

中华人民共和国教育部 主管
上海交通大学 主办

CN 31-1707/T
ISSN 1006-7167
CODEN: SYYTAA

实验室研究与探索

Research and Exploration in Laboratory



全国高校实验室工作研究会会刊
中文核心期刊
中国科技核心期刊
RCCSE中国权威学术期刊

2020/6

第39卷 第6期
Vol. 39 No. 6

总第292期 (月刊)
Serial No. 292 (Monthly)

ISSN 1006-7167



9 771006 716202

万方数据



实验研究与探索 (月刊)

SHIYANSHI YANJIU YU TANSUO

第 39 卷第 6 期总第 292 期

1982 年创刊

2020 年 6 月出版

期刊基本参数:CN31-1707/T*1982*m*A4*292*zh*P*23.50*7150*63*2020-06

目 次

· 实验技术 ·

全开缝式翅片管换热器结构参数优化	王 方,王鹏超,徐 强,等	1
杂散光及堆积效应对时间分辨光谱的影响	华有杰,黄飞飞,徐时清	6
大功率推板式波浪生成实验系统的建模分析	吴勇平,邹铭轩,熊城炜,等	12
高强高模微纤化纤维素膜的制备	何 超,邓 莎,周 密	16
氮化镓的干法刻蚀工艺研究	李 攀,卢 宏	19
基于 Blackman 窗六谱线插值 FFT 谐波分析方法	汪旭明,田 堃,雷可君,等	22
基于数据流的多源并行高可靠数据容灾算法	孙 也,丛 岩	27
复合材料帽型加筋板冲击损伤后的弯曲性能	张永强,刘龙权,余 音	32
基于力矩前馈的机器人直线度算法	李彦华,李会英,刘仁芬	37
神经网络组合在电能质量智能控制器中的应用	虞 昉,黄文燕	42
适用于井口的三噻类液体脱硫剂快速评价方法	李美蓉,孙秀婷,李晨初,等	47
低金含量镀液的无氰金电镀研究	田 苗,瞿敬妮,沈贇靓,等	52

· 仪器设备研制与开发 ·

基于不对称结构的级联五开关多电平逆变器	胡文华,章超凡	56
装载机平台的自动变速电控系统设计与试验	李兴忠,陈雪梅,苗丽颖,等	60
基于 MATLAB GUI 的 SdH 量子振荡数据分析平台开发	孙 璐,张 勇,寇煦丰	66
一种变径补料式流化床实验装置的研发与应用	马小林,张亚新	70
高精度四轴自动搬运机器人实验平台的设计与分析	陈修龙,李劲文,盛永超	74
基于 SOPC 的实验室负荷智能监测装置	吴万强,彭良福,甘 桂,等	78
基于 LabVIEW 的巨磁阻抗自动测量与数据处理系统开发	邵先亦,杜达敏	83
基于 FPGA 的无人机遥控及图传信号采集系统设计	蒋 平,谢跃雷	88

· 专题讨论——虚拟仿真技术(82) ·

低浓度煤矿瓦斯检测系统设计与仿真	丁 艳,袁隆基,宋正昶	94
基于 MATLAB GUI 的 Ziegler-Nichols PID 参数整定仿真系统	陈 梅,王 健	98
三容对象临界比例度法的参数计算与仿真实验	彭 程,谢迎新	102
机载气象雷达教学仿真平台设计	万金诚,张 鹏,赵世伟	108
基于 Deform 对粉末净成形压制工艺的仿真实验	申小平,黄永强,张 婷	112
基于 TensorFlow 的垃圾分拣机器人设计	吴蓬勃,姚美菱,王 拓,等	117

· 国家重点实验室 ·

膜领域分析测试中心的智能化建设与管理	郭百涛,陈 敏	123
--------------------------	---------	-----

· 实验教学示范中心建设 ·

基于最大功率跟踪的电流互感器取电电源创新综合实验设计	薛 雪,徐皓远,刘晓文	127
数字智能化机械设计课程设计实践教学方法探究	李 贵,蓬 辉,王兴东,等	133
大数据促实验教学智慧管理服务研究与实践	谢添德,徐守萍	138

