



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
RCCSE中国权威学术期刊

ISSN 1002-4956
CN 11-2034/T
CODEN SJYGAR

实验技术与管理

实验技术与管理

Shiyan Jishu yu Guanli

Experimental Technology and Management

1
2022

第39卷 第1期
Vol. 39 No.1

月刊

第三十九卷第一期

科技冬奥智能穿戴式冰雪运动装备运动风险实验研究平台

基于视频图像处理的液体粘度识别方法研究

地聚合物EPS保温材料的制备和保温性能研究

两种中部切削结构的PDC钻头破岩效率研究

以赤泥为原料制备聚合铝铁絮凝剂进行高浊度废水处理的综合性实验

时频信息融合的电弧故障识别及仿真实验

省级重点实验室分类评价方法研究

英国三卡斯特大学实验室安全管理体系及借鉴

二〇二二年一月

ISSN 1002-4956



9 771002 495224



中华人民共和国教育部主管

清华大学主办

万方数据

主管：中华人民共和国教育部
主办：清华大学

主编：黄开胜

副主编：彭远红

编辑部主任：彭远红(兼)

编辑：罗立胜 张文杰 彭远红
张利芳 孙浩 杨荫荫

编务：杨荫荫 陈昕

发行：段然 吴岩

封面题字：刘仙洲院士、清华大学原第一副校长，
1963年题

编辑：《实验技术与管理》编辑部

地址：北京市海淀区清华大学科技服务楼

邮编：100084

在线投稿：<http://syjl.cbpt.cnki.net>

编辑部电话：010-62783005

邮箱：sjg@tsinghua.edu.cn

广告电话：010-62797828

订刊发行电话：010-62792635

邮箱：syjsygl@tsinghua.edu.cn

出版与发行：清华大学出版社有限公司

地址：北京市海淀区双清路学研大厦A座6层

邮编：100084

印刷：北京卓诚恒信彩色印刷有限公司

发行范围：国内外公开发行

国际标准连续出版物号：ISSN 1002-4956

国内统一连续出版物号：CN 11-2034/T

国际期刊编码：CODEN SJYGAR

广告发布登记：京海市监广登字20200045号

出版日期：1月20日

定价：26.00元/期 全年12期 312.00元

收录本刊内容的国内外数据库与媒体：

- 中国学术期刊(光盘版)
- 中国核心期刊(遴选)数据库
- 万方数据资源系统数字化期刊群
- 中国期刊网
- 中国学术期刊综合评价数据库
- 中国期刊全文数据库
- 中文科技期刊数据库
- 中文电子期刊服务
- 中国学术期刊文摘(中文版)
- 中国科技论文在线
- 美国《剑桥科学文摘》(CSA)
- 美国《化学文摘(网络版)》(CA)
- 美国《乌利希期刊指南(网络版)》(Ulrichsweb)
- 英国《世界陶瓷文摘(网络版)》(WCA)
- 日本《日本科学技术振兴机构数据库(中国)》(JST China)
- 美国《艾博思科数据库》(EBSCOhost)

