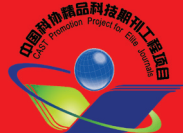


1981 年创刊 物理类、化学类核心期刊

ISSN 1000-0593
CODEN GYG FED

2019 10 月刊



光谱學與光谱分析

GUANGPUXUE YU GUANGPU FENXI

嚴濟慈題

第 39 卷 第 10 期
Vol.39 No.10

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 059190



通用型 XSC 系列条纹相机

超高性能，
专业服务，
亲民价格！

打破垄断，
让条纹相机
走进大众实验室，
助力科研人员
实现超快梦想！



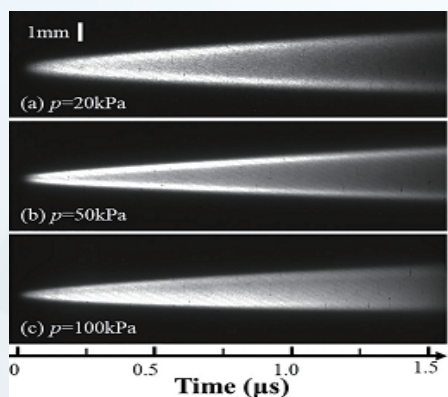
- 紫外至近红外光谱响应
- 高频同步扫描/低频单次扫描
- 进口核心组件
- 预约免费样机试用
- 2ps时间分辨
- 超高灵敏度
- 整体光谱解决方案
- 无需苦等出口许可

主要应用方向：

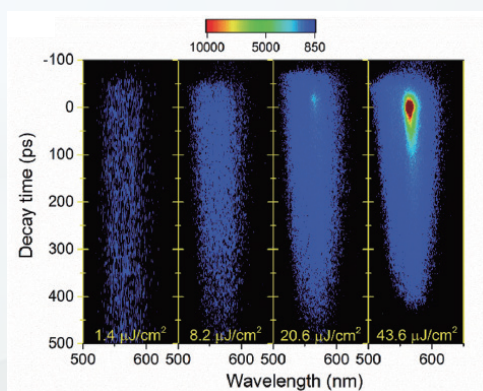
- 超快化学发光
- 超快物理发光
- 超快放电过程
- 超快闪烁体发光
- 时间分辨荧光光谱，荧光寿命
- 半导体材料时间分辨PL谱
- 太阳能电池材料时间分辨PL谱
- 瞬态吸收谱，时间分辨拉曼光谱测量
- 光通讯，量子器件的响应测量
- 自由电子激光，超短激光技术
- 等离子体发光，辐射
- 汤姆逊散射，激光雷达

应用举例

金属丝爆炸
过程
(不同压力下)



半导体
ASE发光



北京·国家会议中心
10.23-26



BCEIA Beijing Conference and
Exhibition on Instrumental Analysis
北京分析测试学术报告会暨展览会

41079号
欢迎莅临指导

Zolix 卓立汉光

更多产品信息，请访问：www.zolix.com.cn 电话：010 56370168



北京卓立汉光仪器有限公司

光谱学与光谱分析

第 39 卷 第 10 期

(月刊)