· 实验教学与创新 ·

能源与环境工程专业创新实验教学探索	许细薇,蒋恩臣,简秀梅,等	144
以应用为导向的薄膜材料与技术综合实验设计	岳 兰,罗胜耘,孟繁新,等	149
SHPB 冲击技术在岩石动态力学教学实验中的应用	于 洋,徐 倩,耿大新,等	154
罗伊氏乳杆菌对肠道环境影响的实验教学探索	蒋 敏,李 恒,李 会,等	158
适应医工交叉专业的免疫学实践教学改革	刘美丽,周 钢,桑 晨,等	163
实验课程中应用 MOOC/SPOC 的教学模式探索——以动物生理学实验为例	马 明,唐晓龙,常 氏,等	166
农学专业“三化驱动,能力导向”人才培养体系的优化探索——基于扬州大学近 12 届毕业生的问卷调查分析	杨泽峰,高 辉,郭文善,等	169
NO 探针应用于细胞生物学实验的探索	王 晶,刘 强,孟 微,等	175
虚实结合的层次化中药炮制学实验教学改革探索	钟凌云,叶耀辉,杨 明,等	180
借互联网思维构建电工电子实验教学新模式	吕念玲,袁炎成,殷瑞祥,等	185
微课知识结构和教学模式设计——以地理信息系统应用课程为例	宋洁华,王 平,李少伟,等	190
“双一流”背景下养蜂学创新人才培养模式的探索	吴小波,曾志将,颜伟玉,等	193
基于翻转课堂的高级日语教学设计与实践	吴春燕	198

土木工程材料研究性实验教学的探索与实践 段海娟,陈 兵 203
红外热像仪在本科生创新实验教学中的应用 杜 焱,徐哲凡,雷九洲,等 207
新工科视角下的信息化教学模式探索 张 霖,杨树臣,于德壮 211
无机及分析化学实验课“四维一体”教学模式的设计与实践 郑 冰,秦川丽 214
BIM 技术在装配式建筑中的应用 吴反反,孙文静,汪德江,等 219
基于 PBCL-CDIO 模式的园林规划设计类课程教学研究——以惠州学院为例 王 盾,王建兵,李俊英,等 223

· 实验室建设与科学管理 ·

目视化管理在智能检测和校准实验室管理系统的探索 朱养鹏,刘娟娟,高春昱,等 229
高校公用房管理现状及腾退机制研究 杜 骁,袁艺青,李 玲,等 236
新工科背景下开放性创新实验室的探索与实践 别玉涛,王晓光,朱 卓,等 240
基于激励理论的高校实验室队伍建设探究 邹晶晶 244
“双一流”建设背景下高校实验室改革与创新 辛 良,朱宜斌,孙志强,等 248
基于信息化的实验动物中心管理新模式实践 马 驰,袁粒星,林 玲,等 253

· 文经管类实验室 ·

虚拟教学资源创作实践 陈玥冰,罗立宏 256

· 仪器设备供应与管理 ·

核磁共振波谱仪的管理实践与展望 崔庆新,彭佳敏,李岩君,等 261
北京大学燕园校区水质分析与校园水环境保护 刘雪蕾,李恩敬,陈 倩,等 265
科研型仪器平台共享服务评价框架要素与构建 关苑君,容 婵,梁翠莎,等 268
高校教学型实验室安全管理体系探讨 崔 凯,杨 梅 273
“双一流”高校科研实验室安全风险防控策略 王 莉,于燕梅,刘林强,等 278
基于“业务流程管理”的高校特种设备安全管理体系建设 王 赛,孙 艺,唐俊峰 285
高校大型仪器设备开放共享研究与思考 高红梅,董艳云,王世海 289
第 39 卷(2020 年)上卷目次 I

