

ISSN 1006-7167



9 771006 716219

实验室研究与探索 (月刊)

SHIYANSHI YANJIU YU TANSUO

第40卷第3期总第301期

1982年创刊

2021年3月出版

期刊基本参数:CN31-1707/T*1982*m*A4*307*zh*P*23.50*7150*66*2021-03

目次

· 实验技术 ·		
基于稀疏堆叠降噪自编码器-深层神经网络的语音 DOA 估计算法	郭业才,侯坤	1
柔性机械臂轨迹跟踪的迭代学习控制	蔡军,罗成,谢薇,等	5
NaGdF ₄ :Yb ³⁺ ,Er ³⁺ 纳米晶的温度传感特性实验教学	缪菊红,裴世鑫,杨欣焯	9
基于变分模态的能量-功率密度混合电池容量优化配置	向蔚,孟彦京	14
SiO ₂ 微球的制备及其对 ZnS 发光增强综合实验设计	袁小先,赵亚军,董悦,等	19
超低排放下燃煤电厂中 SO ₃ 检测及源头控制	洪志刚,刘永生	23
高压密闭消解-电感耦合等离子体质谱法测定地质样品中稀土元素	张玉芹,彭艳,韦时宏,等	29
气体扩散层的优化与性能测试	杨晓玲,郭峰,支东彦,等	33
风洞内气象要素对湿空气含盐浓度的影响规律	黄明,李琼,孟庆林	39
基于 IFOA-LSSVM 算法的机载 LiDAR 森林生物量估测	于慧伶,孙绳宇,朱伊枫,等	44
LoRa 技术在直流避雷器监测系统中的应用	李杰,余亚东,雷宗昌,等	49
直线型 DELTA 并联机器人控制研究	韩治国,陈能祥,许锦	54
钪催化亚胺离子的生成构建官能化异吡啶啉酮	张硕,彭丹,李静,等	58
复合镍对汽车用镁镍系合金电化学储氢行为的影响	范志丹,王鹏程	62
· 仪器设备研制与开发 ·		
特低渗致密储层毛细管渗吸驱替模拟装置设计	姚传进,赵嘉,詹广贤,等	67
直膨式双源热泵运行特性实验系统设计与应用	王岸,徐荣吉,王雪勃,等	71
基于双控制器的家庭服务机器人实验系统设计	刘小军,温宏愿,周军,等	75
曲柄滑块控制的无人驾驶自行车设计与实现	刘佩佩,周亚丽,张奇志,等	81
凝胶软物质体系压缩特性测试装置开发	卢兴国,丁建华,刘刚,等	87
超低渗油藏宽频压裂物理模拟实验研究	夏德斌,杨正明,赵新礼,等	93
刚察扎苏合光伏电站固定支架可调性探讨	展宗洋,罗先启	98
· 专题研讨——虚拟仿真技术(91) ·		
康普顿散射虚拟仿真实验设计及教学实践	杨智慧,刘海林,王晓峰,等	102
基于材料特征的超声数值模拟仿真模型实验研究	李冬,王翔宇	107
CMOS 闪烁效应虚拟仿真实验设计	朱筠,刘有耀,张霞	112
基于矢量网络分析仪的虚拟大规模 MIMO 信道测量平台	袁磊,庞苇,袁浩	116
基于 BGP MPLS VPN 企业跨域组网仿真设计	李永芳	121
高功率回旋管收集极的设计及其热分析	熊能,徐望炬,郭思豆,等	129
· 国家重点实验室 ·		
国家重点实验室开放课题管理模式探索	李可伦,脱金华,张烁,等	133
· 实验教学示范中心建设 ·		
研究型大学工程创新平台的建设——上海交通大学工程创新中心的改革与实践	田夏,付宇卓	136
“三模块五平台”虚拟仿真实验教学体系的构建与实践	曾祥炎,孟阳	141
基于互联网加智慧农业的农科人才培养模式探究	杨娟,叶进,马仲辉,等	145
· 实验教学与创新 ·		
弹性力学课程研究性实验教学探索与实践	张鹏,王传杰,朱强,等	149
电子工程创新训练项目教学改革:理论付诸实践	樊华,谢华江,李苏杰,等	153
基于粒子图像测速技术的潜艇尾流场实验教学	赵大刚,徐鹏,韩阳,等	160
纳米流体改变界面湿润性的综合实验教学设计	赵明伟,宋旭光,李阳,等	164
基于 16S rRNA 高通量测序技术的生态学实验教学	何磊,张乃方,程磊,等	167
菱面体形 CeO ₂ 的制备及其光催化性能综合实验设计	陈欢欢,汪应玲,孙桂芳,等	172
一种无机荧光材料综合实验教学设计与实践	姬海鹏,王宇,张宗涛,等	176
酱油薄膜热透镜效应焦距测定的实验设计与应用	段彬,翟猛,马式跃,等	181
核磁共振技术应用于本科实验教学的探究	邓冬艳,李成辉	186
大型水工模型在本科实验教学中的应用	姚焯,陈广思,练继建,等	190
跨文化视域下民族地区信息化教育内涵及路径分析	陈若杰,仲丹丹,李鹤	194
面向新工科的研究生创新能力培养体系构建	刘宝,陈鸿龙	199
新农科背景下农林类专业实践教学探索与实践	王正加,王晨,黄坚钦,等	203
金属-有机框架 PCN-250 的合成及表征综合化学实验	戴昉纳,王继乾	208
凝固点降低法测摩尔质量实验改进	何漫,高美,廖知常,等	212
新文科建设背景下实验教学的创新与发展	董海军,凌伊	216
远程教育实验教学方法探索与实践	沈翔,周明华,王永楠,等	221

