



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

12-4956
QK2256904 2034/T
CODEN SJYGAR

实验技术与管理

Shiyan Jishu yu Guanli

Experimental Technology and Management

2

2023

第40卷 第2期
Vol. 40 No.2

月刊

高校核技术及应用学科科研项目的辐射安全管理

非常规油气田化学工作液可视化流动模拟实验系统设计

基于互相关系数的钢/玻璃钢结构粘接质量的超声仿真与评价

入口涡结构对文丘里流量计测量虚高影响

气流粉碎系统的低速高精度刮板式给料器设计

基于温敏型材料静电纺丝新型载药系统的教学实验设计开发

基于“情景—响应”的实验室动态场景实战应急演练

高效能国家创新体系背景下国家实验室建设策略研究

ISSN 1002-4956



9 771002 495231

万方数据

中华人民共和国教育部主管

清华大学主办

主管：中华人民共和国教育部

主办：清华大学

主编：吕志刚

副主编：彭远红

编辑部主任：彭远红(兼)

编辑：张文杰 彭远红 张利芳

孙浩 杨荫荫

编务：杨荫荫 陈昕

发行：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：010-62788738

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：2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——高水平实验室建设

高校核技术及应用学科科研项目的辐射安全管理

郭筠, 黄开胜, 吕志刚, 等 1

实验技术与方法

基于三维降噪自编码器的高光谱变化检测算法

冯收, 陈勇奇, 樊元泽, 等 7

基于纳秒激光诱导等离子体辅助烧蚀的玻璃表面金属化实验研究

姜长城, 何林, 姜志康, 等 14

基于成本和性能的3D打印填充模式实验研究

于小健, 纪倩, 卢莉琛, 等 20

自然老化微塑料对重金属Cu(II)、Pb(II)、Cr(III)的吸附综合性实验设计

翟利芳, 王平, 卢媛, 等 26

科研论文中显微图像的获取和处理

吴航军, 戎叶, 肖桂凤, 等 32

基于开集类增量学习的人类活动识别研究

卞战, 周帮文, 王澄, 等 40

基于智能算法的局部放电模式分层识别综合实验设计

严家明, 周一恒, 徐瑞东, 等 48

星载图像实时无损压缩系统的FPGA设计与实现

张丽丽, 刘雨轩, 张雷, 等 57

非常规油气田化学工作液可视化流动模拟实验系统设计

姚传进, 达祺安, 张雪, 等 63

LED协同Ag/ZnO对变形链球菌再成膜能力影响的实验设计

江南, 程波, 吕中 69

光响应性准聚轮烷薄膜的制备实验设计

刘彬秀, 李进杰, 余锡孟, 等 75

抗坏血酸改性MXene-Ti₃C₂的制备及其电化学检测对硝基酚综合实验

江吉周, 王海涛, 邹菁, 等 80

虚拟仿真技术

面向车联网场景的无线信道教学仿真实验设计

华博宇, 倪浩然, 朱秋明, 等 85

基于数字孪生的智能制造单元仿真实验系统

惠记庄, 周涛, 丁凯, 等 92

基于互相关系数的钢/玻璃钢结构粘接质量的超声仿真与评价

李秋锋, 严滢, 黄丽霞, 等 98

无线传感网络中一种移动信宿的路径规划算法

吴昊, 张延年, 柴永生 103

入口涡结构对文丘里流量计测量虚高影响

王志武, 姚力恺, 齐宝喆, 等 109

聚丙烯纤维轻质高强混凝土动态力学特性研究

李锐, 王飞, 张凯宏 115

仪器设备研制

气流粉碎系统的低速高精度刮板式给料器设计

.....刘雨嘉, 宫厚军, 吴达岭, 等 121

大尺寸巷道/隧道热环境模拟试验系统研制.....张源, 万志军, 覃述兵, 等 127

基于3D打印技术的裂隙渗流与传热可视化教学装置构建与应用

.....查恩爽, 李家琪, 许力文, 等 134

航空发动机矢量喷管无线测控系统设计.....杨禹成, 卢洪义, 桑豆豆, 等 140

异步电机综合故障实验教学平台设计与开发.....许伯强, 孙丽玲, 董淑惠, 等 145

微型油料化验实验探索及仪器研制——以馏程测定实验为例

.....管亮, 杨庭栋, 谷科城, 等 149

单级式无线电能传输实验平台建设.....王春芳, 卢心雨, 郑建芬 154

实验教学研究与管理

基于温敏型材料静电纺丝新型载药系统的教学实验设计开发

.....范雪梅, 郝艳丽, 唐勇, 等 159

锆基非晶合金室温压缩塑性尺寸效应的实验教学实验设计

.....龚攀, 司明达, 尹圣铭, 等 164

固体微量探测器组织等效换算教学实验设计

.....余松科, 谢贞建, 唐琳, 等 170

脉冲强磁场实验装置虚拟仿真实验教学系统设计

.....韩小涛, 曹全梁, 肖后秀, 等 175

液体饱和蒸气压测定实验改进探索.....杨玲, 匡传富, 徐金荣, 等 183

水力压裂实验装置及高温高压水力压裂教学实验的设计

.....刘俊新, 邓智富, 刘育田, 等 187

3DEC数值模拟技术在“变形与沉陷工程学”教学中的应用

.....郭庆彪, 蔡阳, 吕鑫, 等 194

实验室环境健康与安全

基于“情景一响应”的实验室动态场景实战应急演练

.....饶星, 黄小勇, 屈俊勋 200

高校及科研院所实验室事故人因因素影响分析

.....高建村, 葛君, 张人友, 等 205

口岸食品实验室风险态势感知捕捉模型研究.....蔡伊娜, 郑文丽, 程立勋, 等 210

实验室建设与管理