本 期 导 读

- ▲中原工学院王方等优化了全开缝式翅片管换热器的结构,使其综合换热性能达到最佳效果,在满足环境舒适度的同时,达到节能减排的目的。值得一阅。
- ▲中国矿业大学丁艳等提出一种基于催化燃烧式原理的低浓度煤矿瓦斯检测系统设计方案,该方案以 STC89C52RC 单片机为核心控制芯片,实现了低浓度瓦斯的检测,具有一定的实用参考价值。
- ▲贵州民族大学岳兰等在薄膜材料与技术综合实验中积极引导 学生捕捉实验中的反常现象,分析其科学原理,激发学生的好奇心与学习热情,有利于提高学生分析问题、解决问题的能力,值得参阅。
- ▲南京工业大学郭百涛等针对膜领域特种分离膜工程研究中心管理现状,提出管理举措和建议,促进了校内外合作,提升了服务社会能力和仪器设备使用效率。
- ▲中国矿业大学薛雪等通过实验选题、理论分析、算法应用、硬件设计、仿真分析,使学生掌握了硬件电路设计方法,提高了学生分析解决实际问题的能力。

《实验室研究与探索》第十届编辑委员会名单

高级顾问	中国科学院院士	陈 竺	陈洪渊	邓子新	冯 端	潘际豪	杨叔子	朱清时											
	中国工程院院士	杜善义	林忠钦	刘经南	翁史烈	谢和平	朱 静	左铁镭											
主 任	张安胜																		
副 主 任	敖天其	方东红	冯建跃	符宁平	华子春	黄开胜	蒋兴浩	雷敬炎	李淑云	刘克新	吕厚均	罗正祥	毛继泽						
	彭华松	荣 昶	孙小平	唐毅谦	夏有为	熊宏齐	薛照明	杨 波	杨佩青	张爱林	张云怀	周伯明	朱德建						
	朱 臻																		
编 委	曹伟元	陈 澜	陈立君	陈灵泉	陈启辉	陈小鸿	陈心浩	陈艺锋	陈永清	陈 越	池春荣	楚丹琪	崔宏伟						
	邓明森	董君枫	方建慧	方岩雄	丰 平	冯建刚	冯秀芳	傅志刚	高 欣	官守新	郭均纺	郭应时	韩英霞						
	何都良	何 佳	何一萍	贺占魁	胡惠君	胡艳军	黄春麟	黄富贵	黄 刚	黄岚兰	蒋卫民	金仁东	荆 莹						
	康传红	康智勇	李爱国	李 凤	李格升	李 靖	李 莉	李明伦	李声威	李胜群	李天书	李文涛	李文中						
	李震彪	梁 齐	廖梦国	林松盛	刘 锋	刘福奇	刘景钱	刘庆刚	刘拥军	刘幽燕	刘志军	芦 燕	罗茂斌						
	罗一帆	雒海东	毛奇凤	茅靖峰	孟庆繁	牟献友	农春仕	沙 锋	施芝元	史天贵	宋玉梅	宋 元	孙胜春						
	孙文磊	孙学军	唐俊峰	汪进前	汪力君	汪盛科	王广飞	王海东	王 辉	王 建	王 健	王 杰	王 强						
	王 勤	王树彬	王松良	乌 兰	吴国新	吴宏翔	吴 卫	吴祝武	伍飞军	向坚持	熊龙彪	徐 晨	徐美勇						
	徐石海	徐四平	徐秀吉	许宏山	薛凌云	严书亭	杨德嵩	杨发福	杨 革	杨培飞	杨 琦	杨旭静	殷卫红						
	尹自斌	袁洪学	袁 若	管风彪	张宝良	张 彪	张海峰	张洪清	张 林	张维平	张晓刚	张义庭	赵建新						
	赵 静	赵 明	赵 鹏	赵永泉	赵咏芳	赵长明	曾 莉	钟 冲	钟华勇	钟文辉	周立超	朱运利	朱再明						
	庄志洪	邹煜良																	
特邀编委	葛志煜	管图华	郝云忱	胡今鸿	姜文凤	李五一	林建军	刘 宏	刘 平	马传峰	钱昌吉	王晓华	王益民						
	吴 兵	吴 炎	伍 扬	严 薇	杨旭升	殷曦敏	张社荣	张 勇	周骥平										
编 辑 部																			
	名誉主编	夏有为	主 编	蒋兴浩	副主编	彭华松	周伯明	编 辑	陶世弟	秦富生	秦杏荣								
	编 务	孙 龙	刘佃来	杨 帆	本期责任编辑	陶世弟	终 审	蒋兴浩											

