

ISSN 1006-7167



万方数据

实验与研究探索 (月刊)

SHIYANSHI YANJIU YU TANSUO

第 41 卷第 2 期总第 312 期

1982 年创刊

2022 年 2 月出版

期刊基本参数:CN31-1707/T*1982*m*A4*316*zh*P*26.00*7150*66*2022-02

目 次

· 实验技术 ·

水力效应下的亚高山草甸土溜滑破坏试验	邓远东,郭健,易鹏飞	1
设施土壤有效氮(碱解氮)测定方法探讨	盛海君,田丽云,蒋昕,等	5
快淬速度对汽车用储氢合金电化学性能的影响	郝玉平,罗志欢,田可欣	8
中空 ZnO/Co ₃ O ₄ 半导体异质结的制备及其光催化性能	王有和,陈洁,丁金娜,等	13
基于振动特征的数控转台可靠性分析实验	王丽丹,郑雨,陶桂宝	17
仿生柔性鳍波动推进水动力性能试验	王崇磊,刘洋,韩阳	22
水下主动电磁探测信号处理实验教学系统	谭思炜,唐波,张林森,等	26
La 元素掺杂增强 BaZr _{0.15} Ti _{0.85} O ₃ 陶瓷的介电性能实验研究	张开拓,徐源,郭战永	31
仿生钛化法制备 TiO ₂ -Cu-AC 复合光催化剂	王晓娟,刘彩,刘芳,等	36
纳米棒新型光纤传感器对光开关的控制	崔海花,张奎	41
基于图像处理的透射电镜电子衍射标定与分析	马晓丽,秦瑾,刘礼	46

· 仪器设备研制与开发 ·

非侵入式负荷在线监测系统的设计	陈张平,李真,施永涛,等	50
基于 LabVIEW 的储氢材料循环寿命测试系统设计	丁志,程宏辉,陈东雷	55
基于 STM32 的智能家居物联网系统实验设计	申赞伟,艾国华,张士文,等	60
基于树莓派的无人机飞行监控机载系统设计	顾国民,卢瑾,潜杰	64
基于视觉追踪的“无影”智能台灯设计	吕联荣,秦娟,陈博斌	69
Arduino 创意设计——智能植物培育体	原晓楠,李瑞程,柴凯昕,等	74
智能重载机器人的设计与应用	郭超,武超	79
基于深度学习的无序件抓取实验系统开发	邱益,张志浩,梁杰	84

· 专题研讨——虚拟仿真技术(103) ·

永磁同步电动机控制半实物仿真系统设计	周林娜,金南南,王海,等	89
天气雷达三维回波实时渲染算法研究	王兴,钱代丽,朱彬,等	94
基于 Fluent 的风送式喷雾机导流器仿真分析	胡煜,刘烁玲,汪屈,等	100
基于 Java 语言的在线导热实验虚拟仿真软件开发	梁秀俊,刘璐,刘彦丰,等	106
基于 GA-QPSO 算法的含分布式电源配电网优化重构设计	陈奎,潘磊	111
基于 Python 的线性动态电路可视化分析软件设计与实现	康颢,沈瑶,王博文,等	116

· 计算机技术应用 ·

ARMv7 架构的中断控制结构及实验设计	章复嘉,林菲	121
基于 eNSP 的中小型企业组网实验设计	郭文普,陈天豪,杨百龙	125

· 国家重点实验室 ·

中国国家实验室的演进历程、管理体制及运行机制探析	吴丹丹,王子晨	130
--------------------------------	---------	-----

· 实验教学示范中心建设 ·

虚实结合实验教学驱动生物学卓越教师培养	李兵,秦丽玮,胡原,等	136
创新聘岗考核与激励机制 提升实验技术队伍能力	霍颖异,黄爱军,孙益,等	142
3D 打印云端协同 数字制造创新升级——高校 3D 打印云平台建设实践	李翠超,许颖梓,金晔,等	146
点面结合虚实并行——通过金相大赛提高大学生综合素质	黄鹏,孙建林,毛璟红,等	151

