

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: SYYTaz

实验室研究与探索

Shiyanshi Yanjiu yu Tansuo
Research and Exploration in Laboratory



中国高等教育学会实验室管理工作分会会刊
中文核心期刊
中国科技核心期刊
RCCSE中国权威学术期刊

2021/7

第40卷 第7期
Vol. 40 No. 7

总第305期 (月刊)
Serial No. 305 (Monthly)



实验研究与探索 (月刊)

SHIYANSHI YANJIU YU TANSUO

第 40 卷第 7 期总第 305 期

1982 年创刊

2021 年 7 月出版

期刊基本参数:CN31-1707/T*1982*m*A4*308*zh*P*23.50*7150*68*2021-07

目 次

· 实验技术 ·

基于迁移学习的水平管气液两相流型智能识别	梁法春,陈婧,冉云麒,等	1
一种新型光催化制氢系统设计	展树中,杨浩	6
测量不规则块体界面摩擦角的滚筒实验	汪远,邓检良,黄凤荣	10
三维打印与真空辅助融合的复合材料成型探索	栾丛丛,王振威,沈洪垚,等	16
变水深地形下建设平台系泊系统模型试验	丁爱兵,汪学锋,柳存根,等	19
原位透射电镜研究 MOF 裂解过程中金属颗粒的析出与迁移过程	徐开兵,崔哲,陈晓,等	23
基于 GO-FLOW 的列控车载系统可靠性分析	李少雄,齐金平,周亚辉,等	27
磷酸盐修饰型 MgO 合成及其光催化性能综合实验设计	郝影娟,孔维琪,齐雪寒,等	33
地理信息科学专业本科生综合性创新实验设计	权赫春,房金鹏,许镇,等	37
基于 Moldflow 的透镜双折射优化分析	周大路	41
油气管道在雷电流 C 分量下的损伤特征分析	张长秀,毕晓蕾,刘全楨,等	45
构建多级调度协同控制实验系统方案的探索	彭跃辉,葛丹丹	50
浆骨比对混凝土早龄期收缩特性的影响	李福海,唐慧琪,文涛,等	55
探地雷达应力与折射率传感器的制备与性能	杨其锋,陈晓宇,吴庆玲	60
光纤宽带的云 VR 业务家庭无线网络承载方案研究	孙凯	64

· 仪器设备研制与开发 ·

一种新型载液细胞培养和观察装置的设计及其应用	钟正,阮亦铭,俞大良,等	70
高温高压可视化物理模拟实验装置研制	林涛,宋宏志,孙玉豹,等	76

· 专题研讨——虚拟仿真技术(95) ·

基于 PSIM 的独立光伏发电系统仿真与实验教学设计	刘洋,杜玉晓,蔡梦婷,等	80
着陆器小型样机三维落震实验装置的设计与仿真	贾山,赵建华,廖万斌,等	85
光伏与多级温差复合发电器的性能研究	宋钊,杨家志,孙诚	90
地铁紧急制动踏面热应力分析研究	应何蓉,颜晓雨,丁宁,等	96
直流微电网信息物理系统实时仿真实验平台	陆玲霞,万克斤,于森,等	100
拉瓦尔喷管气动特性虚拟仿真实验	刘智刚,杨晓军,彭捷	106
基于 IMDEKF 的 SoC-SoH 联合估计	海涛,范恒,陆代强,等	111
通信实验数据的分布式智能无线传输及共享方案	林昀轩,刘超,包建荣,等	116
多智能体系统任务分配实验设计与实现	张佳,任亲浩	121
双半圆柱平行电极系统的电场及其数值模拟	王福谦,于学东	126
基于 Matlab/Simulink 的 ADSR 堆芯动态仿真实验设计	曾文杰,李楚豪,罗润,等	130
正交接收机综合实验装置设计与实现	张静远,濮怀宇,王鹏,等	135