万方数据

特约专栏——科技助力冬奥运动

科技冬奥智能穿戴式冰雪运动装备运动风险实验研究平台

王伟, 陈柏霖, 万超, 等 1

冬季运动项目训练智能管理系统 霍波, 黄毅, 蒋量, 等 6

基于假人仿真模型的冰雪运动生物力学教学实验设计

万超, 侯世杰, 王伟, 等 12

实验技术与方法

一种用于电类实验测量数据判决的改进KNN算法

申赞伟, 周军盈, 张士文, 等 18

基于机械冲击破岩模型的数值试验分析 江红祥, 赵慧贺, 刘送永, 等 24

基于视频图像处理的液体粘度识别方法研究 许瀚文, 马小晶, 王宏伟 30

基于GAN的大幅面MODIS浒苔检测实验方案设计

任鹏, 李云, 吕新荣 36

基于汽油催化裂化过程实时数据的辛烷值损失预测模型

韩庆珏, 邹敏, 霍皓灵 41

自锚式悬索桥吊索损伤对结构动力性能的影响研究

王晖, 蒋金龙, 邵帅, 等 46

碳纤维基储能构件及3D打印个性化封装 栗丛丛, 王振威, 沈洪焱, 等 52

碱金属气室参数测试教学实验平台搭建 韩邦成, 陆吉奎, 张少文, 等 56

基于卷积编解码网络的自由感应衰减信号提取方法

王琦, 杜海龙, 陈玫玫, 等 59

基于Gleeble和Zwick 2种设备下的铝合金拉伸性能对比

赵冠琳, 刘树帅, 郑超, 等 62

地震资料F-K滤波去除相干噪声综合性实验 李志娜, 李振春, 王鹏, 等 66

虚拟仿真技术

基于ANSYS/Maxwell的感应滤波配电变压器设计与实验研究

张辉, 李昌易, 李德路, 等 72

双向全桥DC-DC变换器优化策略的仿真分析 张丽霞, 王洋, 杜银景, 等 79

地聚合物EPS保温材料的制备和保温性能研究 司翔, 许淑惠 86

基于WinCC的水箱液位控制系统实时仿真平台开发

高兴泉, 肖新宇, 王子硕, 等 93

新工科背景下机械安全虚拟仿真实验教学探索 严金凤, 居里锴, 周成 98

仪器设备研制

矿物选浮中颗粒与气泡黏附效率实验观测装置开发与教学应用

徐宏祥, 卓启明, 王建兵, 等 103

铁磁性材料磁性参数检测装置设计与实现 鄢志丹, 韩淋旭, 王俊飞 108

挖掘机偏载条件下疲劳动态加载装置仿真研究

孙波, 廖梓轩, 刘可臻, 等 113

多功能破拆救援技能训练平台设计 赫中全 118

两种中部切削结构的PDC钻头破岩效率研究 刘永旺, 陶兴华, 张喆, 等 121

实验教学研究改革

以赤泥为原料制备聚合铝铁絮凝剂进行高浊度废水处理的综合性实验

李望, 白雪雨, 朱晓波 126

近红外光敏剂制备及光催化性能综合型教学实验的设计与实践

吴文婷, 王军辉, 吴萍萍, 等 130

期刊基本参数: CN11-2034/T * 1963 * m * A4 * 248 * zh * P * ¥26.00 * 6500 * 50 * 2022-01

第十一届编辑委员会名单

主任：王希勤

顾问：（按姓氏笔画排序）

朱静 邱爱慈 陈小明 周玉 周远清
高松 席葆树 程建平 潘际奎 瞿振元

副主任：（按姓氏笔画排序）

王小力 朱臻 刘克新 孙骞 孙小平
应敏 张云怀 张社荣 罗正祥 罗立胜
宗俊峰 荣昶 敖天其 莫华 席海涛
唐睿康 黄开胜 符宁平 梁宏 董林
蒋兴浩 雷敬炎 熊宏齐

编委：（按姓氏笔画排序）

马国玉 王建 王强 王志国 王秀梅
王树彬 王海东 毛昌杰 毛继泽 方建慧
石宏伟 史天贵 付洪利 冯建刚 朱竹青
任志波 向坚持 庄志鸿 刘仁 刘哲
刘锋 刘丕平 刘庆刚 刘芃健 刘拥军
刘幽燕 许四杰 农春仕 孙福 孙文磊
孙占久 孙春阳 孙胜春 孙桓五 芦燕
李莉 李崧 李清 李霆 李天书
李文中 李文涛 李方伟 李双进 李声威
李格升 李震彪 杨波 杨旭静 杨红英
杨培飞 杨德嵩 吴卫 吴祝武 吴福根
邱化寅 何都良 汪必琴 沈江 沈如群
张帆 张林^(明) 张林^(书) 张莉 张若好
张建成 张界新 张洪清 张冠鹏 张海峰
张维平 张燕勤 陈越 陈澜 陈小鸿
陈心浩 陈灵泉 陈晓猛 罗茂斌 金仁东
周立超 赵明 荆莹 胡惠君 钟冲
钟华勇 施芝元 姚丽华 贺占魁 袁若
袁友亮 袁洪学 贾果欣 夏海兰 徐四平
徐秀吉 高欣 郭平 郭庆 郭松斌
郭建中 唐俊峰 黄春麟 黄富贵 曹蓓
崔宏伟 崔锦峰 康传红 康智勇 梁勇
蒋开东 韩英霞 傅志刚 管图华 廖梦圆
熊龙彪 潘志峰 薛凌云 魏永前

