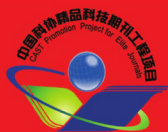


1981年创刊 物理类、化学类核心期刊

ISSN 1000-0593  
CODEN GYGFED

2023 3 月刊



# 光谱學與光谱分析

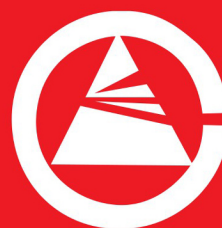
GUANGPUXUE YU GUANGPU FENXI

嚴濟慈題

第43卷 第3期  
Vol.43 No.3

## SPECTROSCOPY AND SPECTRAL ANALYSIS

主管：中国科学技术协会  
主办：中国光学学会  
承办：钢铁研究总院  
中国科学院物理研究所  
北京大学  
清华大学



ISSN 1000-0593



9 771000 059237

万方数据

光谱学与光谱分析

第四十三卷

第三期

二〇二三年

## 目 次

|   |  |
|---|--|
| 电火花诱导击穿光谱技术的发展及研究应用分析 .....   | 郑丽娜 宣 鹏 黄 婧 李佳林 (665)                              |
| 长期施用堆肥处理下潮土剖面水溶性有机物的三维荧光光谱研究 .....  | 柳夏艳 曹浩轩 缪闯和 李丽君 周 虎 吕貽忠 (674)                      |
| 近红外光谱技术在食用油掺伪检测中的研究进展 .....   | 吴成招 王一韬 胡 栋 孙 通 (685)                              |
| 基于共焦 LIBS 技术结合机器学习的矿石分类识别方法 .....   | 苏云鹏 贺春景 李昂泽 徐可米 邱丽荣 崔 晗 (692)                      |
| 数字正交锁相解调算法在可调谐激光光谱密封药瓶水汽浓度测量中的应用 .....  | 彭 伟 杨生威 何天博 俞本立 李劲松 程振彪 周 胜 蒋童童 (698)              |
| 基于多元极值优化的多光谱温度测量方法 .....  | 张 璇 曾朝斌 刘炯雅 陈 平 韩 焱 (705)                          |
| 基于新型样品池的液体拉曼光谱增强方法研究 .....  | 司赶上 刘家祥 李振钢 宁志强 方勇华 程 真 斯贝贝 杨长平 (712)              |
| 基于闪光光谱的侵彻过程光学观察窗口分析 .....   | 司 宇 刘 吉 武锦辉 赵 磊 闫晓燕 (718)                          |
| 基于高光谱成像技术识别番茄干旱胁迫 .....   | 贺 露 万 莉 高会议 (724)                                  |
| 卷积神经网络的紫外-可见光谱水质分类方法 .....  | 陈 庆 汤 斌 龙邹荣 缪俊锋 黄子恒 戴若辰 石胜辉 赵明富 钟年丙 (731)          |
| 基于 SG-CARS-IBP 的圣女果可溶性固形物可见/近红外光谱无损检测 .....   | 张 伏 曹炜桦 崔夏华 王新月 付三玲 张亚坤 (737)                      |
| 降维降噪处理对番茄早疫病潜育期高光谱识别效果的影响 .....   | 胡 政 张 艳 (744)                                      |