· 实验教学示范中心建设 ·

气象实验教学现代化信息系统的建设与实践	樊仲欣,朱彬,吕晶晶,等	140
应用型本科省级工程训练示范中心建设探究	颜建,段海峰,韩伟,等	144

· 实验教学与创新 ·

基于云控制的闭环 OBE 在线教学模式探索	李怡然,夏元清	149
小程序和二维码在海岸动力学实验教学中的应用	秦淑芳,王岗,陶爱峰,等	154
研究生现代数字信号处理实践教学的改革与探索	魏宏安,陈由甲	158
面向综合能力提升的移动网络安全课程建设实践	王盛邦,韦宝典	162
电工与电子技术实验课程线上教学的研究与实践	邓红雷,张仙玲,汪娟娟	167
PN 结的微观世界 3D 教学软件设计与应用	程春雨,马驰,商云晶,等	172
卤水提锂虚拟仿真化工实验教学设计	诸葛福瑜,曾英,于旭东,等	176
波浪运动特性虚拟仿真实验的探索与实践	沈超,付小莉,李卫超	180
产教深度融合背景下项目式教学模式探析	全月荣,肖雄子彦,张执南,等	185
基于 CPS 和数字孪生技术的智能制造课程建设——自动化专业实践课程教改探索	张珏,董爱华,齐洁,等	190
创新方法在产品数字化设计技能拓展 PBL 课程中的应用	史皓良,江平宇,李普林,等	195
融合 PDCA 理论的任务驱动实践教学模式研究与实施	蓝红莉,王晓荣,周晓辉	200
BODIPY 衍生物光敏性在溶剂检测上的应用	申凤娟,余旭东,庞雪蕾,等	205
基于以学生为中心理念的实验教学质量评价实证研究	欧珺,吴福根,杨文斌	209
大学生创新创业训练计划项目质量调查与分析——以合肥工业大学为例	王雁,钟军,程晓红	213
自主创新性分子医学实验课程体系建设的探索与实践	赵鲁杭,邹玲,霍朝霞,等	217

地下水流系统理论砂箱实验装置的研制与应用	孙蓉琳,刘延锋,潘欢迎,等	220
微课应用于遗传学实验教学的探索	毛春晓,牛延宁	225
非均相光芬顿反应消解奶制品综合化学实验设计	邓冬艳,刘湘成,宋红杰	229
PBL 教学模式的实验力学课程教学方法探索	耿小亮,赵 彬,王佩艳,等	232
虚拟仿真技术在助产专业教学中应用	周倩倩,朱爱勇,曹文婷,等	237

· 实验室建设与科学管理 ·

地方医学院校实验室建设探究	郭 禹,徐红岩,顾 兵	241
基于“四步曲”的项目实践创新基地建设与管理	岑 岗,吴思凡,蒋邢飞,等	244
高校重点实验室创新人才培养模式探索与实践	吕 磊,罗海峰,谢 伟,等	249
新财经教育改革下的实验室建设	赵 霞,林天华,王素贞	254
地方高校创新实践平台的建设与实践	贾双林,戚继忠,孙丽霞,等	258
高职护理专业实训基地建设与管理“123”模式探究	金晓锋,陈菲儿	261
以资质认定为切入点 不断提升服务管理水平	朱 娜	266

· 仪器设备供应与管理 ·

网上竞价对高校政府采购管理的影响	左玉生,李欣怡,刘加彬	270
移动物联管理平台推动校企仪器资源共享的探究	王文俊,沙 锋,戴文彬,等	274
二级学院大型仪器平台可持续改革实践	郭 毅,张滢滢,沈 烈	279
新时期加强高校仪器采购管理工作探究	章文丽	283

· 实验室环境与安全 ·

基于 WSN 的大学校园环境监测系统设计	叶 蕾,周宇峰,蔡 越,等	286
UNC 大学生物实验室安全管理的经验及启示	周立石,顾 兵	291
新冠疫情下实验室安全应急防控体系构建	金雪明,黄小波,谢庆平,等	295
高校实验室安全管理体系构建	余建潮,叶秉良,陈奕丞	300
利用虚拟现实 创新实验室消防安全教育	张 婷,杨 扬,杨启浩,等	305

本 期 导 读

▲中国石油大学梁法春等探索将迁移学习应用于流型识别,采用高速摄像机记录流型照片,在训练好的卷积神经网络 AlexNet 的基础上,解决了常规波动分析流型识别方法中特征提取难、提取信息不完全等问题,提高了泛化能力,有参考价值。