· 实验教学与创新 ·

基于密度泛函理论的模拟电化学实验教学探索	司聪慧,刘金华,卢启芳,等	155
新工科背景下 GMDSS 优质实验教学资源创新共享研究	崔昆涛,孙文力,孙文强,等	160
基于 CFD 的局部水头损失虚拟仿真实验研究	李君茜,沈超,李卫超,等	164
以大学生创新创业训练计划项目为依托的材料成形及控制工程专业实验实践教学	贾征,喻兵,王心彤,等	168
基于 SL-CDIO 理念推动民族地区高校创新型工科人才培养	陈爽,贾依凡,任秀丽,等	172
高瓦斯突出煤层石门安全揭煤虚拟仿真实验建设	王恩元,王亮,徐剑坤,等	176
MOFs 制备镍钴氢氧化物及其性能研究的实验设计	张旭,孟玉兰	181
价值引领融入无机化学实验课程的思政教育探索	黄微,李婉,李光水,等	184
面向测绘工程专业认证的课程达成度软件设计与应用	吴汤婷,卢立果	188
融合对分课堂与同伴教学的大四实践课教学新模式研究	梁大龙,赵龙文,杜太利,等	193
虚实结合模式下滴灌施药创新性实验设计和实践	林菲,袁腾,吴瀚翔,等	198
大型钢结构多机器人协同焊接控制虚拟仿真实验设计	兰虎,温建明,邵金均,等	202
正逆向混合技术应用与设计创新课程的建设	蔡晓倩,田松龄,张森,等	208

折射率的临界位置法测定实验设计及自主实践	孙存英,王宇兴,王锦辉,等	215
创新能力培养为导向的大学化学实验教学改革	田东亮,钱建刚,翟 锦,等	219
紫外分光光度法测定阿司匹林有效期的教学实验设计	倪亚楠,李宇杰,冯 蕊,等	224
基于 CBE 与 CDIO 交互设计教学模式探索	唐 茜,刘 艳,任思曼,等	228
基于智慧教室的学术英语多尺度教学方法重构	李卿慧	233

· 实习与实训 ·

半导体材料实验课程教学的实训体系重构	王春兰,宋立勋,翟学军	239
--------------------------	-------------	-----

· 实验室建设与科学管理 ·

深化高校技术服务支撑体系改革 助推学校拔尖人才培养	李朝明,袁 若,李立新,等	243
依托实验室科研团队培养本科创新人才	辛玉芳,丁显廷,彭诚信,等	246
基于 MongoDB 的地震勘探数据管理系统的设计与实现	许 娜,耿恒高,徐传鹏,等	251
基于 e-6S 的高校实验室现场管理信息系统开发	洪 涛,李恩波,张慧磊,等	261
新时代学院实验室开放管理的实践与探索	张丽梅,王 昭,易 层,等	266

· 仪器设备供应与管理 ·

高校实验仪器设备管理系统的建设与开放共享	孙毅超,肖 帅,吴 浩	270
后疫情时期高校科研进口生物安全管理研究	刘 硕,赵 珏,刘雪蕾	274
院系大型仪器测试平台的管理与培训探究	高 翔,崔红波,宁晓辉	282
基于虚拟机技术的大型仪器公共平台远程数据处理系统建设	郝 彬,李 薇	278
高校实验室安全教育体系构建与实践	陈 亮,戴灵豪,关 旻,等	286

· 实验室环境与安全 ·

高校实验室管制化学品的智能管控	郭 婷,黄开胜,艾德生,等	291
疫情期间机电平台智慧实验室安全体系的改进设计	刘梦轩,苏 晨,刘杰君	297
基于“互联网+高校实验室安全”的综合管理系统构建与实践	熊嘉雯,严文锋,方岩雄,等	302
高等院校实验室信息安全 107 例调查及应对	李增江,段云燕	308
基于 BBS 的实验室全周期消防安全教育模式探索	朱燕红,沈国际,邓海涛	313