特邀编委：（按姓氏笔画排序）

王杰 王健 冯建跃 兰中文 吕厚均
严薇 李鸿飞 张家栋 赵建新 胡今鸿
黄刚

特别支持单位

江苏埃德伯格电气有限公司 杨勇
北京东方迪格信息技术有限公司 达汉
上海万欣计算机信息科技有限公司 谢卫民
无锡赛弗安全装备有限公司 顾瑾

基于毫米波雷达和计算机视觉联用的障碍物自动检测系统实验平台设计	叶涛, 秦文阳, 张晔	136
晶体材料原子尺度计算模拟实验教学平台设计	郭丹, 金剑锋, 王明涛, 等	142
基于机器视觉的奶粉盖信息缺陷筛选实验教学平台设计	闫金科, 尤波, 武江博, 等	147
磁控法测定热发射电子速率分布实验的完善与优化	李靖, 蒋城欢, 吴军, 等	153
煤矿采掘面产尘模拟分析实践教学系统研发及应用	王亮, 廖晓雪, 朱金佗, 等	157
卫星通信组网虚拟仿真实验平台建设	廖希, 王洋, 张毅, 等	162
伪装对抗人脸识别综合实验的教学设计	申小虎, 韩春润, 戚志如	167
基于深度学习的机器人抓取虚拟仿真实验教学系统	张飞, 尚伟伟, 何浩源, 等	173
基于 STM32 的高压放电图像识别系统开发与教学实践	朱振宇, 吴淑群, 顾亚楠, 等	178
黄瓜幼苗茎段石蜡切片制作和番红染色实验方法改进	康云艳, 宋爱婷, 柴喜荣, 等	182
一种 Co/Ni-MOF 催化剂催化氧化还原反应的综合性实验设计	刘煊赫, 王怡轩, 刘小明, 等	185
基于仿生超疏水的拉曼光谱综合实验设计	高宇坤, 尤汀汀, 殷鹏刚	191
基于“在线-在环”融合的智能交通控制系统综合实验设计	张立立, 赵琦, 王力, 等	194
基于虚拟仿真技术的线上项目式教学探索	李祺, 聂为之, 房朝晖, 等	199

职业技术教育

“1+X”工业机器人集成应用证书培训新形态一体化教材建设研究	董虹星, 周曙红	204
--------------------------------	----------	-----

实验室环境健康与安全

基于双重预防机制的高校实验室安全管理体系建设	王金贵, 胡超, 林其彪, 等	210
实验动物屏障设施智能化应急电源系统的应用探索	张凤梅, 刘进, 韩志刚, 等	214
时频信息融合的电弧故障识别及仿真实验	薛雪, 张政一, 刘晓文, 等	217

实验室建设与管理

省级重点实验室分类评价方法研究	许骏, 魏阙, 张敬天	223
高校实验技术队伍编制分析与探讨	王春艳, 任佳, 梁勇, 等	228
基于物联网的全天候实验室探索与建设	黄骏, 万晨晖, 王峻峰, 等	232
基于调查问卷的校际间大型仪器设备共享研究	张小蒙, 金军, 倪永强, 等	237
基于电商平台的高校采购模式研究	程翔, 赵晓峰, 顾广耀	241

世界大学实验室

英国兰卡斯特大学实验室安全管理体系及借鉴	玄大悦, 王春雷, 刘贵彤, 等	245
----------------------	------------------	-----

· 广告索引 ·

上海埃松气流控制技术有限公司（封二）
无锡赛弗安全装备有限公司（插1）
北京东方迪格信息技术有限公司（插2）
江苏埃德伯格电气有限公司（插3）
上海万欣计算机信息科技有限公司（插4）
亿创宏达（北京）科技有限公司（封三）
公益广告（封底）