▲浙江大学陆玲霞等利用 RT-LAB、OPNET 仿真套件及嵌入式控制构件组成直流微电网仿真平台,满足多种运行场景下信息物理系统的实时仿真教学需求,值得有关人员一读。

▲中山大学王盛邦等在移动网络安全课程的教学中对实验教学目标和内容进行了基础能力、综合能力、实战能力和创新能力 4 个层次的分层设计,层层递进地培养学生网络安全攻防能力,教学效果良好,值得参阅。

▲南京信息工程大学樊仲欣等多年来不断创新将气象信息系统对接现代气象业务和培养应用型、复合型人才需求,切实服务于中心的各项工作,进一步提升了工作效率。

▲浙江农林大学叶蕾等为实现大学校园绿地生态环境气象因子智能化监测,提出一种基于无线传感网络(WSN)的环境监测系统,实现校园绿地生态环境高效长期实时监测并进行相关数据分析,可供一阅。

《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	潘际銮	严纯华	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	张安胜												
副 主 任	敖天其	董 林	方东红	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
编 委	荣 昶	孙小平	唐睿康	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
特邀编委	杨 琦	杨旭静	殷卫红	袁洪学	袁 若	咎凤彪	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											
编 辑 部	冯建跃	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			

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	秦富生	终 审	蒋兴浩	

RESEARCH AND EXPLORATION IN LABORATORY

(Monthly)

Vol. 40 No. 7

Serial No. 305

Jul. 2021

Serial paraments: CN31 – 1707/T * 1982 * m * A4 * 308 * zh * P * 23.50 * 7150 * 68 * 2021-07

CONTENTS

· Experimental Technique ·

Investigation of Transfer Learning for Horizontal Pipe Gas-liquid Two-phase Flow Pattern Identification	LIANG Fachun, CHEN Jing, RAN Yunqi, et al	1
Design of a New Photocatalytic System for Hydrogen Production	ZHAN Shuzhong, YANG Hao	6
Rotating Drum Experimental Research on Measurement of Interface Friction Angle between Irregular Block and Its Base	WANG Yuan, DENG Jianliang, HUANG Fengrong	10
Exploration of 3D Printing Combined Vacuum Assisted Molding Process for Fiber Reinforced Composite	LUAN Congcong, WANG Zhenwei, SHEN Hongyao, et al	16
Model Test of Mooring System for Construction Platform under Variable-depth Seabed ...	DING Aibing, WANG Xuefeng, LIU Cungen, et al	19
Insights into the Precipitation and Migration of Metal Nanoparticles from MOFs via In-situ Transmission Electron Microscopy	XU Kaibing, CUI Zhe, CHEN Xiao, et al	23
Reliability Analysis of On-board Train Control System Based on GO-FLOW	LI Shaoxiong, QI Jinping, ZHOU Yahui, et al	27
Comprehensive Experiment Design for Preparation and Photocatalytic Performance of Phosphate-modified MgO	HAO Yingjuan, KONG Weiqi, QI Xuehan, et al	33
Design of Comprehensive and Innovative Experiment for Undergraduates Majoring in GIS...	QUAN Hechun, FANG Jinpeng, XU Zhen, et al	37
Optimization of Lens Birefringence Analysis Based on Moldflow	ZHOU Dalu	41
Analysis of Damage Characteristics of Oil Pipeline under Lightning Current C Component	ZHANG Changxiu, BI Xiaolie, LIU Quanzhen, et al	45
Research on Constructing a Multi-level Scheduling Cooperative Control Experimental System	PENG Yuehui, GE Dandan	50
Effect of Paste-Aggregate Ratio on the Shrinkage Characteristics of Concrete at Early Age	LI Fuhai, TANG Huiqi, WEN Tao, et al	55
Preparation and Performance of Fiber Surface Plasmon Resonance Sensor	YANG Qifeng, CHEN Xiaoyu, WU Qingling	60
Research on WiFi Carrying Network Solutions of Cloud VR over Optical Broadband	SUN Kai	64

· R & D of Instruments and Apparatus ·

A New Liquid-carrying Cell Culture and Observation Device and Its Application	ZHONG Zheng, RUAN Yiming, YU Daliang, et al	70
Exploration of High Temperature and High Pressure Two Dimensional Visualization Physical Simulation Experimental Device	LIN Tao, SONG Hongzhi, SUN Yubao, et al	76