高压蒸汽灭菌实验虚拟仿真教学系统的构建	王国田,羊 扬,张 彪,等	225
· 实习与实训 ·		
基于 OBE 的机器人综合实训教学模式改革与成效	张 辉,李积武,黄凤立,等	231
· 实验室建设与科学管理 ·		
西部地方院校实验教学示范中心建设实践与探索	李金波,许兴亮,李永武,等	235
基于 SIPOC 战略的检测实验室流程管理	张琳颖,贺石中,丘晖饶,等	239
“双一流”背景下实验室实体化建设与管理	栗 兴,张美旭,高 峰,等	243
领导生命周期理论在高校实验室学生管理中应用	刘佳霖,谢 媛,许 瑾	247
高校型双创基地资源拼凑对服务质量的影响	刘宏筮,牛文尧	252
基于 STEM 教育的实验教学中心建设探索	田传军,饶 星	260
高校实验技术队伍发展现状研究	袁艺青,蒋兴浩,李 霞	264
· 仪器设备供应与管理 ·		
粤港澳大湾区大型科研仪器开放共享机制的研究	林 珠,赵晓萌,方少亮,等	268
数据驱动的大型科研仪器设备管理模式探索	范传伟,付琴琴,郭朝维,等	274
中美贸易摩擦背景下高校进口设备采购管理对策	程 翔,邹煜良,赵晓峰	278
新校区开放共享平台的运行管理模式探索	王雪红,支东彦,陈健壮,等	282
高校仪器设备及家具采购查询系统的研发与实践	于文娟,许宏山,杨化滨,等	287
· 实验室环境与安全 ·		
从 SARS、MERS 到 COVID-19 爆发谈高级别生物安全实验室及其应用	张国林,景荣先,邢以文,等	291
高校实验室危险化学品管理现状与全过程监管实践	何 森,赵 明,韩光宇,等	297
融入绿色工程教育 助力实验室“三废”无害化处理	冯之冲,张 悦,庄英萍,等	301
高校危险化学品全过程安全管理实践	何允刚,王 亮,张春宇,等	305

本期导读

- ▲信息工程大学缪菊红等采用水热法制备了不同 Er^{3+} 掺杂浓度的 $\text{NaGdF}_4:\text{Yb}^{3+},\text{Er}^{3+}$ 纳米晶,分析了样品的晶体结构和微观形貌,在光学测温领域显示出较好的应用前景。有参考价值。
- ▲武汉大学杨智慧等利用蒙特卡罗模拟方法和 3D 仿真技术对康普顿散射教学实验进行了设计与开发,模拟了实验场景和过程,将传统的“高危”实验变为安全常规的教学实验,拓展和改进了实验内容和方法,值得相关人员一读。
- ▲南京大学李可伦等探讨国家重点实验室开放课题“设立、执行、结题”管理模式,做到类型多元化,管理信息化,结题灵活规范;进而提升了实验室的科研实力。
- ▲上海交通大学田夏等探索了研究型大学工程创新平台的建设,较好地解决了传统工程实践平台存在的弊端,促进了研究型工程创新人才培养,取得良好成效。
- ▲新疆工程学院李金波等依托采矿工程学科特色与优势,通过整合、优化与新建教学实验室,完善实验教学新体制机制,全面建成采矿工程实验教学示范中心,可供西部地区院校参考。
- ▲电子科技大学樊华等在电子工程学科的教学过程中注重理论联系实践,设计了两项贴近生活的创新创业训练项目——智能窗帘、运动检测器,介绍了运用专业理论知识成功实施的过程。学生不仅提高了学习兴趣,而且拓宽了知识面,增强了运用专业理论知识解决实际问题的能力,值得参阅。

