

激光应用

激光吸收光谱自适应滤波处理算法研究

赵海培

胜利油田胜利勘察设计院有限公司, 山东 东营, 257026

摘要: 研究了激光吸收光谱自适应滤波处理算法, 提出了一种改进的激光吸收光谱测量系统方案, 激光器发射的激光经分束器分成三路, 分别构成测量通道、定标通道和参考通道, 数据采集电路同步获取三个通道信号数据, 定标通道数据用于波长锁定和浓度定标, 参考通道信号数据包含了与测量通道相关的噪声, 以此为基础构建了自适应噪声抵消器, 降低了噪声对测量通道的影响, 提高了气体浓度反演的精度。

关键词: 光谱学 可调谐半导体吸收光谱学 自适应滤波 气体探测

Investigation of adaptive filtering algorithm for laser absorption spectroscopy

Shengli Engineering Design and Consulting Co.,Ltd., Dongying 257026, China

Abstract: An adaptive filtering algorithm for laser absorption spectroscopy was studied. An improved measuring system scheme of laser absorption spectroscopy was proposed. Light beam emitted from laser was divided into three beams which constructed measurement channel, calibration channel and reference channel respectively. Data acquisition circuit acquired signal data from three channels. Data from calibration channel was used for wavelength locking and concentration calibrating. Signal data from reference channel contained noise associated with the measurement channel. Based on this, an adaptive noise canceller was constructed to reduce the effects of noise on measurement channel and improve the accuracy of the gas concentration inversion.

Keywords: spectroscopy tunable diode laser absorption spectroscopy adaptive filter gas sensing

收稿日期 修回日期 网络版发布日期

DOI:

基金项目:

中石化重大装备国产化项目 (W09019)

通讯作者: 赵海培 (1971-) 山东淄博人, 高级工程师, 主要从事油田地面工程自动化技术的研究。

作者简介:

作者Email:

参考文献:

[1] Werle P. A review of recent advances in semiconductor laser based gas monitors [J]. Spectrochimica Acta, 1998, 54(2): 197-236.

[2] Reid J, Labrie D. Second-harmonic detection with tunable diode lasers-comparison of experiment and theory [J]. Appl. Phys.B, 1981, 26(3): 203-210.

[3] Durry G, Pouchet I, Amarouche N, et al. Shot-noise-limited dual-beam detector for atmospheric trace-gas monitoring with near-infrared diode lasers [J]. Appl. Opt., 2000, 39(30): 5609-5619.

[4] Frish M B, Sonnenfroh D M. Trace gas analyzers based on tunable diode laser absorption spectroscopy (TDLAS) for energy production, transmission, and storage [C]. 2009 OSA/Energy, 2009.

[5] Brown L R, Naumenko O V, Polovtseva E R, et al. Hydrogen sulfide absorption spectrum in the 5700-6600 cm<sup>-1</sup> spectral region [C]. Proc.SPIE, 2004, 5311: 59-67.

[6] Wang M, Zhang Y J, Liu J G, et al. Applications of a tunable diode laser absorption spectrometer in monitoring greenhouse gases

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(598KB)
- ▶ [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

- ▶ 光谱学
- ▶ 可调谐半导体吸收光谱学
- ▶ 自适应滤波
- ▶ 气体探测

本文作者相关文章

PubMed

- [J]. Chin. Opt. Lett., 2006, 4(6): 363-365, .
- [7] Shu X W, Zhang Y J, Zhang S, et al. The measurement of the H<sub>2</sub>S in the pre-desulfurization of natural gas in the Shengli oil field with the TDL
- [C]. Proc. SPIE, 2009, 7382: 738220-738220-9.
- [8] McCool J M, Widrow B. Principles and applications of adaptive filters: a tutorial review
- [R] IEEE ISCAS, 1980: 1143-1157
- [9] Wang L M, Zhang Y J, Li H B, et al. Study on long distance transmission technique of weak photocurrent signal in laser gas sensor
- [J]. Chin. Opt. Lett., 2012, 10(4): 042802-1-042802-4.

本刊中的类似文章

1. 白振岍 崔秀花 赵亿坤 戴康 沈异凡. Cs(7DJ)+H<sub>2</sub>的反应与非反应碰撞转移截面的测定[J]. 量子电子学报, 2008,25(6): 670-674
2. 李晓明 孔祥和 张树东 卜文峰 赵永焕 刘在国. 355nm激光作用下间甲苯酚的多光子电离质谱研究[J]. 量子电子学报, 2008,25(6): 675-680
3. 龚劲涛. 单晶LiHSO<sub>4</sub>: VO<sub>2</sub><sup>+</sup>的EPR谱及吸收光谱的理论研究[J]. 量子电子学报, 2009,26(4): 394-397
4. 吴猛 赵国忠 武利忠. 鞣花酸的太赫兹光谱研究[J]. 量子电子学报, 2010,27(1): 1-5
5. 戴丽娟 花国然 钱志余. 近红外漫反射光谱在脱水剂脱水作用中的应用研究[J]. 量子电子学报, 2010,27(6): 737-742
6. 方芳 胡振华 顾学军 方黎. 空间外差光谱仪干涉图修正研究[J]. 量子电子学报, 2010,27(6): 650-654
7. 王利娟 张百珊 吴英. 掺铜氯化镉晶体的电子顺磁共振谱及局域晶格的理论研究[J]. 量子电子学报, 2010,27(6): 665-668
8. 邓巧玲 李虎 韩海燕 沈成银 王鸿梅 江海河 储焰南. 苯系物的色谱光电离迁移谱二维分辨检测方法研究[J]. 量子电子学报, 2011,28(1): 12-18
9. 黄雄, 杨玉娜, 柳浩, 高克林, 余磊, 李交美. 囚禁汞(199Hg<sup>+</sup>)离子Zeeman谱及磁场效应[J]. 量子电子学报, 2011,28(1): 19-24
10. 白丽华, 崔婷婷, 侯路强, 王燕, 张惠芳. 周期量级激光脉冲中里德堡原子光电离的不对称性[J]. 量子电子学报, 2011,28(2): 129-135
11. 胡正发 王雄庭 张伟 罗莉 江怡帆 邓鑫 陈长水 刘颂豪. 人体小肠经及周边非经络组织的光传输特性研究[J]. 量子电子学报, 2011,28(6): 715-719
12. 顾桂新, 吕宪顺, 王迪, 万松明, 张庆礼, 殷绍唐, 尤静林. Ca<sub>3</sub>(BO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>的振动光谱分析[J]. 量子电子学报, 2011,28(2): 210-217
13. 于殿强 董金婷 王立明 张帅 陈莉 何莹 张玉钧. 基于激光吸收光谱天然气脱硫中H<sub>2</sub>S检测系统研究[J]. 量子电子学报, 2011,28(6): 720-725
14. 苏得生 牛文琪 刘升 沈成银 黄超群 王鸿梅 江海河 储焰南. 新型光电子源离子迁移谱在检测四氯化碳中的应用[J]. 量子电子学报, 2013,30(2): 138-145
15. 陈曦 程学武 杨勇 龚顺生 王谨 詹明生. 钠原子D<sub>2</sub>线FADOF强磁场模型适用条件研究[J]. 量子电子学报, 2012,29(1): 1-7