| 基于改进的反向匹配的拉曼光谱识别方法研究 .....  | 薛文东 陈本能 洪德明 杨振海 刘国坤 (753)                          |
| 以觉华岛为例探究近海污染物的垂直分布特征及潜在来源 .....   | 刘瀚洋 邢成志 季祥光 林继楠 赵春晖 魏少聪 张成歆 刘浩然 谈 伟 刘 诚 (760)      |
| 激光吸收光谱气体检测中的干扰因素分析和温度校正方法研究 .....   | 张乐文 王前进 孙鹏帅 庞 涛 吴 边 夏 滑 张志荣 (767)                  |
| 层间约束下三维块匹配的双能 CT 多成分分解 .....  | 孔 霞 潘晋孝 赵晓杰 陈 平 李毅红 (774)                          |
| 唐三彩烧制工艺的无损分析研究 .....  | 邵金发 李融武 潘秋丽 程 琳 (781)                              |
| 基于太赫兹光谱的大鼠脑缺血早期诊断技术的研究 .....  | 王与焯 李海滨 蒋博周 葛梅兰 陈图南 冯 华 吴 斌 朱军锋 徐德刚 姚建铨 (788)      |
| 氧化石墨烯快速修饰表面等离子体共振传感芯片的研究 .....  | 张 良 张 然 崔丽丽 李 涛 顾大勇 何建安 张思祥 (795)                  |
| 基于 POM, SAXS 和 Raman 研究降温速率对 [C <sub>12</sub> mim][BF <sub>4</sub> ] 熔体结晶过程及产物的影响 ..... | 朱 祥 袁朝圣 梁永福 王 征 李海宁 皇甫战彪 周 松 周 博 董兴邦 程学瑞 杨 坤 (801) |
| 荧光光谱法研究三种金属卟啉与人血清白蛋白的结合反应 .....   | 任丽磊 彭玉苓 王树军 张成根 陈 钰 王昕彤 孟晓宁 (806)                  |
| 中红外光谱结合 CA-SDP-DenseNet 的木材种类识别研究 .....   | 刘思岐 冯国红 唐 洁 任加祺 (814)                              |
| LIBS 结合 VDPISO-CMW 算法的高粱 Na 和 Fe 定量方法研究 .....   | 王海萍 张鹏飞 徐琢频 程维民 李晓红 詹 玥 吴跃进 王 琦 (823)              |
| 基于 AW-OPS 高光谱波长选择方法的羊肉新鲜度检测 .....   | 赵亭亭 王克俭 司永胜 淑 英 何振学 王 超 张志胜 (830)                  |
| 市售牛奶快速 ATR-FTIR 主成分分析 .....   | 冯 语 张韞宏 (838)                                      |
| 红外光谱对牛预混料中违禁添加盐酸土霉素的快速定量 .....  | 徐惟馨 夏静静 韦 芸 陈玥瑶 毛欣然 闵顺耕 熊艳梅 (842)                  |
| 利用傅里叶变换红外光谱分析高温改性对杨木强度等级的影响 .....   | 岳 孔 陆 栋 宋学松 (848)                                  |