《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	潘际奎	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	董 林	方东红	冯建跃	符宁平	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	王 浩	熊宏齐	薛照明	杨 波	杨佩青	张爱林	张云怀	周伯明	朱 臻
毕 涛	曹伟元	陈 澜	陈立君	陈灵泉	陈启辉	陈心浩	陈艺锋	陈 越	池春荣	楚丹琪	崔宏伟	邓明森
董华青	董君枫	方建慧	方岩雄	丰 平	冯建刚	冯秀芳	傅志刚	高 欣	郭均纺	郭应时	韩英霞	何都良
何 佳	何一萍	贺占魁	胡惠君	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 霆	李天书	李文涛	李文中	李震彪
梁 齐	廖梦园	林松盛	刘 锋	刘福奇	刘景钱	刘庆刚	刘 仁	刘拥军	刘幽燕	刘志军	芦 燕	罗茂斌
罗一帆	雒海东	毛奇凰	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	王 巍	魏永前	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	许志龙	薛凌云	严书亭	杨德嵩	杨发福	杨 革	杨建新
杨 琦	杨旭静	殷卫红	袁洪学	袁 若	替风彪	张宝良	张 彪	张海峰	张洪清	张 林	张维平	张晓刚
张义庭	赵 静	赵 明	赵 鹏	赵咏芳	赵长明	曾 莉	钟 冲	钟华勇	周立超	朱运利	朱再明	朱竹青
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

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	刘佃来	杨 帆	冯 霞	本期责任编辑	陶世弟	终 审	蒋兴浩	

RESEARCH AND EXPLORATION IN LABORATORY

(Monthly)

Vol. 40 No. 3

Serial No. 301

Mar. 2021

Serial paraments: CN31 - 1707/T * 1982 * m * A4 * 307 * zh * P * 23.50 * 7150 * 66 * 2021-03