本 期 导 读

- ▲成都理工大学邓远东等通过野外调查结果建立室内物理模型,模拟亚高山草甸土在降雨条件下的浅层溜滑破坏过程,研究水力效应下的亚高山草甸破坏机理,为亚高山草甸土溜滑破坏的治理提供相关理论依据。
- ▲中国矿业大学周林娜等利用 Simulink 和 ControlDesk 软件平台设计了一套永磁同步电机控制半实物仿真软件系统;此系统不仅给实验教学带来便利,也培养了学生的动手能力。
- ▲华中师范大学李兵等围绕高危实验环境不可及、珍稀生物实验材料不可采等教学瓶颈问题,利用 3D、VR、三维数字还原和人工智能等技术,开展虚拟仿真实验项目建设与应用,有力推动了高校新型教学形态改革。
- ▲中国矿业大学王恩元等为了解决石门揭煤实验教学与实践培训开展困难问题,建设了高瓦斯突出煤层石门安全揭煤虚拟仿真实验教学系统,在教学实践中取得了良好教学效果。
- ▲中共安徽省委党校吴丹丹等从国家实验室的重大意义、发展历程以及我国国家实验室建设主要困境、加快推进国家实验室建设的对策和建议。可供一阅。
- ▲大连理工大学孙毅超等建立面向全社会的开放共享平台,使大型精密仪器实现校际、学科间共享以及社会共享,大大提高了大型仪器设备的利用率和使用效益。

《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	左铁镛

主 任

丁奎岭

副 主 任

敖天其 毕为民 董 林 符宁平 胡国庆 黄开胜 蒋兴浩 李淑云 刘克新 吕厚均 毛继泽 彭华松 荣 昶

编 委

孙小平 唐睿康 唐毅谦 席海涛 熊宏齐 薛照明 杨 波 占金华 张爱林 张云怀 周伯明 朱 臻

毕远强 曹 蓓 曹伟元 常 亮 陈 澜 陈晓猛 陈心浩 陈 越 池春荣 崔宏伟 丁激文 董华青 董君枫

杜 刚 方建慧 方岩雄 冯秀芳 傅志刚 盖宏伟 郭均纺 郭 平 郭政文 韩 卿 韩英霞 何邦进 何 佳

贺 剑 何文科 贺占魁 胡惠君 胡俊红 华 亮 黄春麟 黄富贵 蒋开东 蒋卫民 蒋文春 金仁东 荆 莹

康传红 康智勇 李爱国 李 凤 李剑利 李 莉 李立光 李明伦 李声威 李天书 李 霆 李文中 李彦鸿

李震彪 梁 勇 廖梦园 廖小平 刘 锋 刘福奇 刘 刚 刘庆刚 刘 仁 刘拥军 刘莞健 刘 哲 刘志军

陆 伟 芦 燕 陆振宇 罗一帆 马国杰 马建滨 马 腾 毛昌杰 毛奇凤 孟庆繁 农春仕 朴虎森 任志波

施芝元 史天贵 宋玉梅 宋 元 苏 楠 孙胜春 孙占久 唐俊峰 陶向阳 汪力君 王 建 王 强 王树彬

王松良 王 巍 王伟光 王玉龙 魏永前 伍飞军 吴宏翔 吴金栋 乌 兰 吴 卫 吴祝武 夏 伟 向坚持

谢日行 熊龙彪 徐 晨 许志龙 薛凌云 杨德嵩 杨端光 杨发福 杨宏云 杨立成 杨旭静 姚丽华 袁洪学

袁 若 替凤彪 张 彪 张海峰 张守民 张 巍 张 文 张晓刚 张雅林 张燕勤 张义庭 赵长明 赵冬梅

赵红亮 赵 明 赵咏芳 赵 煜 钟华勇 周 晔 朱运利 朱再明 朱正茂 朱竹青 庄志洪

特邀编委 楚丹琪 方东红 冯建跃 高 欣 管图华 胡今鸿 华子春 姜文凤 雷敬炎 刘 宏 吴 兵 伍 扬 王 健

王 杰 王 勤 许宏山 严 薇 杨佩青 张 林 赵建新 钟 冲

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	吴 炎
编 务	刘佃来	杨 帆	冯 霞	本期责任编辑	周伯明	终 审	蒋兴浩		