· Special Topic Discussion——Virtual Simulation Experiment(95) ·

Simulation and Design of Solar Power System Based on Maximum Power Point Tracking	LIU Yang, DU Yuxiao, CAI Mengting, et al	80
Design and Simulation of Three-Dimensional Landing Experiment Equipment for Scaled Prototype of Lander	JIA Shan, ZHAO Jianhua, LIAO Wanbin, et al	85
Research on the Performance of Photovoltaic and Multistage Temperature Difference Composite Generator	SONG Zhao, YANG Jiazhi, SUN Cheng	90
Analysis of Thermal Stress of Metro Wheel Tread under Emergency Braking Condition	YING Herong, YAN Xiaoyu, DING Ning, et al	96
Real-time Simulation Experimental Platform for DC Microgrid Cyber-Physical System	LU Lingxia, WAN Keting, YU Miao, et al	100
Simulation Experiment of Aerodynamic Characteristics of Laval Nozzle	LIU Zhigang, YANG Xiaojun, PENG Jie	106
SoC-SoH Joint Estimation Based on IMDEKF	HAI Tao, FAN Heng, LU Daiqiang, et al	111
Distributed and Intelligent Wireless Transmission and Sharing Scheme for Communication Experimental Data	LIN Yunxuan, LIU Chao, BAO Jianrong, et al	116
Design and Implementation of Task Allocation Experiment in Multi Agent System	ZHANG Jia, REN Qinhao	121
The Electric Field of Double Half Cylinder Parallel Electrode and Its Numerical Simulation	WANG Fuqian, YU Xuedong	126
Design of Dynamic Simulation Experiment for ADSR Core Based on Matlab/Simulink	ZENG Wenjie, LI Chuhao, LUO Run, et al	130
Design and Development of Quadrature Receiver Used for Integrated Experimental Device	ZHANG Jingyuan, PU Huaiyu, WANG Peng, et al	135

· Demonstration Center Construction of Experimental Teaching ·

Construction and Practice of Modernization Information System for Meteorological Experiment Teaching	FAN Zhongxin, ZHU Bin, LÜ Jingjing, et al	140
Research on the Construction of Provincial Engineering Training Demonstration Center for Applied Undergraduates	YAN Jian, DUAN Haifeng, HAN Wei, et al	144

· Experimental Teaching and Innovation ·

Exploration on Closed-Loop OBE-oriented Online Courses Based on Cloud Control	LI Yiran, XIA Yuanqing	149
Application of WeChat Mini Program and Quick Respons Code in the Experimental Teaching of Coastal Dynamics	QIN Shufang, WANG Gang, TAO Aifeng, et al	154
Reform and Exploration on the Practical Teaching in Modern Digital Signal Processing Courses for Postgraduates	WEI Hongan, CHEN Youjia	158