|   |     |     |     |       |          |
|---|-----|-----|-----|-------|----------|
| 基于高斯混合模型扣除毛发 SERS 信号中增强基底的背景峰 .....                     | 李 伟 | 何 遥 | 林东岳 | 董荣录   | 杨良保(854) |
| 基于 ML-PCA-BP 模型的多环芳烃拉曼光谱定量分析 .....                      | 尹雄翼 | 石元博 | 王胜君 | 焦仙鹤   | 孔宪明(861) |
| 非标方法长期稳定性评价及在辉光放电质谱分析纯镍中痕量元素的应用 .....                   | 杨国武 | 侯艳霞 | 孙晓飞 | 贾云海   | 李小佳(867) |
| 故宫养心殿屋顶红灰中显色成分鉴别及其影响 .....                              | 张 典 | 王 辉 | 陈寅炜 | 王菊琳   | (877)    |
| 上蜡翡翠的荧光光谱特征研究 .....                                     | 李浩东 | 李举子 | 陈彦霖 | 黄钰静   | (883)    |
| 多光谱法、分子对接模拟和生物膜干涉研究槲皮素与小窝蛋白-1 的相互作用 .....               | 侯倩宜 | 董壮壮 | 原红霞 | 李青山   | (890)    |
| 市售矿物药白石脂矿物学鉴定及谱学特征对比研究 .....                            | 张丽倩 | 刘养杰 | 林炳岚 | 段 俊   | (897)    |
| 基于近红外-可见光高光谱的堆叠泛化模型褐土有机质预测 .....                        | 张秀全 | 李志伟 | 郑德聪 | 宋海燕   | 王国梁(903) |
| 常压下玉米秸秆多元醇液化残渣的光谱分析 .....                               | 张 妍 | 王慧乐 | 刘 忠 | 赵会芳   | 俞莹莹      |
| 多源卫星遥感影像的林火监测 .....                                     | 尹俊玥 | 何瑞瑞 | 赵凤君 | 叶江霞   | (917)    |
| 光梳光谱技术在六氟化硫分解产物检测中的应用 .....                             | 刘婷婷 | 沈旭玲 | 任心仪 | 温兆阳   | 闫 明      |
| 纳秒脉冲激光斜入射辐照铝靶等离子体羽流及微冲量特性研究 .....                       | 于程浩 | 叶继飞 | 周伟静 | 常 浩   | 郭 威      |
| Landsat 新型热红外地表温度产品与 MODIS 地表温度产品的交互对比 .....            | 李春强 | 高永刚 | 徐涵秋 | (940) |          |
| 水体参数高光谱反演模型对比研究 .....                                   | 邹宇博 | 马振予 | 焦庆斌 | 许 亮   | 裴 健      |
|   | 张嘉航 | 李 徽 | 杨 琳 | 刘思琪   | 张 薇      |
| 利用 Sentinel-1A SLC 影像光谱特征估算草地绿色生物量 .....                | 罗 森 | 任鸿瑞 | 张悦琦 | (955) |          |
| 褐煤热萃取物的热解特性与热解产物分子结构关联性研究 .....                         | 闫立东 | 朱亚明 | 程俊霞 | 高丽娟   | 白永辉      |
| 高光谱成像融合特征波长筛选监测番茄贮藏中品质变化的方法 .....                       | 贾梦梦 | 殷 勇 | 于慧春 | 袁云霞   | 王志豪      |
| 一种 CEEMDAN 联合双树复小波的水质紫外-可见光谱去噪算法研究 .....                | 汪仁杰 | 冯 鹏 | 杨 兴 | 安 乐   | 黄 盼      |
|   | 罗 燕 | 何 鹏 | 汤 斌 | (976) |          |
| 车载小型 DOAS 系统获取淮东北地区大气污染气体方法研究 .....                     | 张琦锦 | 郭映映 | 李素文 | 牟福生   | (984)    |
| 直接进样-全反射 X 射线荧光光谱快速测定饮用水微量元素 .....                      | 吴 蕾 | 李凌云 | 彭永臻 | (990) |          |
| 《光谱学与光谱分析》期刊社决定采用 ScholarOne Manuscripts 在线投稿审稿系统 ..... |     |     |     |       | (691)    |
| 关于《光谱学与光谱分析》调整审稿费收费标准的通知 .....                          |     |     |     |       | (723)    |
| 《光谱学与光谱分析》对来稿英文摘要的要求 .....                              |     |     |     |       | (766)    |
| 敬告读者——《光谱学与光谱分析》已全文上网 .....                             |     |     |     |       | (876)    |
| 《光谱学与光谱分析》投稿简则 .....                                    |     |     |     |       | (910)    |
| 《光谱学与光谱分析》2023 年征订启事 .....                              |     |     |     |       | (926)    |
| 本刊声明 .....  |     |     |     |       | (939)    |