RESEARCH AND EXPLORATION IN LABORATORY

(Monthly)

Vol. 41 No. 2

Serial No. 312

Feb. 2022

Serial paraments: CN31 – 1707/T * 1982 * m * A4 * 316 * zh * P * 26.00 * 7150 * 66 * 2022-02

CONTENTS

· Experimental Technology ·

An Experiment of Slip and Slide Damage in Subalpine Meadow Soils under Hydraulic Effects·····	DENG Yuandong, GUO Jian, YI Pengfei	1
Discussion on Determination of Available Nitrogen in the Greenhouse Soil with Alkali Hydrolysis Diffusion Method ·····	SHENG Haijun, TIAN Liyun, JIANG Xin, et al	5
Effect of Rapid Quenching Speed on Electrochemical Properties of Hydrogen Storage Alloy for Automobile ·····	XI Yuping, LUO Zhihuan, TIAN Kexin	8
Preparation and Photocatalytic Performance of Hollow ZnO/Co ₃ O ₄ Heterojunction ·····	WANG Youhe, CHEN Jie, DING Jinna, et al	13
Reliability Analysis Experiment of CNC Turntable Based on Vibration Characteristics ·····	WANG Lidan, ZHENG Yu, TAO Guibao	17
An Experimental Study of Hydrodynamic Performance of Bionic Flexible Fin Undulating Propulsion ·····	WANG Chonglei, LIU Yang, HAN Yang	22
A Signal Processing Experimental Teaching System for Underwater Active Electromagnetic Detection ·····	TAN Siwei, TANG Bo, ZHANG Linsen, et al	26
An Experimental Study for the Increase of Dielectric Properties of BaZr _{0.15} Ti _{0.85} O ₃ Ceramics Doped with La Element ·····	ZHANG Kaituo, XU Yuan, GUO Zhanyong	31
Preparation of TiO ₂ -Cu-AC Composite Photocatalyst by Biomimetic Titanification ·····	WANG Xiaojuan, LIU Cai, LIU Fang, et al	36
Control of Optical Switch by Novel Optical Fiber Sensor Based on Nanorods ·····	CUI Haihua, ZHANG Kui	41
Calibration and Analysis of Transmission Electron Microscope Electron Diffraction Based on Image Processing ·····	MA Xiaoli, QIN Jin, LIU Li	46

· R & D of Instruments and Apparatus ·

Design of Non-intrusive Online Load Monitoring System ·····	CHEN Zhangping, LI Zhen, SHI Yongtao, et al	50
Design of Cycle Life Test System for Hydrogen Storage Material Based on LabVIEW ·····	DING Zhi, CHENG Honghui, CHEN Donglei	55
Design of STM32-Based Smart Home IoT System Experiment ·····	SHEN Zanwei, SHU Guohua, ZHANG Shiwen, et al	60
Design of UAV Flight Monitoring Airborne System Based on Raspberry Pi ·····	GU Guomin, LU Jin, QIAN Jie	64
Design of “Shadowless” Intelligent Table Lamp System Based on Visual Tracking ·····	LÜ Lianrong, QIN Juan, CHEN Bobin	69
Creative Design Based on Arduino——An Intelligent System of Plant Cultivation ·····	YUAN Xiaonan, LI Ruicheng, CHAI Kaixin, et al	74
Design and Application of Intelligent Heavy-duty Robot ·····	GUO Chao, WU Chao	79
Development of Experimental System for Disorder Parts Grasping Based on Deep Learning ·····	QIU Yi, ZHANG Zhihao, LIANG Jie	84