《实验技术与管理》
微信公众号

CONTENTS

Special column: Assistance of technology to Winter Olympics

Sports risk experimental research platform of intelligent wearable ice and snow sports equipment for High-Tech Winter Olympics	WANG Wei, CHEN Bailin, WAN Chao, et al	1
Intelligent management system for winter sports training	HUO Bo, HUANG Yi, JIANG Liang, et al	6
Teaching experimental design of winter sports biomechanics based on dummy simulation model	WAN Chao, HOU Shijie, WANG Wei, et al	12

Experimental technology and method

Improved KNN algorithm for measurement data decision in electrical experiments	SHEN Zanwei, ZHOU Junying, ZHANG Shiwen, et al	18
Numerical test analysis based on rock breaking model with mechanical impact	JIANG Hongxiang, ZHAO Huihe, LIU Songyong, et al	24
Research on liquid viscosity recognition method based on video image processing	XU Hanwen, MA Xiaojing, WANG Hongwei	30
Experiment scheme design of large area MODIS Enteromorpha Prolifera detection based on GAN	REN Peng, LI Yun, LYU Xinrong	36
Prediction model of octane number loss based on real-time data of gasoline catalytic cracking process	HAN Qingjue, ZOU Min, HUO Haoling	41
Study on influence of sling damage on structural dynamic performance of self-anchored suspension bridge	WANG Hui, JIANG Jinlong, SHAO Shuai, et al	46
Carbon fiber based energy storage component and its 3D printing personalized packaging	LUAN Congcong, WANG Zhenwei, SHEN Hongyao, et al	52
Construction of experimental platform for measuring parameters of alkali-metal vapor cell	HAN Bangcheng, LU Jixi, ZHANG Shaowen, et al	56
Free induction decay signal extraction method based on convolutional encoder-decoder network	WANG Qi, DU Hailong, CHEN Meimei, et al	59
Comparison of tensile properties of aluminum alloy between Gleeble and Zwick equipment	ZHAO Guanlin, LIU Shushuai, ZHENG Chao, et al	62
Comprehensive experiment on coherent noise removal by F-K filtering in seismic data	LI Zhina, LI Zhenchun, WANG Peng, et al	66

Virtual simulation technology

Design and experimental research of induction filter distribution transformer based on ANSYS/Maxwell	ZHANG Hui, LI Changyi, LI Delu, et al	72
Simulation analysis of optimization strategy for bidirectional full-bridge DC-DC converters	ZHANG Lixia, WANG Yang, DU Yijing, et al	79
Study on preparation and thermal insulation performance of geopolymer EPS thermal insulation material	SI Xiang, XU Shuhui	86
Development of real-time simulation platform for water tank level control system based on WinCC	GAO Xingquan, XIAO Xinyu, WANG Zishuo, et al	93
Exploration on virtual simulation experimental teaching of mechanical safety under background of new engineering	YAN Jinfeng, JU Likai, ZHOU Cheng	98

Development of instruments and equipment

Development and teaching application of experimental observation device for particle and bubble adhesion efficiency in mineral flotation	XU Hongxiang, ZHUO Qiming, WANG Jianbing, et al	103
Design and realization of magnetic parameter detection device for ferromagnetic materials	YAN Zhidan, HAN Linxu, WANG Junfei	108
Simulation study on fatigue dynamic loading device of excavator under asymmetric load	SUN Bo, LIAO Zixuan, LIU Kezhen, et al	113
Design of multifunctional training platform for forcible entry skills	HE Zhongquan	118
Study on rock breaking efficiency of PDC bits with two central cutting structures	LIU Yongwang, TAO Xinghua, ZHANG Zhe, et al	121

Research and reform on experimental teaching

Comprehensive experiment on preparation of polyaluminium ferric flocculant from red mud for treatment of high turbidity wastewater	LI Wang, BAI Xueyu, ZHU Xiaobo	126
Comprehensive teaching experiment on preparation of near-infrared photosensitizer and its photocatalytic performance	WU Wenting, WANG Junhui, WU Pingping, et al	130
Experimental platform design of automatic obstacle detection system based on millimeter wave radar and computer vision	YE Tao, QIN Wenyang, ZHANG Xi	136
Design of experimental teaching for atomistic simulations in crystalline materials	GUO Dan, JIN Jianfeng, WANG Mingtao, et al	142