本刊系中国物理类、化学类核心期刊；中国科协精品科技期刊；已被国内外CJCR, CNKI, CSCD, WJCI, SCI, Ei, CA, AA, PJK, MEDLINE, Scopus等文献机构收录；中国科技论文统计源期刊；中国学术期刊文摘统计源期刊

网址：<http://www.gpxygpx.com>

本刊 e-mail：[chnsgpxygpx@vip.sina.com](mailto:chnsgpxygpx@vip.sina.com)

修改稿专用邮箱：[gp2008@vip.sina.com](mailto:gp2008@vip.sina.com)

# Spectroscopy and Spectral Analysis

( *Guangpuxue Yu Guangpu Fenxi* )

Vol. 43 No. 3

(Monthly)

March 2023

## Contents

|   |                              |
|---|------------------------------|
| Development and Application of Spark-Induced Breakdown Spectroscopy .....   | ZHENG Li-na, et al ( 665 )   |
| Three-Dimensional Fluorescence Spectra of Dissolved Organic Matter in Fluvo -Aquic Soil Profile Under Long-Term<br>Composting Treatment .....                     | LIU Xia-yan, et al ( 674 )   |
| Research Progress of Near-Infrared Spectroscopy in the Detection of Edible Oil Adulteration<br>.....  | WU Cheng-zhao, et al ( 685 ) |
| Ore Classification and Recognition Based on Confocal LIBS Combined With Machine Learning ...  | SU Yun-peng, et al ( 692 )   |
| Detection of Water Vapor Concentration in Sealed Medicine Bottles Based on Digital Quadrature Phase -Locked<br>Demodulation Algorithm and TDLAS Technology .....  | PENG Wei, et al ( 698 )      |
| Multi-Spectral Temperature Measurement Method Based on Multivariate Extreme Value Optimization<br>.....   | ZHANG Xuan, et al ( 705 )    |
| Raman Signal Enhancement for Liquid Detection Using a New Sample Cell .....   | SI Gan-shang, et al ( 712 )  |
| Optical Observation Window Analysis of Penetration Process Based on Flash Spectrum .....  | SI Yu, et al ( 718 )         |
| Recognition of Drought Stress in Tomato Based on Hyperspectral Imaging .....  | HE Lu, et al ( 724 )         |
| Water Quality Classification Using Convolution Neural Network Based on UV -Vis Spectroscopy<br>.....  | CHEN Qing, et al ( 731 )     |
| Non-Destructive Detection of Soluble Solids in Cherry Tomatoes by Visible /Near Infrared Spectroscopy Based on<br>SG-CARS-IBP .....                               | ZHANG Fu, et al ( 737 )      |
| Effect of Dimensionality Reduction and Noise Reduction on Hyperspectral Recognition During Incubation Period of<br>Tomato Early Blight .....                      | HU Zheng, et al ( 744 )      |
| Research on Raman Spectrum Recognition Method Based on Improved Reverse Matching .....  | XUE Wen-dong, et al ( 753 )  |
| Taking Juehua Island as a Typical Example to Explore the Vertical Distribution Characteristics and Potential Sources of<br>Air Pollutants .....                   | LIU Han-yang, et al ( 760 )  |
| Analysis of Interference Factors and Study of Temperature Correction Method in Gas Detection by Laser Absorption<br>Spectroscopy .....                            | ZHANG Le-wen, et al ( 767 )  |
| Multi-Component Decomposition of 3D Block-Matched Dual-Energy CT With Interlayer Constraint<br>.....  | KONG Xia, et al ( 774 )      |
| The Study of Non-Destructive Analysis of Tang Sancai Firing Technology .....  | SHAO Jin-fa, et al ( 781 )   |
| Terahertz Spectroscopic Early Diagnosis of Cerebral Ischemia in Rats .....  | WANG Yu-ye, et al ( 788 )    |
| Rapid Modification of Surface Plasmon Resonance Sensor Chip by Graphene Oxide .....   | ZHANG Liang, et al ( 795 )   |
| Study on the Effect of Cooling Rate on Crystallization Process and Product of [C <sub>12</sub> mim][BF <sub>4</sub> ] Melt Based on POM ,<br>Raman and SAXS ..... | ZHU Xiang, et al ( 801 )     |
| Fluorescence Spectroscopy for Studies on the Interaction Between Three Metalloporphyrins With Human Serum Albumin<br>.....  | REN Li-lei, et al ( 806 )    |
| Research on Identification of Wood Species by Mid-Infrared Spectroscopy Based on CA-SDP-DenseNet<br>.....   | LIU Si-qi, et al ( 814 )     |
| Quantitative Determination of Na and Fe in Sorghum by LIBS Combined With VDPSO -CMW Algorithm<br>.....  | WANG Hai-ping, et al ( 823 ) |