· Special Topic Discussion——Virtual Simulation Technology(103) ·

Design of Permanent Magnet Synchronous Motor Control Semi-Physical Simulation System ···	ZHOU Linna, JIN Nannan, WANG Hai, et al	89
Research on Real-time Rendering Algorithm of Weather Radar Three-Dimensional Echo Image··	WANG Xing, QIAN Daili, ZHU Bin, et al	94
Simulation Analysis of Fluid Director for Air-assisted Sprayer Based on Fluent Software ·····	HU Yu, LIU Shuoling, WANG Qu, et al	100
Development of Online Virtual Simulation Experimental Software for Thermal Conductivity Based on Java ·····	LIANG Xijun, LIU Lu, LIU Yanfeng, et al	106
Design of Distribution Network Reconfiguration Containing Distributed Generation Based on GA-QPSO Algorithm ···	CHEN Kui, PAN Lei	111
Design and Implementation of Visual Analysis Software for Linear Dynamic Circuit Based on Python ·····	KANG Hao, SHEN Yao, WANG Bowen, et al	116

· Application of Computer Technology ·

Interrupt Control Structure and Experiment Design for ARMv7 Architecture ·····	ZHANG Fujia, LIN Fei	121
Design of Networking Experiments for Small and Medium-sized Enterprises Based on eNSP ···	GUO Wenpu, CHEN Tianhao, YANG Bailong	125

· State Key Laboratory ·

Study of the Evolution Process, Management System and Operating Mechanism of Chinese National Laboratories ·····	WU Dandan, WANG Zichen	130
---	------------------------	-----

· Demonstration Center Construction of Experimental Teaching ·

Cultivating Outstanding Biology Teachers by Combination of Virtual and Real Experimental Teaching ·····	LI Bing, QIN Liwei, HU Yuan, et al	136
Innovating the Mechanism of Post Appointment, Assessment and Incentive to Improve the Ability of Experimental Technical Team ·····	HUO Yingyi, HUANG Aijun, SUN Yi, et al	142
Cloud Collaboration of 3D Printing, Innovation of Digital Manufacture——Construction and Practice of University 3D Printing Cloud Platform ·····	LI Cuichao, XU Yingzi, JIN Ye, et al	146
Combining Point and Surface, Integrating Virtuality and Reality: Improving the Comprehensive Quality of College Students by Metallographic Skill Competition ·····	HUANG Peng, SUN Jianlin, MAO Jinghong, et al	151

· Experimental Teaching and Innovation ·

Exploration on Simulation of Electrochemistry Experiment Teaching Based on Density Functional Theory ·····	SI Conghui, LIU Jinhua, LU Qifang, et al	155
---	--	-----