RESEARCH AND EXPLORATION IN LABORATORY

(Monthly)

Vol. 39 No. 6

Serial No. 292

Jun. 2020

Serial paraments: CN31 – 1707/T * 1982 * m * A4 * 292 * zh * P * 23.50 * 7150 * 63 * 2020-06

CONTENTS

• Experimental Technique •

Optimization of Structural Parameters of Fully Slit Finned Tube Heat Exchanger	WANG Fang, WANG Pengchao, XU Qiang, et al	1
Influence of Scattered Light and Pile-up Effect on Time-resolved Spectroscopy	HUA Youjie, HUANG Feifei, XU Shiqing	6
Modeling and Analysis of Experimental System in High Power Push-board Wave Maker	WU Yongping, ZOU Mingxuan, XIONG Chengwei, et al	12
Preparation of Microfibrillated Cellulose with Excellent Strength and Modulus	HE Chao, DENG Sha, ZHOU Mi	16
Study on Dry Etching Technology of GaN	LI Pan, LU Hong	19
A Harmonic Analysis Method Based on Blackman Window Six-spectrum-line Interpolation FFT	WANG Xuming, TIAN Kun, LEI Kejun, et al	22
Research on Multi-source Parallel High Reliability Data Disaster Recovery Algorithms Based on Data Stream	SUN Ye, CONG Yan	27
Bending Performance of Composite Top-hat Stiffened Panel After Impact Damage	ZHANG Yongqiang, LIU Longquan, YU Yin	32
An Algorithm Based on Torque Feedforward for Robot Linearity Improvement	LI Yanhua, LI Huiying, LIU Renfen	37
Application of Combination of Neural Network in the Intelligent Controller of Power Quality	YU Fang, HUANG Wentao	42
Quick Evaluation Method of Triazine Liquid Desulfurizer Suitable for Wellhead	LI Meirong, SUN Xiuting, LI Chenchu, et al	47
Non-cyanide Gold Electrodeposition with Low Gold Content Electrolyte	TIAN Miao, QU Mingni, SHEN Yunliang, et al	52

• R & D of Instruments and Apparatus •

The Cascaded Five-Switch Multilevel Inverter Based on Asymmetric Structure	HU Wenhua, ZHANG Chaofan	56
Design and Test of Electronic Control System for Automatic Transmission Based on Wheel Loader	LI Xingzhong, CHEN Xuemei, MIAO Liying, et al	60
Design of SdH Oscillation Data Analysis System Based on MATLAB GUI	SUN Lu, ZHANG Yong, KOU Xufeng	66
Exploration of Zircon Sand Fluidized Bed Experiment Platform with Multi-regime Cylinder	MA Xiaolin, ZHANG Yaxin	70
Design and Analysis of Experimental Platform for High Precision Four-axis Automatic Handling Robot	CHEN Xiulong, LI Jingwen, SHENG Yongchao	74
An Intelligent Monitoring Device for Laboratory Load Based on SOPC	WU Wanqiang, PENG Liangfu, GAN Gui, et al	78
Design of a GMI Effect Automatic Measurement and Data Processing System Based on LabVIEW	SHAO Xianyi, DU Damin	83
Design of UAV Remote Control and Signal Acquisition System Based on FPGA	JIANG Ping, XIE Yuelei	88