CONTENTS

· Experimental Technique ·	
Speech DOA Estimation Algorithm Based on SSDAE-DNN	GUO Yecai, HOU Kun 1
Research on Iterative Learning Control for Flexible Manipulator Trajectory Tracking	CAI Jun, LUO Cheng, XIE Wei, et al 5
Experimental Teaching Design on the Temperature Sensing Properties of NaGdF ₄ : Yb ³⁺ , Er ³⁺ Nano-crystals	MIAO Juhong, PEI Shixin, YANG Xinye 9
Capacity Optimization Configuration of Energy-Power Density Hybrid Battery Based on Variational Mode Decomposition	XIANG Wei, MENG Yanjing 14
Comprehensive Experiment Design for Preparation of SiO ₂ Micro Ball and Luminescent Enhancing of ZnS	YUAN Xiaoxian, ZHAO Yajun, DONG Yue, et al 19
SO ₃ Detection and Source Control in Coal-fired Power Plant under Ultra-low Emission	HONG Zhigang, LIU Yongsheng 23
Determination of Rare Earth Elements in Geological Samples by High Pressure Closed Digestion ICP-MS	ZHANG Yuqin, PENG Yan, WEI Shihong, et al 29
Optimization and Performance Test of Gas Diffusion Layer	YANG Xiaoling, GUO Feng, ZHI Dongyan, et al 33
Influence of Meteorological Factors in Wind Tunnel on Salt Concentration in Wet Air	HUANG Ming, LI Qiong, MENG Qinglin 39
Forest Biomass Estimation by Airborne LiDAR Based on IFOA-LSSVM Algorithm	YU Huiling, SUN Shengyu, ZHU Yifeng, et al 44
Application in the Monitoring of DC Side Arrester with Long Distance Wireless Transmission ..	LI Jie, YU Yadong, LEI Zongchang, et al 49
Linear DELTA Parallel Robot Control Research	HAN Zhiguo, CHEN Nengxiang, XU Jin 54
Scandium-catalyzed Generation and Trapping of Acyliminium Ions and Synthesis of Functionalized Isoindolinones	ZHANG Shuo, PENG Dan, LI Jing, et al 58
Effect of Composite Nickel on Electrochemical Hydrogen Storage Behavior of Mg-Ni Alloy for Automobile...	FAN Zhidan, WANG Pengcheng 62
· R & D of Instruments and Apparatus ·	
Design of Capillary Imbibition Displacement Simulation Apparatus for Ultra-low Permeability Tight Reservoir	YAO Chuanjin, ZHAO Jia, ZHAN Guangxian, et al 67
Design of Direct Expansion Double Source Heat Pump Experimental Platform and Its Application	WANG An, XU Rongji, WANG Xueqing, et al 71
Design of Home Service Robot Experiment System Based on Dual Controller	LIU Xiaojun, WEN Hongyuan, ZHOU Jun, et al 75
Design and Implementation of the Unmanned Self-driving Bicycle Controlled by Crank Slider Mechanism	LIU Peipei, ZHOU Yali, ZHANG Qizhi, et al 81
Development of Testing Device for Compression Characteristics of Gelled Soft Material System	LU Xingguo, DING Jianhua, LIU Gang, et al 87
Experimental Study on Physical Simulation of Broadband Fracturing in Ultra-low Permeability Reservoir	XIA Debin, YANG Zhengming, ZHAO Xinli, et al 93
Discussion on Adjustability of Fixed Bracket in Zhasuhe Photovoltaic Power Station	ZHAN Zongyang, LUO Xianqi 98
· Special Topic Discussion——Virtual Simulation Experiment(91) ·	
Design and Teaching Practice of Compton Scattering Virtual Simulation Experiment ...	YANG Zhihui, LIU Hailin, WANG Xiaofeng, et al 102
Research on Ultrasonic Simulation Model Based on the Material Characteristics	LI Dong, WANG Xiangyu 107
Design of Virtual Simulation Experiment of CMOS Latch-up	ZHU Yun, LIU Youyao, ZHANG Xia 112
Virtual Massive MIMO Channel Measurement Platform Based on Vector Network Analyzer	YUAN Lei, PANG Wei, YUAN Hao 116
Simulation Design of Enterprise Cross Domain Networking Based on BGP MPLS VPN	LI Yongfang 121
Design and Thermal Analysis of the Collector for High Power Gyrotron	XIONG Neng, XU Wangju, GUO Sidou, et al 129
· State Key Laboratory ·	
Exploration on Management Mode for the Open Project of State Key Laboratory	LI Kelun, TUO Jinhua, ZHANG Shuo, et al 133
· Demonstration Center Construction of Experimental Teaching ·	
Construction of Engineering Innovative Center in Research-oriented University——Practice of Engineering Innovation Center of Shanghai Jiao Tong University	TIAN Xia, FU Yuzhuo 136
Construction and Practice of “Three Modules and Five Platforms” Experimental Teaching System for Virtual Simulation	ZENG Xiangyan, MENG Yang 141
Research and Practice of Talent Training Mode Based on Internet Plus Agriculture Felents of Wisdom Agriculture	YANG Juan, YE Jin, MA Zhonghui, et al 145
· Experimental Teaching and Innovation ·	
Exploration and Practice of Research-based Experimental Teaching of Elastic-Plastic Mechanics Course	ZHANG Peng, WANG Chuanjie, ZHU Qiang, et al 149