Research on Innovative Sharing of High-quality Experimental Teaching Resources of GMDSS under the Background of New Engineering	CUI Kuntao, SUN Wenli, SUN Wenqiang, et al	160
Virtual Simulation Experiment of Local Head Loss Based on CFD	LI Junhan, SHEN Chao, LI Weichao, et al	164
Practice of Material Forming and Control Engineering Specialty Experimental Teaching Depended on College Student Innovation and Entrepreneurship Training Program	JIA Zheng, YU Bing, WANG Xintong, et al	168
Promoting the Cultivation of Innovative Engineering Talents in Universities Located in Minority Areas Based on SL-CDIO Concept	CHEN Shuang, JIA Yifan, REN Xiuli, et al	172
Construction of Virtual Simulation Experiment for Safe Uncovering of Coal Seam with High Gas Outburst	WANG Enyuan, WANG Liang, XU Jiankun, et al	176
Experiment Design of Preparing Nickel-Cobalt Metal Hydroxides by MOFs and Its Electrochemical Properties Analysis	ZHANG Xu, MENG Yulan	181
Exploration of Ideological and Political Education in Inorganic Chemistry Experimental Course by Integrating Value Leading	HUANG Wei, LI Wan, LI Guangshui, et al	184
Design and Application of Course Achievement Evaluation Software for Professional Certification of Surveying and Mapping Engineering	WU Tangting, LU Ligu	188
Research on the New Teaching Mode of Senior Practice Course by Intermingling PAD Class and Peer Instruction	LIANG Dalong, ZHAO Longwen, DU Taili, et al	193
Designing and Practicing of Chemical Irrigation Innovational Experiment under Mode of Virtual-actual Combination	LIN Fei, YUAN Teng, WU Hanxiang, et al	198
Design of Virtual Simulation Experiment for Multi-robot Collaborative Welding Control of Large-scale Steel Structure	LAN Hu, WEN Jianming, SHAO Jinjun, et al	202
Construction of Forward and Reverse Hybrid Technology in Design and Innovation Course	QI Xiaoqian, TIAN Songling, ZHANG Miao, et al	208
Experiment Design and Independent Practice of Measuring Refractive Index by Critical Position Method	SUN Cunying, WANG Yuxing, WANG Jinhui, et al	215
Teaching Reform of General Chemistry Experiment Oriented by Innovation Ability Training	TIAN Dongliang, QIAN Jiangang, ZHAI Jin, et al	219
Design of Teaching Experiment for Determining Effective Duration of Aspirin by Ultraviolet Spectrophotometry	NI Yanan, LI Yujie, FENG Rui, et al	224
Based on CBE and CDIO Interactive Design Teaching Mode Exploration	TANG Qian, LIU Yan, REN Siman, et al	228
Reconstruction of Multi-Scale Teaching Method of Academic English Based on Smart Classroom	LI Qinghui	233
• Training and Practice •		
Training System Reconstruction of Semiconductor Material Experiment Course Teaching	WANG Chunlan, SONG Lixun, ZHAI Xuejun	239
• Laboratory Construction and Scientific Management •		
Deepening the Reform of Technical Service Support System in Universities, Boosting the Training of Top-notch Talents	LI Chaoming, YUAN Ruo, LI Lixin, et al	243
Undergraduate Talent Training by Scientific Research Team	XIN Yufang, DING Xianting, PENG Chengxin, et al	246
Design and Implementation of Seismic Exploration Data Management System Based on MongoDB	XU Na, GENG Henggao, XU Chuanpeng, et al	251
Development of the Field Management Information System Based on e-6S for College Laboratories	HONG Tao, LI Enbo, ZHANG Huilei, et al	261
Practice and Exploration of College's Laboratory Opening Management in New Era	ZHANG Limei, WANG Zhao, YI Ceng, et al	266
• Supply and Management of Apparatus and Equipment •		
Construction of Experimental Instruments and Equipment Management System in Universities and Their Opening and Sharing	SUN Yichao, XIAO Shuai, WU Hao	270
Research on Biosafety Management of Imported Materials for Universities under Epidemic Situation	LIU Shuo, ZHAO Jue, LIU Xuelei	274
Constructing of Remote Data Processing System in Larre-scale Instrument Public Platform	HAO Bin, LI Wei	278
Exploration of Management and Training of Large-scale Valuable Instruments in Universities	GAO Xiang, CUI Hongbo, NING Xiaohui	282
• Environment and Safety of Laboratory •		
Practice on the Construction of University Laboratory Safety Education System	CHEN Liang, DAI Linghao, GUAN Yang, et al	286
Research on Intelligent Management and Control of Controlled Chemicals in University Laboratories	GUO Ting, HUANG Kaisheng, AI Desheng, et al	291
Improved Design of Safety System for Smart Lab of Electromechanical Platform During COVID-19 Epidemic	LIU Mengxuan, SU Chen, LIU Jiejun	297
Construction and Practice of Comprehensive Information Management System Based on "Internet Plus University Laboratory Safety"	XIONG Jiawen, YAN Wenfeng, FANG Yanxiong, et al	302
Investigation on 107 Cases of Laboratory Information Security in Universities and Countermeasures	LI Zengjiang, DUAN Yunyan	308
Exploration on the Full Cycle Fire Safety Education Mode in Laboratory Based on BBS Mode	ZHU Yanhong, SHEN Guoji, DENG Haitao	313

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