Design of experimental teaching platform for milk powder cover information defect screening based on machine vision	YAN Jinke, YOU Bo, WU Jiangbo, et al	147
Improvement and optimization of experiment of measuring velocity distribution of thermal emission electrons by magnetron method	LI Jing, JIANG Chenghuan, WU Jun, et al	153
Development and application of practical teaching system for simulation analysis of dust production in coal mining face	WANG Liang, LIAO Xiaoxue, ZHU Jintuo, et al	157
Construction of virtual simulation experiment platform for satellite communication networking	LIAO Xi, WANG Yang, ZHANG Yi, et al	162
Teaching design of comprehensive experiment of camouflage against facial-recognition	SHEN Xiaohu, HAN Chunrun, QI Zhiru	167
Virtual simulation experiment teaching system of robot grasping based on deep learning ...	ZHANG Fei, SHANG Weiwei, HE Haoyuan, et al	173
Development and teaching practice of image recognition system for high voltage discharge based on STM32	ZHU Zhenyu, WU Shuqun, GU Yanan, et al	178
New protocols for paraffin sections and safranin staining of cucumber stems.....	KANG Yunyan, SONG Aiting, CHAI Xirong, et al	182
Comprehensive experiment design on Co/Ni-MOF as oxygen reduction reaction electrocatalysts	LIU Xuanhe, WANG Yixuan, LIU Xiaoming, et al	185
Synthetic experimental design of Raman spectroscopy based on bionic superhydrophobic	GAO Yukun, YOU Tingting, YIN Penggang	191
Design on comprehensive experiment for intelligent traffic control system based on “Online-in-the-loop” integration	ZHANG Lili, ZHAO Qi, WANG Li, et al	194
Exploration on online project teaching based on virtual simulation technology	LI Qi, NIE Weizhi, FANG Zhaohui, et al	199

Vocational technology education

Research on construction of new form integrated teaching materials for “1+X” certificate training of industrial robot integrated application	DONG Hongxing, ZHOU Shuhong	204
---	-----------------------------	-----

Environmental health and safety in laboratories

Construction on university laboratory safety management system based on double prevention mechanism	WANG Jingui, HU Chao, LIN Qibiao, et al	210
Exploration on application of intelligent emergency power supply system for laboratory animal barrier facilities	ZHANG Fengmei, LIU Jin, HAN Zhigang, et al	214
Arc fault identification and simulation experiment based on time-frequency information fusion	XUE Xue, ZHANG Zhengyi, LIU Xiaowen, et al	217

Laboratory construction and management

Study on classification and evaluation methods of provincial key laboratories.....	XU Jun, WEI Que, ZHANG Jingtian	223
Analysis and discussion of organization of experimental technical team in colleges and universities	WANG Chunyan, REN Jia, LIANG Yong, et al	228
Exploration and construction of all-weather laboratory based on Internet of Things	HUANG Tao, WAN Chenhui, WANG Junfeng, et al	232
Research on intercollegiate sharing of large-scale instruments and equipment based on questionnaire	ZHANG Xiaomeng, JIN Jun, NI Yongqiang, et al	237
Research on university procurement model based on E-commerce platform.....	CHENG Xiang, ZHAO Xiaofeng, GU Guangyao	241

Laboratories of universities in world

Laboratory safety management system of Lancaster University in U.K. and its reference.....	XUAN Dayue, WANG Chunlei, LIU Guitong, et al	245
--	--	-----

Experimental Technology and Management (Monthly, Started in 1963)

Supervised by	Ministry of Education of the People’s Republic of China
Sponsored by	Tsinghua University
Editor-in-Chief	Huang Kaisheng
Published by	Tsinghua University Press
Edited by	Editorial Board of Journal of Experimental Technology and Management
Address	Service Building of Science and Technology, Tsinghua University, Beijing 100084, China
Tel	86-10-62783005; 86-10-62797828; 86-10-62792635(Tel)
E-mail	sjg@tsinghua.edu.cn
Network	http://syjl.chinajournal.net.cn/
Standard Serial Number	ISSN 1002-4956 CN11-2034/T
CODEN	SJYGAR