Practice of Improving Comprehensive Ability in the Course of Mobile Network Security	WANG Shengbang, WEI Baodian	162
Research and Practice on Online Teaching of Electrical and Electronic Technology Experimental Courses	DENG Honglei, ZHANG Xianling, WANG Juanjuan	167
Design and Application of 3D Teaching Software; The Micro World of PN Junction	CHENG Chunyu, MA Chi, SHANG Yunjing, et al	172
Design of Chemical Experiment Teaching for Virtual Simulation of Lithium Extraction from Brine	ZHUGE Fuyu, ZENG Ying, YU Xudong, et al	176
Exploration and Practice of Virtual Simulation Experiment of Wave Motion Characteristics	SHEN Chao, FU Xiaoli, LI Weichao	180
Analysis of the Mode of Project-based Teaching under the Background of Deep Integration of Industry and Education	TONG Yuerong, XIAO Xiongziyan, ZHANG Zhinan, et al	185
Course Construction of Intelligent Manufacturing Based on CPS and Digital Twin Technology—Exploration on the Teaching Reform of Practice Course of Automation Specialty	ZHANG Jue, DONG Aihua, QI Jie, et al	190
Application of Innovative Method in PBL-based Courses of Product Digital Design Skills Development	SHI Haoliang, JIANG Pingyu, LI Pulin, et al	195
Research and Implementation of Task-driven Practical Teaching Mode Combining PDCA Theory	LAN Hongli, WANG Xiaorong, ZHOU Xiaohui	200
Experimental Design on Photosensitive Applications of BODIPY Derivatives	SHEN Fengjuan, YU Xudong, PANG Xuelei, et al	205
An Empirical Study on Experimental Teaching Quality Evaluation Based on Student-centered Concept	OU Jun, WU Fugen, YANG Wenbin	209
Investigation and Analysis of the Quality of Innovation and Entrepreneurship Training Program for College Students—A Case Study of Hefei University of Technology	WANG Yan, ZHONG Jun, CHENG Xiaohong	213
Exploration and Practices of Constructing an Independent Innovative Molecular Medical Experimental Curriculum System	ZHAO Luhang, ZOU Ling, HUO Zhaoxia, et al	217
Development and Application of Sandbox Experiment Devices for Groundwater Flow System Theory	SUN Ronglin, LIU Yanfeng, PAN Huanying, et al	220
Application of Micro-lectures in the Teaching of Genetics Experiments	MAO Chunxiao, NIU Yanning	225
Design of Comprehensive Chemical Experiment on Digestion of Dairy Products by Heterogeneous Photo-Fenton Reaction	DENG Dongyan, LIU Xiangcheng, SONG Hongjie	229
Exploration of Experimental Mechanics Teaching Method Based on PBL Teaching Mode	GENG Xiaoliang, ZHAO Bin, WANG Peiyan, et al	232
Application of Virtual Simulation Technology in Midwifery Experiment Teaching	ZHOU Qianqian, ZHU Aiyong, CAO Wenting, et al	237
• Laboratory Construction and Scientific Management •		
Exploration of Laboratory Construction in Local Medical Colleges	GUO Yu, XU Hongyan, GU Bing	241
Research and Exploration on Construction Management of Project Practice Innovation Base Based on “Four Steps”	CEN Gang, WU Sifan, JIANG Xingfei, et al	244
Exploration and practice of innovative talents training mode in key laboratories of colleges and Universities	LÜ Lei, LUO Haifeng, XIE Wei, et al	249
Laboratory Construction under the New Financial and Economic Education Reform	ZHAO Xia, LIN Tianhua, WANG Suzhen	254
Constuction and Practice of Innovative Practice Platform in Local Universities	JIA Shuanglin, QI Jizhong, SUN Lixia, et al	258
Exploration of the “123” Mode in Construction and Management of Nursing Training Base in Higher Vocational Colleges	JIN Xiaofeng, CHEN Feier	261
Taking China Metrology Accreditation as the Breakthrough Point and Continuously Improving the Level of Service and Management	ZHU Na	266
• Supply and Management of Apparatus and Equipment •		
Influence of Online Bidding on the Management of University Government Procurement	ZUO Yusheng, LI Xinyee, LIU Jiabin	270
Research on Mobile IOT Management Platform for Promoting the Sharing of Instrument Resources between Colleges and Enterprises	WANG Wenjun, SHA Feng, DAI Wenbin, et al	274
Practice on the Reform of Sustainable Management of Large-scale Instruments in Secondary Colleges	GUO Yi, ZHANG Yingying, SHEN Lie	279
Research on Strengthening the Management of Instrument Procurement in Universities in the New Era	ZHANG Wenli	283
• Environment and Safety of Laboratory •		
Design of University Campus Environmental Monitoring System Based on WSN	YE Lei, ZHOU Yufeng, CAI Yue, et al	286
The Experience and Enlightenment of Safety Management of the Biological Laboratory in UNC	ZHOU Lishi, GU Bing	291
Construction of Laboratory Safety Emergency Prevention and Control System in Fluence of Novel Coronavirus	JIN Xueming, HUANG Xiaobo, XIE Qingping, et al	295
Establishment of Lab Safety Management System in Colleges and Universities	YU Jianchao, YE Bingliang, CHEN Huancheng	300
Innovative Practice of Fire Safety Education in Design Laboratory — Virtual Reality	ZHANG Ting, YANG Yang, YANG Qihao, 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