- ▶ 差分吸收光谱法
- ▶ SO₂
- ▶ 小波变换
- ▶ 排放监测

本文作者相关文章

- ▶ 李亚飞
- ▶ 蔡小舒

PubMed

- ▶ Article by Li,Y.F
- ▶ Article by Sa,X.S

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. 舒泓 王毅.基于数学形态滤波和Hilbert变换的电压闪变测量[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(1): 111-114
9. 武守远 陈祥训 赵波 刘兵.适合于硬件高效执行的新型无乘法小波变换[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(4): 94-101
10. 陈祥训.实小波变换提取相位信息方法研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(22): 8-13
11. 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
12. 彭文季 罗兴铸 郭鹏程 逯鹏.基于第2代小波的水电机组振动信号预处理[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(30): 103-107
13. 段建东 罗四倍 张保会 薛晶.超高速保护中合闸于故障线路的识别方法[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(10): 78-84
14. 马静 徐岩 王增平.利用数学形态学提取暂态量的变压器保护新原理[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(6): 19-23
15. 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