• Special Topic Discussion——Virtual Simulation Experiment(82) •

Design and Simulation of Low Concentration Coal Mine Gas Detection System	DING Yan, YUAN Longji, SNG Zhengchang	94
Simulation System of Ziegler-Nichols PID Parameter Tuning Based on MATLAB GUI	CHEN Mei, WANG Jian	98
Parameters Computation and Simulation Experiment of the Continuous Cycling Method for Three-tank Plants	PENG Cheng, XIE Yingxin	102
Design of Airborne Weather Radar Teaching Simulation Platform	WAN Jincheng, ZHANG Peng, ZHAO Shiwei	108
Study on Simulation Experiment of Powder Compacting Process Based on Deform	SHEN Xiaoping, HUANG Yongqiang, ZHANG Ting	112
Designet a Garbage Sorting Robot Based on TensorFlow	WU Pengbo, YAO Meiling, WANG Tuo, et al	117

• State Key Laboratory •

Intelligent Construction and Management of Membrane Domain-oriented Analysis and Testing Center	GUO Baitao, CHEN Min	123
---	----------------------	-----

• Demonstration Center Set-up of Experimental Teaching •

Innovative Comprehensive Experimental Design of Current Transformer Power Supply Based on Maximum Power Tracking	XUE Xue, XU Haoyuan, LIU Xiaowen	127
Method Research and System Development on Digital Intelligent Practice Teaching for Course Design of Machine Design	LI Gui, PENG Hui, WANG Xingdong, et al	133
Research and Practice on Wisdom Management Service of Experimentation Teaching Promoted by Big Data	XIE Tiande, XU Shouping	138

• Experimental Teaching and Innovation •

Research on Innovative Experiment Teaching of Energy and Environment Engineering	XU Xiwei, JIANG Enchen, JIAN Xiumei, et al	144
Design of Application-oriented Comprehensive Experiment for Thin Film Materials and Technology Courses	YUE Lan, LUO Shengyun, MENG Fanxin, et al	149
Experimental Teaching on the Dynamic Mechanics of Rock by Using SHPB System	YU Yang, XU Qian, GENG Daxin, et al	154
Exploration on Cross-over Teaching Experiment in Pharmaceutical Engineering	JIANG Min, LI Heng, LI Hui, et al	158
Reform of Immunology Practice Teaching in Interdisciplinary Biomedical Engineering	LIU Meili, ZHOU Gang, SANG Chen, et al	163