2019 年 10 月

目 次

基于二次谐波特性的 DFB 激光器稳频新方法研究	梅教旭	汪 磊	谈 图	刘 锟	王贵师	高晓明(2989)				
可调谐二极管激光吸收光谱射流强化			肖胡颖	杨 凡	向 柳	胡雪蛟(2993)				
基于自发瑞利-布里渊散射测量空气的温度		商景诚	吴 涛	杨传音	毛崎波	何兴道(2998)				
红外低发射率隐身涂层对太赫兹波的反射光谱研究		董海龙	汪家春	曾宇润	陈宗胜	时家明(3007)				
基于高阶残差量化的光谱二值编码新方法					康孝岩	张爱武(3013)				
拉曼光谱编码的荧光液相生物芯片检测系统研究										
	谢鲁源	关 添	何永红	侯建勋	徐 涛	陈雪静	王 蓓	申志远	许 杨(3021)	
基于车载被动 DOAS 系统的化工园区甲醛柱浓度精确反演研究		胡肇焜	李 昂	谢品华	吴丰成	徐 晋(3028)				
二维镨-镉异核金属配合物的水热合成、晶体结构及谱学性能研究			林青锋	周良良	孙燕琼	陈义平(3034)				
一种针对作物生育期光谱迁移的修正植被指数	刘豪杰	李民赞	张俊逸	高德华	孙 红	吴静珠(3040)				
2-巯基-5-硝基苯并咪唑振动光谱的密度泛函理论研究		陈玉锋	邵长斌	左明辉	庄志萍	赵 冰(3047)				
曲线距离法的二维光纤光谱弯曲校正	郑子鹏	邱 波	魏诗雅	穆永欢	宋 涛	郭 平(3051)				
音叉式石英晶振共振频率对 QEPAS 传感器性能影响的研究				李 彪	董 磊	武红鹏(3056)				
染料掺杂聚合物薄膜中金纳米颗粒增强的随机激光			兰燕燕	吕 浩	赵秋玲	王 霞(3061)				
一个催化氧化四甲基联苯胺荧光测定超痕量铁的新方法				李 丹	梁爱惠	蒋治良(3066)				
二维相关荧光光谱探究土壤富里酸亚组分的质子键合多相性										
	宋凡浩	栗婷婷	张 进	刘沙沙	冯伟莹	何 佳	白英臣(3071)			
基于离轴腔增强吸收光谱双组分 CH ₄ /H ₂ O 高灵敏度探测研究										
	田 兴	曹 渊	王静静	陈家金	刘 锟	谈 图	王贵师	高晓明(3078)		
动态紫外光谱法检测湿巾无纺布对苜蓿氯铵杀菌剂的吸附			张舒心	蒋 然	云 娜	柴欣生	郭 纬(3084)			
基于上/下转换发光的新型比率荧光温度探针			陈硕然	郑道远	刘 腾	叶常青	宋延林(3088)			
不同含水量尾砂的光谱特征与遥感模型	虞茉莉	刘善军	宋 亮	黄建伟	李天子	王 东(3096)				
光谱法和分子对接研究红斑红曲胺与牛血清白蛋白相互作用										
	黄朝波	徐 晗	杨明冠	李贞景	杨 华	王昌禄	周庆礼(3102)			
基于等离子体腔表面增强拉曼效应的研究						张丰丰	陈国庆(3109)			
光谱法结合分子动力学模拟研究臭氧对肌红蛋白结构的作用机制		吕 飞	张 静	陈鑫璐	刘建华	丁玉庭(3115)				
光谱法研究抗氧化剂、DPPH 与人血清蛋白三元体系的作用		汤小玉	罗云敬	李曙光	林太凤	王 妍(3122)				
三维荧光光谱结合交替加权残差约束四线性分解算法对石油类混合油液的检测										
	孔德明	张春祥	崔耀耀	李雨蒙	王书涛	史慧超(3129)				
基于反向传播神经网络的激光诱导荧光光谱塑料分类识别方法研究										
	王 翔	赵南京	殷高方	孟德硕	马明俊	俞志敏	石朝毅	覃志松	刘建国(3136)	
气化炉内柴油火焰光谱辐射特性及 CH ⁺ 二维辐射特性研究	祝慧雯	何 磊	杨家宝	郭庆华	龚 岩	于广锁(3142)				
焦炉上升管内壁结焦炭层的光谱学分析及结焦机理研究		王 浩	金保昇	王晓佳	余 波	曹 俊(3148)				
三门峡虢国墓地 M2009 出土铁刃铜器的科学分析及其相关问题			王颖琛	刘亚雄	姜 涛	陈坤龙(3154)				
基于多谱线内标法的不规则铜合金样品中 Pb 元素成分检测研究										
	朱德华	王满仓	徐玲杰	陈孝敬	孙兵涛	张 健	刘文文	曹 宇	袁雷明	蔡 燕(3159)
基于激光诱导击穿光谱技术检测分析原铝中硅、铁元素含量	路 辉	胡晓军	曹 斌	马 靓	李 猛	孙兰香(3164)				
紫外光谱法研究黄药在黄铜矿表面的吸附热力学与动力学			张崇辉	何廷树	李 慧	卜显忠(3172)				
利用傅里叶变换红外光谱分析高温对木材-胶粘剂界面性能的影响	岳 孔	程秀才	贾 肿	刘伟庆	陆伟东(3179)					
甜瓜尾孢叶斑病的高光谱成像检测	张静宜	陈锦超	傅霞萍	叶云峰	付 岗	洪日新(3184)				
红外光谱的陆生动物油脂中反刍动物成分鉴别分析			刘 贤	徐凌芝	高 冰	韩鲁佳(3189)				
不同产地烈香杜鹃的红外指纹图谱比较研究	桂 兰	江 磊	吴 楠	王卫东	陶燕铎	梅丽娟(3193)				
XRD 和 FTIR 的掺硅酸钠富水材料强度演化机制			王志明	孙玉宁	王永龙	张 硕(3199)				
基于表面增强拉曼光谱的合成色素专利蓝 V 的快速检测										
	王 昕	何 坚	范贤光	陈启振	曾勇明	赖复龙	陈宏炬	田中群(3205)		
我国几种地带性土壤中磷素形态的研究	张 鹏	谢修鸿	李翠兰	孙元宏	张晋京	高 强	王立春(3210)			
高光谱小波能量特征估测土壤有机质含量		章 涛	于 雷	易 军	聂 艳	周 勇(3217)				

