

<<煤矿瓦斯的激光光谱检测技术研究>>

图书基本信息

书名：<<煤矿瓦斯的激光光谱检测技术研究>>

13位ISBN编号：9787565006968

10位ISBN编号：7565006963

出版时间：2012-5

出版时间：合肥工业大学出版社

作者：周孟然

页数：229

字数：244000

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

<<煤矿瓦斯的激光光谱检测技术研究>>

内容概要

本书是基于激光吸收光谱技术的光纤分布式煤矿瓦斯检测的应用研究。整个系统用激光器，通过光纤多路开关，分时地把激光导入到设置于井下的光纤光吸收池，经过气体吸收的激光通过光纤导出到探测器上，完成激光吸收测量。本书构建了基于双波长技术的煤矿瓦斯传感系统，将以前主要用于实验室气体分析的光谱分析技术发展为对气体的在线监测装置。实验结果表明，得到了精确测量结果。

《煤矿瓦斯的激光光谱检测技术研究》从实际出发，力图为煤矿生产一线及科研工作者人员提供一个借鉴，对瓦斯的检测提供了一个全新的手段和方法。本书由周孟然教授著。

<<煤矿瓦斯的激光光谱检测技术研究>>

作者简介

周孟然(1965-), 教授, 中国科学院安徽光学精密机械研究所博士毕业, 硕士生导师。

现任安徽理工大学电气工程系电子信息工程教研室副主任, 主要从事智能控制、集成电路设计、光电信息处理、激光技术应用和计算机控制等方面的研究。

主持及参加过多项省级自然科学基金项目, 发表学术论文40篇, 其中被Ei检索收录3篇, 10篇国家重点级。

2006年获淮南市“舜耕英才”培养对象资助。

现任中国煤炭工业技术委员会信息与自动化专业委员会委员, 省仪器仪表学会理事。

书籍目录

第1章 绪论

- 1.1 煤矿安全生产的重要性
- 1.2 煤矿瓦斯监测技术的现状
 - 1.2.1 国外瓦斯监测的现状
 - 1.2.2 国内瓦斯监测的现状
- 1.3 光谱监测煤矿瓦斯的重要意义

第2章 光谱学理论

- 2.1 光的发射和吸收
 - 2.1.1 光传播的电磁理论
 - 2.1.2 分子吸收与受激、自发发射
 - 2.1.3 气体分子的吸收电磁理论
 - 2.1.4 分子吸收线性与非线性的区别
- 2.2 原子光谱
 - 2.2.1 原子吸收光谱分析方法的发展
 - 2.2.2 原子的受迫振荡现象
 - 2.2.3 原子对光谱的吸收与色散现象
- 2.3 光谱线的线形和宽度
 - 2.3.1 自然线宽
 - 2.3.2 多普勒展宽
 - 2.3.3 压力展宽
 - 2.3.4 谱线宽度扩展的均匀性
 - 2.3.5 饱和展宽与渡越时间展宽
 - 2.3.6 复合线形

第3章 瓦斯的吸收特性

- 3.1 分子的一般性质
 - 3.1.1 分子结构的对称性
 - 3.1.2 分子点群
- 3.2 多原子型分子振动和转动光谱
 - 3.2.1 多原子分子的核运动
 - 3.2.2 多原子分子振动
 - 3.2.3 多原子分子转动的类别
 - 3.2.4 多原子分子的振转谱
- 3.3 甲烷气体对吸收谱线的选择
 - 3.3.1 气体分子运动及其光谱
 - 3.3.2 基频、泛频及相应组合频率的光谱
 - 3.3.3 气体分子吸收线型数学分析
 - 3.3.4 气体分子运动时吸收谱线强度
 - 3.3.5 甲烷的特征吸收谱线

第4章 光谱学检测仪器

- 4.1 近红外光谱
- 4.2 近红外光谱分析仪器的基本概述
- 4.3 近红外光谱仪器性能指标
- 4.4 近红外光谱仪器的基本结构及其含义
- 4.5 近红外光谱仪器的类型
- 4.6 近红外光谱的分析技术

<<煤矿瓦斯的激光光谱检测技术研究>>

4.7 常用的光谱类仪器

4.7.1 分光计

4.7.2 波长计

第5章 光谱吸收型气体传感技术

5.1 气体浓度检测的光谱技术

5.2 光谱遥感测量原理

5.3 差分吸收检测技术

5.4 差分吸收激光雷达(DIAL)技术

5.5 傅里叶变换红外光谱(FTIR)技术

5.6 激光诱导荧光(LIF)技术

第6章 煤矿瓦斯气体光谱数据处理

6.1 光谱数据预处理

6.1.1 光谱数据的平滑

6.1.2 基线校正

6.1.3 求导

6.1.4 归一化处理

6.1.5 傅立叶变换

6.2 光谱的数据处理

6.2.1 主成分分析法(PCR)