Reform in Innovation Training Program of Electronic Engineering: Integrating Theory into Practice	
.....	FAN Hua, XIE Huajiang, LI Sujie, et al 153
Experimental Teaching of Submarine Wake Flow Field Based on Particle Image Velocimetry	..... ZHAO Dagang, XU Peng, HAN Yang, et al 160
Design of Comprehensive Experiment for Changing Interface Wettability of Nanofluid	..... ZHAO Mingwei, SONG Xuguang, LI Yang, et al 164
Ecology Experimental Teaching Based on the 16S rRNA High-Throughput Sequencing	..... HE Lei, ZHANG Naifang, CHENG Lei, et al 167
A Comprehensive Experiment Design for Preparation and Photocatalytic Activity of Rhombohedral CeO ₂	..... CHEN Huanhuan, WANG Yingling, SUN Guifang, et al 172
Design and Practice on Comprehensive Experiment of an Inorganic Luminescent Phosphor	..... JI Haipeng, WANG Yu, ZHANG Zongtao, et al 176
Design of Thermal Lens Effect Focal Length Measurement of Soy Sauce Film and Application in Experimental Teaching	..... DUAN Bin, ZHAI Meng, MA Shiyue, et al 181
Exploration of the Application of NMR Technique in Experimental Teaching for Undergraduates	..... DENG Dongyan, LI Chenghui 186
Exploration of Large-scale Hydraulic Models in Undergraduate Experimental Teaching	..... YAO Ye, CHEN Guangsi, LIAN Jijian, et al 190
An Analysis of the Cultural Connotation and Path of Information Education in Ethnic Areas from the Perspective of Intercultural	..... CHEN Yanjie, ZHONG Dandan, LI He 194
Construction of the Cultivation System of Graduate Students' Innovation Ability Facing on the New Engineering	..... LIU Bao, CHEN Honglong 199
Exploration and Implementation of Practical Teaching of Agricultural and Forestry Majors under the New Agricultural Science Background	..... WANG Zhengjia, WANG Chen, HUANG Jianqin, et al 203
Comprehensive Chemical Experiment for Synthesis and Characterization of Metal-organic Framework PCN-250	..... DAI Fangna, WANG Jiqian 208
Improvement of Teaching Experiment about the Determination of Molar Mass by Freezing Point Depression Method	..... HE Man, GAO Mei, LIAO Zhichang, et al 212
The Innovation and Development of Experimental Teaching in the Context of New Liberal Arts Construction	..... DONG Haijun, LING Yi 216
Exploration and Practice of Experimental Teaching Method in Distance Education	..... SHEN Xiang, ZHOU Minghua, WANG Yongnan, et al 221
Construction of Virtual Simulation Teaching System for High Pressure Steam Sterilization Experiment	..... WANG Guotian, YANG Yang, ZHANG Biao, et al 225
· Training and Practice ·	
Reform of Robot Comprehensive Training Teaching Mode Based on OBE and Its Effects	..... ZHANG Hui, LI Jiwu, HUANG Fengli, et al 231
· Laboratory Construction and Scientific Management ·	
Practice and Exploration of Experimental Teaching Demonstration Center Construction in Western Local Universities	..... LI Jinbo, XU Xingliang, LI Yongwu, et al 235
Laboratory Testing Process Management Based on SIPOC Strategy	..... ZHANG Linying, HE Shizhong, QIU Huirao, et al 239
Entity Laboratory Construction and Management under "Double World-class" Background	..... LI Xing, ZHANG Meixu, GAO Feng, et al 243
Application of the Life Cycle Theory of Leadership in University Laboratory Student Management	..... LIU Jialin, XIE Yuan, XU Jin 247
Research on the Influence of University-type Double-Creation Base Resources Patching on Service Quality	..... LIU Hongda, NIU Wenyao 252
Exploration on Construction of Experimental Teaching Center Based on STEM Education	..... TIAN Chuanjun, RAO Xing 260
Study on Current Situation of University Experimental Technical Staff Construction	..... YUAN Yiqing, JIANG Xinghao, LI Xia 264
· Supply and Management of Apparatus and Equipment ·	
Research on the Opening and Sharing Mechanism of Large Scientific Instruments in Guangdong, Hong Kong, Macao Greater Bay Area	..... LIN Zhu, ZHAO Xiaomeng, FANG Shaoliang, et al 268
Exploration of Data-Driven Management Mode for Large-scale Scientific Research Instruments and Equipment	..... FAN Chuanwei, FU Qinqin, GUO Chaowei, et al 274
Countermeasures of Imported Equipment Purchasing Management in Universities under the Background of Sino-US Trade Friction	..... CHENG Xiang, ZOU Yuliang, ZHAO Xiaofeng 278
Exploration on Operation and Management Mode of Open Sharing Platform in New Campus	..... WANG Xuehong, ZHI Dongyan, CHEN Jianzhuang, et al 282
Research and Practice on the University Equipment and Furniture Inquiry System	..... YU Wenjuan, XU Hongshan, YANG Huabin, et al 287
· Environment and Safety of Laboratory ·	
High Level Biosafety Laboratory and Its Application under the Background of SARS, MERS to COVID-19 Outbreak	..... ZHANG Guolin, JING Rongxian, XING Yiwen, et al 291
Practice and Whole Process Supervision of Hazardous Chemicals Management in University Laboratories	..... HE Miao, ZHAO Ming, HAN Guangyu, et al 297
Integrating Green Engineering Education to Help the Harmless Treatment of Laboratory "Three Wastes"	..... FENG Zhichong, ZHANG Yue, ZHUANG Yingping, et al 301
All-process Safety Management Practices of Hazardous Chemicals in Colleges and Universities	..... HE Yungang, WANG Liang, ZHANG Chunyu, et al 305

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

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