土壤 Cd 含量实验室与野外 DS 光谱联合反演	邹 滨 涂宇龙 姜晓璐 陶 超 周 荣 熊立伟 (3223)
4 种红色青田石的矿物成分与谱学特征	卓成城 陈 涛 (3232)
典型重金属污染水体光谱特征分析——以广东省大宝山尾矿水为例	梁业恒 邓孺孺 黄靖岚 熊龙海 秦 雁 刘朱婷 (3237)
基于高光谱成像的牧草粗蛋白含量检测研究	高 睿 李泽东 马 铮 孔庆明 Muhammad Rizwan 苏中滨 (3245)
傅里叶中红外光谱结合稀疏表示分类方法鉴别小麦赤霉病感染等级	梁 琨 张夏夏 丁 静 徐剑宏 韩东桑 沈明霞 (3251)
基于 PROSPECT 模型的蔬菜叶片叶绿素含量和 SPAD 值反演	雷祥祥 赵 静 刘厚诚 张继业 梁文跃 田佳灵 龙拥兵 (3256)
贮藏期内灵武长枣果糖含量的高光谱预测	万国玲 刘贵珊 何建国 杨晓玉 程丽娟 张 翀 (3261)
基于近红外光谱的梗稻种子快速鉴别方法研究	谢 欢 陈争光 张庆华 (3267)
基于高光谱成像技术的稻谷品种鉴别研究	杨思成 舒在习 曹 阳 (3273)
基于无人机高光谱遥感的东北梗稻冠层叶片氮素含量反演方法研究	冯 帅 许童羽 于丰华 陈春玲 杨 雪 王念一 (3281)
中低分辨率光谱的恒星 Mg 元素丰度估计方法研究	卜育德 潘景昌 衣振萍 (3288)
基于 XGBOOST 的恒星光谱分类特征数值化	张 梹 罗阿理 (3292)
一种基于卷积神经网络的恒星光谱快速分类法	王楠楠 邱 波 马 杰 石超君 宋 涛 郭 平 (3297)
基于 Fizeau 干涉仪的激光雷达测温方法研究	刘延文 孙学金 张传亮 李绍辉 周永波 李玉莲 (3302)
Study of Low-Temperature Gallium Arsenide Thin Film Photoconductive Antenna in THz On-Chip System	ZHANG Cong SU Bo ZHANG Hong-fei WU Ya-xiong HE Jing-suo ZHANG Cun-lin (3308)
Application of Three-Dimensional Fluorescence Spectra Combined with Algorithm Combination Methodology in Environmental Pollution Monitoring : Oil Identification and Quantitative Analysis	CHEN Zhi-kun HUANG Wei CHENG Peng-fei SHEN Xiao-wei WANG Fu-bin WANG Yu-tian (3313)
第 21 届全国分子光谱学学术会议暨 2020 年光谱年会(第一轮通知)	(3006)
《光谱学与光谱分析》2020 年征订启事	(3046)
《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	(3070)
《光谱学与光谱分析》对来稿英文摘要的要求	(3083)
关于《光谱学与光谱分析》调整审稿费收费标准的通知	(3153)
敬告读者——《光谱学与光谱分析》已全文上网	(3209)
《光谱学与光谱分析》投稿简则	(3244)
本刊声明	(3272)

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 CSD, SCI,
Ei, CA, AA, PK, 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.gpxygpfx.com>

本刊 e-mail：chngpaxygpfx@vip.sina.com

修改稿专用邮箱：gp2008@vip.sina.com

Spectroscopy and Spectral Analysis

(*Guangpuxue Yu Guangpu Fenxi*)

Vol. 39 No. 10

(Monthly)