6.2.2 偏最小二乘法

6.2.3 人工神经网络法(ANN)

6.3 甲烷(CH₄)气体光谱的数据处理方法

第7章 可调谐二极管激光吸收光谱检测系统在瓦斯研究中的应用

7.1 可调谐二极管激光光谱吸收原理

7.1.1 直接吸收光谱

7.1.2 调制光谱技术

7.1.3 吸收线选择

7.1.4 灵敏度与检测限

7.1.5 噪声压缩与检测灵敏度的提高

7.2 可调谐二极管激光吸收光谱实验装置

7.2.1 实验装置

7.2.2 实验仪器的选择和确定

7.3 实验系统组成和软件控制流程

7.3.1 实验系统构建

7.3.2 控制软件使用及扫描过程

7.3.3 扫描采样

7.4 实验结果分析

第8章 神经网络在瓦斯浓度检测中的应用

8.1 神经网络的基本概念

8.1.1 神经元生物剖析

8.1.2 神经元及其信息传递的阈值特性

8.1.3 用数学模型表示神经元

8.2 神经网络的基本原理

8.2.1 神经网络的概念

8.2.2 人工神经网络中的几个特性

8.2.3 神经网络的学习方法

8.2.4 神经网络实际应用问题

<<煤矿瓦斯的激光光谱检测技术研究>>

8.3 基于神经网络的瓦斯浓度预测方法

8.3.1 BP算法

8.3.2 时间序列基本理论

8.3.3 瓦斯浓度预警系统面临的主要问题

8.3.4 应用神经网络对瓦斯浓度进行预测的分析

8.3.5 BP神经网络模型参数的设计

8.3.6 神经网络预测的仿真实验

8.4 BP神经网络的FPGA实现

8.4.1 神经网络的硬件实现与模块的划分

8.4.2 瓦斯预警BP算法模块的实现

8.4.3 控制模块设计

8.4.4 实验结果分析

第9章 双波长光纤传感网络在煤矿瓦斯监测系统中的应用

9.1 双波长测量及波长选取技术的原理

9.1.1 双波长测量技术

9.1.2 波长的选取技术

9.2 双波长光纤气体传感系统设计

9.2.1 光纤传感系统框图

9.2.2 激光器

9.2.3 单色器

9.2.4 斩光器

9.2.5 吸收池

9.2.6 接收装置

9.3 系统软件设计

9.3.1 软件使用方法

9.3.2 参数设置

9.4 实验结果分析

9.4.1 系统性能测试

9.4.2 对比测试

9.4.3 稳定性测试

第10章 结论与展望

10.1 结论

10.2 展望

参考文献

章节摘录

版权页：插图：3.3 甲烷气体对吸收谱线的选择 3.3.1 气体分子运动及其光谱 分子运动可以由电子运动，振动与转动三种形式构成，但是实际上电子运动产生的光谱并不在红外光谱区内，鉴于本书所讨论的谱线重点及其意义，电子运动在这里就不做讨论了。

内部结构的差异使得分子的运动形式以及原子间相互作用变得较为复杂。

由一个分子轴直接构成的双原子分子是最简单类型的分子。

若分子的电子态与振动态恒定，并且不考虑电子态与振动态对分子运动的影响，仅只考虑转动态间跃迁产生对分子运动时的影响，那么相应的就可获得纯转动光谱。

对于纯转动光谱而言，通常情况下，双原子分子可分成刚性转子与非刚性转子两种情况。

按照三个转动惯量是否相等，多原子分子可分为：球形陀螺分子、对称陀螺分子以及不对称陀螺分子，这些类型的分子在上一节已做了阐述。

不考虑转动运动和电子运动的影响，仅只考虑振动运动对分子运动的影响，通常情况下，对于分子运动的纯振动而言，最简单类型的分子即双原子分子可分成两种模型，第一种为简谐振子模型；第二种为非简谐振子模型，而多原子分子的振动光谱由其振动方式来决定。

最简单的模型就是分子简正振动。

由前面所知，含有 N 个原子构成的整体性分子，相对应会有 $3N$ 个自由度存在。

其中有三个自由度属于横向上的多原子分子的平移运动，在空间运动过程中，有三个自由度决定多原子分子的转动运动，余下的 $3N-6$ 个自由度势必是用来描述整体多原子分子的振动自由度。

而对于直线结构的分子来说，仅需两个自由度就可描述转动运动，相应的系统分子振动自由度就变成了 $3N-5$ 个。

通过研究可以发现，每个分子运动的振动自由度实际上都是和一种基本振动方式相对应的。

研究中还发现，分子运动过程中的某些特征振动方式实际上就是由这些基本振动方式直接构成。

若分子振动是这些特征振动形式中的一种，同时每个原子都是以相同的频率作简谐振动，那么这些特征振动方式就称为分子简正振动方式。

从定义就可直接看出，分子运动的每个简正振动方式都会对应着一个固定的振动基频。

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>