Exploration on Application MOOC/SPOC Teaching Mode in Experiment Course with an Example of Animal Physiology Experiment	MA Ming, TANG Xiaolong, CHANG Min, et al	166
Exploration on Optimization of Agronomy Talent-cultivation System Driven by Three Industrial Features and Ability-oriented Training: A Survey of Questionnaires of Graduates in the Last Twelve Years in Yangzhou University	YANG Zefeng, GAO Hui, GUO Wenshan, et al	169
Exploration of Application of Nitric Oxide Indicator in Cell Biology Experiments	WANG Jing, LIU Qiang, MENG Wei, et al	175
Exploration on Hierarchy Experimental Teaching Reform of Processing of Chinese Herb Medicines Based on Virtual and Real Combination	ZHONG Lingyun, YE Yaohui, YANG Ming, et al	180
A New Model of Electrical and Electronic Experiment Teaching by the Internet Thinking	LÜ Nianling, YUAN Yancheng, YIN Ruixiang, et al	185
Research on Knowledge Structure and Teaching Mode Design of Micro Course ——Taking “Application of Geographic Information System” as an Example	SONG Jiehua, WANG Ping, LI Shaowei, et al	190
Exploration of Innovative Talent Cultivation Mode for Apiculture Under the Context of “Double Word-Class” Construction	WU Xiaobo, ZENG Zhijiang, YAN Weiyu, et al	193
Design and Practice of “Advanced Japanese” Teaching Based on Flipped Classroom	WU Chunyan	198
Exploration and Practice on the Investigative Experiment in Civil Engineering Materials Teaching	DUAN Haijuan, CHEN Bing	203
Innovative Experimental Teaching on Heat Transfer by Using Infrared Imager for Undergraduate.....	DU Yi, XU Zhefan, LEI Jiuzhou, et al	207
Exploration of Informational Teaching Mode from the Perspective of New Engineering	ZHANG Lin, YANG Shuchen, YU Dezhuang	211
Design and Practice of the “Four-Dimensional Integration” Teaching Mode of the Inorganic and Analytical Chemistry Experiments	ZHENG Bing, QIN Chuanli	214
Application of BIM Technology in Prefabricated Building	WU Fanfan, SUN Wenjing, WANG Dejiang, et al	219
Teaching Research of Landscape Planning and Design Course Based on PBCL-CDIO Model——Taking Huizhou College as an example	WANG Dun, WANG Jianbing, LI Junying, et al	223
· Laboratory Set-up and Scientific Management ·		
Exploration of Visual Management in the Intelligent Testing and Calibration Laboratory Management System	ZHU Yangpeng, LIU Juanjuan, GAO Chunyu, et al	229
Study on the Management Situation and Quit Mechanism of Public Housing in Universities	DU Xiao, YUAN Yiqing, LI Ling, et al	236
Exploration and Practice of Open Innovation Laboratory under the Background of New Engineering	BIE Yutao, WANG Xiaoguang, ZHU Zhuo, et al	240
Research on the Construction of University Laboratory Teams Based on Incentive Theory	ZOU Jingjing	244
Reform and Innovation of Laboratory in Colleges and Universities Under the Background of “Double First-rate” Construction	XIN Liang, ZHU Yibin, SUN Zhiqiang, et al	248
Practice of New Management Model of Laboratory Animal Center Based on Information Technology	MA Chi, YUAN Lixing, LIN Ling, et al	253
· Laboratory of Arts-Economics-Management ·		
The Creation Practice of Virtual Teaching Resource	CHEN Yuebing, LUO Lihong	256
· Supply and Management of Apparatus and Equipment ·		
Management Practice and Prospect of Nuclear Magnetic Resonance Spectrometer	CUI Qingxin, PENG Jiamin, LI Yanjun, et al	261
Water Quality Analysis and Campus Water Environment Protection in Yanyuan Campus of Peking University	LIU Xuelei, LI Enjing, CHEN Qian, et al	265
Elements and Construction of Evaluation Framework for Scientific Instrument Platform Sharing Service	GUAN Yuanjun, RONG Chan, LIANG Cuisha, et al	268
Exploration on the Safety Management System of Teaching Laboratory in Universities	CUI Kai, YANG Mei	273
Prevention and Control Strategy of Security Risks of Scientific Research Laboratories in University	WANG Li, YU Yanmei, LIU Linqiang, et al	278
Construction of Safety Management System for Special Equipment in Universities Based on Business Process Management	WANG Sai, SUN Yi, TANG Junfeng	285
Research and Consideration on Large-scale Instruments and Equipment and Sharing in Universities	GAO Hongmei, DONG Yanjun, WANG Shihai	292

Research and Exploration in Laboratory (Monthly, Started in 1982)

In charge: Education Ministry, P. R. China

Published by: Shanghai Jiao Tong University

Editor-in-Chief: JIANG Xinghao

Edited by: Editorial Department of Research and Exploration in Laboratory

Address: 1954 Huashan Rd., Shanghai, P. R. China

Zip Code: 200030

万方数据

Tel/Fax: 86-21-62933165

Submission: <http://sysy.cbpt.cnki.net>

E-mail: sysy@mail.sjtu.edu.cn

Issue number: ISSN 1006-7167
CN 31-1707/T

CODEN: SYTTAZ