October 2019

Contents

A New Method of DFB Laser Frequency Stabilization Based on the Characteristics of the Second Harmonic	MEI Jiao-xu, et al (2989)
Jet Vacuum Enhanced Tunable Diode Laser Absorption Spectroscopy	XIAO Hu-ying, et al (2993)
The Temperature Measurement of Air Based on Spontaneous Rayleigh-Brillouin Scattering	SHANG Jing-cheng, et al (2998)
Reflection Spectrum Study of THz Wave by Infrared Low Emissivity Stealth Coating	DONG Hai-long, et al (3007)
A Novel Method for High-Order Residual Quantization-Based Spectral Binary Coding	KANG Xiao-yan, et al (3013)
Raman Spectroscopy-Encoded Fluorescence Suspension Array Detection System	XIE Lu-yuan, et al (3021)
Accurate Inversion of Formaldehyde Column Concentration in a Chemical Park Based on a Passive Vehicle-Mounted DOAS System	HU Zhao-kun, et al (3028)
The Hydrothermal Synthesis, Crystal Structure and Spectral Properties of a 2D Pr-Cd Heterometal Complex	LIN Qing-feng, et al (3034)
A Modified Vegetationindex for Spectral Migration During Crop Growth	LIU Hao-jie, et al (3040)
Theoretical Study on Vibrational Spectroscopy of 2-Mercapto-5-Nitrobenzimidazole by Density Functional Theory	CHEN Yu-feng, et al (3047)
Two-Dimensional Fiber Spectral Bending Correction Based on Curve Distance Method	ZHENG Zi-peng, et al (3051)
Impact of Resonance Frequency of Quartz Tuning Fork on QEPAS-Based Sensors	LI Biao, et al (3056)
Random Lasing from Dye-Doped Polymer Covered Au Nanoparticles	LAN Yan-yan, et al (3061)
Fluorescence Detection of Ultratrace Fe ³⁺ Ions Based on Its Catalysis of the New Indicator Reaction between TMB and H ₂ O ₂	LI Dan, et al (3066)
Proton Binding Heterogeneity in Soil Fulvic Acid Sub-Fractions Using Two-Dimensional Correlation Fluorescence Spectrometry	SONG Fan-hao, et al (3071)
High Sensitivity Detection of Two-Component CH ₄ /H ₂ O Based on Off-Axis Cavity Enhanced Absorption Spectroscopy	TIAN Xing, et al (3078)
Adsorption of Benzethonium Chloride Fungicide on Nonwoven Wipes by Kinetic Ultraviolet-Visible Spectroscopy	ZHANG Shu-xin, et al (3084)
Ratiometric Fluorescent Temperature Probe Based on Up /Down-Conversion Luminescence	CHEN Shuo-ran, et al (3088)
Spectral Characteristics and Remote Sensing Model of Tailings with Different Water Contents	YU Mo-li, et al (3096)
The Interaction between Rubropunctamine and Bovine Serum Albumin Using Spectrometry and Molecular Docking	HUA NG Chao-bo, et al (3102)
Research on Surface Enhanced Raman Effect Based on Plasma Cavity	ZHANG Feng-feng, et al (3109)
Spectroscopic Method Combined with Molecular Dynamics Simulation to Study the Action Mechanism of Ozone on Myoglobin Structure	LÜ Fei, et al (3115)
The Effects of Antioxidant, DPPH and Human Serum Albumin Ternary System Studied by Spectrophotometry	TANG Xiao-yu, et al (3122)
Three-Dimensional Fluorescence Spectroscopy Combined with Alternating Weighted Residue Constraint Quadrilinear Decomposition Algorithm for Detection of Petroleum Mixed Oil	KONG De-ming, et al (3129)
Classification and Identification of Plastic with Laser-Induced Fluorescence Spectroscopy Based on Back Propagation Neural Network Model	WANG Xiang, et al (3136)
Study on Spectral Characteristics and CH [*] Distribution Characteristics of Diesel Flames in an Entrained-Flow Gasifier	ZHU Hui-wen, et al (3142)