|  |                               |
|--|-------------------------------|
| Freshness Detection of Lamb Based on AW-OPS Hyperspectral Wavelength Selection Method  | ZHAO Ting-ting, et al ( 830 ) |
| Rapid ATR-FTIR Principal Component Analysis of Commercial Milk   | FENG Yu, et al ( 838 )        |
| Rapid Determination of Oxytetracycline Hydrochloride Illegally Added in Cattle Premix by ATR-FTIR  | XU Wei-xin, et al ( 842 )     |
| Influence of Thermal Modification on Poplar Strength Class by Fourier Infrared Spectroscopy Analysis   | YUE Kong, et al ( 848 )       |
| Remove Background Peak of Substrate From SERS Signals of Hair Based on Gaussian Mixture Model  | LI Wei, et al ( 854 )         |
| Quantitative Analysis of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons by Raman Spectroscopy Based on ML-PCA-BP Model   | YIN Xiong-yi, et al ( 861 )   |
| Evaluation of Long-Term Stability for Non-Standard Method and Application in Trace Element Analysis of Pure Nickel by Glow Discharge Mass Spectrometry | YANG Guo-wu, et al ( 867 )    |
| Identification and Influence of Color Components in Red Lime From the Roof of Yangxin Hall in the Palace Museum  | ZHANG Dian, et al ( 877 )     |
| Study on the Fluorescence Spectral Characteristics of Waxing Jadeite   | LI Hao-dong, et al ( 883 )    |
| A Study of the Mechanism of Binding Between Quercetin and CAV-1 Based on Molecular Simulation, Bio-Layer Interferometry and Multi-Spectroscopy Methods | HOU Qian-yi, et al ( 890 )    |
| Comparative Study on Mineralogical Identification and Spectral Characteristics of <i>Halloysitum Album</i> , a Commercial Mineral Medicine             | ZHANG Li-qian, et al ( 897 )  |
| VIS-NIR Hyperspectral Prediction of Soil Organic Matter Based on Stacking Generalization Model   | ZHANG Xiu-quan, et al ( 903 ) |
| Spectral Analysis of Liquefaction Residue From Corn Stalk Polyhydric Alcohols Liquefaction at Ambient Pressure   | ZHANG Yan, et al ( 911 )      |
| Research on Forest Fire Monitoring Based on Multi-Source Satellite Remote Sensing Images   | YIN Jun-yue, et al ( 917 )    |
| Decomposition Products Detection of Sulfur Hexafluoride Based on Frequency Comb Spectroscopy   | LIU Ting-ting, et al ( 927 )  |
| Characteristics of the Plasma Plume and Micro-Impulse Generated by Irradiating the Aluminum Target With a Nanosecond Laser Pulse at Oblique Incidence  | YU Cheng-hao, et al ( 933 )   |
| Cross Comparison Between Landsat New Land Surface Temperature Product and the Corresponding MODIS Product  | LI Chun-qiang, et al ( 940 )  |
| Comparative Study on Hyperspectral Inversion Models of Water Quality Parameters  | ZOU Yu-bo, et al ( 949 )      |
| Estimation of Grassland Green Biomass Using Sentinel-1A SLC Image Spectral Characteristics   | LUO Sen, et al ( 955 )        |
| Study on the Correlation Between Pyrolysis Characteristics and Molecular Structure of Lignite Thermal Extract  | YAN Li-dong, et al ( 962 )    |
| Hyperspectral Imaging Combined With Feature Wavelength Screening for Monitoring the Quality Change of Tomato During Storage                            | JIA Meng-meng, et al ( 969 )  |
| A Denoising Algorithm for Ultraviolet-Visible Spectrum Based on CEEMDAN and Dual-Tree Complex Wavelet Transform  | WANG Ren-jie, et al ( 976 )   |
| Study on the Methods of Collecting Atmospheric Pollution Gases in Huaibei Region by Mobile Mini-DOAS   | ZHANG Qi-jin, et al ( 984 )   |
| Rapid Determination of Trace Elements in Water by Total Reflection X-Ray Fluorescence Spectrometry Using Direct Sampling                               | WU Lei, et al ( 990 )         |