Spectroscopical Analysis and Coking Mechanisim of Char Layer in Ascension Pipe of Coke Oven	WANG Hao , et al (3148)
Scientific Research of Bimetallic Objects Unearthed from M 2009 in the Guo State Cemetery at Sanmenxia	WANG Ying-chen , et al (3154)
Detection of Pb Element Composition in Irregular Copper Alloy Samples Based on Multi-Line Internal Standard Method	ZHU De-hua , et al (3159)
Determination of Silicon and Iron Contents in Primary Aluminum by Laser-Induced Breakdown Spectroscopy	LU Hui , et al (3164)
Adsorption Thermodynamics and Kinetics of Xanthate at Chalcopyrite Surface Based on Ultraviolet Spectrophotometry	ZHANG Chong-hui , et al (3172)
The Influence of Elevated Temperatures on Wood-Adhesive Joints by Fourier Infrared Spectrum Analysis	YUE Kong , et al (3179)
Hyperspectral Imaging Detection of Cercospora Leaf Spot of Muskmelon	ZHANG Jing-yi , et al (3184)
Discriminant Analysis of Ruminant Constituents in Terrestrial Fat and Oils by Infrared Spectroscopy	LIU Xian , et al (3189)
A Comparative Study of Infrared Fingerprint of <i>Rhododendron anthopogonoides</i> Maxim . from Different Regions	GUI Lan , et al (3193)
Strength Evolution Mechanism of Water-Rich Material Blending with Sodium Silicate by XRD and FTIR	WANG Zhi-ming , et al (3199)
Rapid Detection of Patent Blue V Based on Surface Enhanced Raman Spectroscopy	WANG Xin , et al (3205)
Forms of Phosphorus in Several Zonal Soils of China	ZHANG Peng , et al (3210)
Determination of Soil Organic Matter Content Based on Hyperspectral Wavelet Energy Features	ZHANG Tao , et al (3217)
Estimation of Cd Content in Soil Using Combined Laboratory and Field DS Spectroscopy	ZOU Bin , et al (3223)
Study on Mineral Composition and Spectroscopy Characteristics of Four Kinds of Red Qingtian Stones	ZHUO Cheng-cheng , et al (3232)
The Spectral Characteristic Analysis of Typical Heavy Metal Polluted Water——a Case Study of Mine Drainage in Dabaoshan Mountain , Guangdong Province , China	LIANG Ye-heng , et al (3237)
Research on Crude Protein of Pasture Based on Hyperspectral Imaging	GAO Rui , et al (3245)
Discrimination of Wheat Scab Infection Level by Fourier Mid-Infrared Technology Combined with Sparse Representation Based Classification Method	LIANG Kun , et al (3251)
Inversion of Chlorophyll Content and SPAD Value of Vegetable Leaves Based on PROSPECT Model	LEI Xiang-xiang , et al (3256)
Prediction of Fructose Content of Lingwu Long Jujube During Storage Using Hyperspectral Imaging Technique	WAN Guo-ling , et al (3261)
Rapid Discrimination of Japonica Rice Seeds Based on Near Infrared Spectroscopy	XIE Huan , et al (3267)
Identification of Rice Varieties Based on Hyperspectral Image	YANG Si-cheng , et al (3273)
Research of Method for Inverting Nitrogen Content in Canopy Leaves of Japonica Rice in Northeastern China Based on Hyperspectral Remote Sensing of Unmanned Aerial Vehicle	FENG Shuai , et al (3281)
Estimation of Mg Abundances from Low Resolution Spectra Using ELM Algorithm	BU Yu-de , et al (3288)
XGBOOST Based Stellar Spectral Classification and Quantized Feature	ZHANG Xiao , et al (3292)
Fast Classification Method of Star Spectra Data Based on Convolutional Neural Network	WANG Nan-nan , et al (3297)
Research on Lidar Temperature Measurement Method Based on Fizeau Interferometer	LIU Yan-wen , et al (3302)
Study of Low-Temperature Gallium Arsenide Thin Film Photoconductive Antenna in THz On-Chip System	ZHANG Cong , et al (3308)
Application of Three-Dimensional Fluorescence Spectra Combined with Algorithm Combination Methodology in Environmental Pollution Monitoring : Oil Identification and Quantitative Analysis	CHEN Zhi-kun , et al (3313)

《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
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 李 灿 田中群 刘文清 江桂斌 孙世刚 常俊标 顾仁敖 龚旗煌 唐 波
罗立强 张新荣 徐怡庄 孙素琴 谢孟峡 杭 伟
常 务 编 委 马万云 王建华 王海水 刘会洲 吕 弋 汪 力 严秀平 杨季冬 张汉辉
张韞宏 李 娜 赵 冰 姚建林 张卓勇 邹明强 徐广通 徐 征 贾云海
黄安民 黄承志
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 任发政 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 汪 媛 何文绚 吴海龙
卓尚军 杨 武 杨海峰 郑怀礼 周 群 周锦松 袁洪福 胡继明 俞书勤
姜艳霞 张国宝 张文凯 赵维谦 侯贤灯 徐可欣 徐丽雯 冯宝华 聂书明
韩东海 蒋治良 蒋兴宇 葛茂发 褚小立 魏 伟 魏志义
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
编辑部主任 黄 强
责 任 编 辑 孟昭红
助 理 编 辑 范 辉 朱义祥

光谱学与光谱分析

(1981 年创刊, 2004 年起改为月刊)

第 39 卷 第 10 期

2019 年 10 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
CN 11-2200/O4

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: 95.00 元