## 《光谱学与光谱分析》编委会

顾 问 张存浩 徐叙瑗 刘颂豪 陈星旦 朱清时 魏复盛 杨树森 宋增福 张存洲  
 顾仁敖  
 Ramon M. Barnes (USA) J. A. C. Broekaert (Germany)  
 R. Van Grieken (Belgium) James A. Holcombe (USA)  
 Gary M. Hieftje (USA) B. V. L'vov (Russia)  
 Kay Niemax (Germany) Isao Noda (Japan)  
 Yukihiro Ozaki (Japan) J. P. Reid (UK)  
 R. E. Sturgeon (Canada)

社 长 孟广政  
 名誉主编 黄本立  
 主编 高松  
 常务副主编 聂玉昕  
 副主编 刘文清 田中群 李 灿 孙世刚 龚旗煌 任发政 江桂斌 徐怡庄 孙素琴  
 谢孟峡 常俊标 杭 伟 侯贤灯 刘会洲 唐 波 罗立强 张新荣  
 常务编委 魏志义 马万云 王建华 王海水 吕 弋 汪 力 杨季冬 张韞宏 周锦松  
 李 娜 赵 冰 姚建林 张卓勇 邹明强 徐广通 徐 征 贾云海 黄安民  
 编 委 马会民 王建平 尤静林 邓李才 叶 勇 刘 颖 刘燕德 毕树平 阳明辉  
 牟 兰 吕 超 邢 志 余绍宁 杜一平 李攻科 闵顺耕 李 萍 陈明彪  
 陈 建 陈晓波 陈忠明 陈义平 陈瑞平 何文绚 吴海龙 卓尚军 杨 武  
 杨海峰 郑怀礼 周 群 袁洪福 胡继明 俞书勤 姜艳霞 张国宝 张文凯  
 赵维谦 徐可欣 聂书明 蒋治良 蒋兴宇 葛茂发 褚小立 魏 伟 徐丽雯  
 冯宝华 汪 媛 万 雄 王 冬 王 浩 叶发旺 冯艳春 沈亚婷 张 飞  
 特邀青年编委 于永亮 朱振利 刘贵珊 刘锦斌 汪 正 陈明丽 杨立滨 赵建章 张怡卓  
 韩晓霞 谢云飞  
 副 社 长 孟昭红 黄 强  
 编辑部主任 范 辉 朱义祥  
 财务部主任 王艳芬

## 光谱学与光谱分析

(1981年创刊, 2004年起改为月刊)

第 43 卷 第 3 期

2023年3月出版

主 办 中 国 光 学 学 会  
编 辑 《光谱学与光谱分析》期刊社北京市海淀区魏公村学院南路76号  
钢铁研究总院, 邮政编码: 100081  
电话: (010)62181070  
e-mail: chngpxygpfx@vip.sina.com  
网址: http://www.gpxygpfx.com

出 版 北 京 大 学 出 版 社

(北京大学校内, 邮政编码: 100871)

印 刷 北 京 新 华 印 刷 有 限 公 司

发 行 处 北 京 市 报 刊 发 行 局

中 国 国 际 图 书 贸 易 总 公 司

(北京399信箱)

订 阅 处 全 国 各 地 邮 电 局

ISSN 1000-0593 国外发行代码: M905 国内邮发代码: 82-68 广告经营许可: 京海市监广登字 20170260 号 国内定价: 115.00 元  
CN 11-2200/O4