高效能国家创新体系背景下国家实验室建设策略研究.....魏闾, 辛欣 217

“双一流”背景下高校实验技术队伍综合激励研究

.....谭潇, 冉栋刚, 王小宁 225

· 广告索引 ·

江苏埃德伯格电气有限公司(封二)

广州佰能信息科技有限公司(插1)

上海万欣计算机信息科技有限公司(插2)

东北大学信息科学与工程学院实验中心(封三)

天津轻鸿智能科技有限公司(封底)

万方数据

实验技术与管理

第十一届编辑委员会名单

主任: 曾嵘

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 瞿振元

副主任: (按姓氏笔画排序)

王小力 吕志刚 朱臻 刘克新 孙小平
应敏 张云怀 张守民 张社荣 罗正祥
宗俊峰 荣祖 胡国庆 敖天其 席海清
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)

马腾 马国玉 王建 王强 王志国
王秀梅 王海东 毛昌杰 毛继泽 方建慧
石宏伟 占金华 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 刘庆刚 刘拥军 刘幽燕
刘崎峰 许四杰 许燕滨 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 邱化寅
何都良 汪必琴 沈江 沈勇 沈如群
沈清明 张帆 张林, 张林, 张莉
张巍 张若妤 张建成 张界新 张洪清
张冠鹏 张海峰 张燕勤 陈越 陈小鸿
陈心浩 陈灵泉 陈晓猛 邵光辉 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 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 董绍辉
蒋开东 韩芙蓉 傅志刚 管国华 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)

丁延伟 王兵 王杰 冯建跃 兰中文
邢志 毕大强 李赛 钟茂华 姚文清
桂南 唐晓强 章立军 韩小涛 曾志
蔡峰

特别支持单位

江苏埃德伯格电气有限公司 董事长 杨勇
上海万欣计算机信息科技有限公司 总经理 谢卫民
中国分析测试协会高校分析测试分会 秘书长 姚文清
清华四川能源互联网研究院 副院长 鲁宗相
浙江清华长三角研究院 副院长 冯叶成



《实验技术与管理》
微信公众号

CONTENTS

Special column: Construction of high-level laboratories

- Radiation safety management of scientific research projects of nuclear technology and application disciplines in colleges and universities
 GUO Yun, HUANG Kaisheng, LYU Zhigang, et al 1

Experimental technology and method

- Hyperspectral change detection algorithm based on three-dimensional denoising autoencoder
 FENG Shou, CHEN Yongqi, FAN Yuanze, et al 7
- Experiment study on glass surface metallization based on nanosecond laser-induced plasma-assisted ablation
 JIANG Changcheng, HE Lin, JIANG Zhikang, et al 14
- Experimental research on infill pattern of 3D printing based on costs and performance YU Xiaojian, JI Qian, LU Lijing, et al 20
- Comprehensive experimental design of adsorption of heavy metals Cu(II), Pb(II) and Cr(III) onto naturally-aged microplastics
 ZHAI Lifang, WANG Ping, LU Yuan, et al 26
- How to present your microscopic images in a scientific paper? WU Hangjun, RONG Ye, XIAO Guifeng, et al 32
- Research on open set based class-incremental learning for human activity recognition
 HUAN Zhan, ZHOU Bangwen, WANG Cheng, et al 40
- Comprehensive experiment design of partial discharge pattern layered recognition based on intelligent algorithm
 YAN Jiaming, ZHOU Yiheng, XU Ruidong, et al 48
- FPGA design and implementation of real-time lossless compression system for satellite image
 ZHANG Lili, LIU Yuxuan, ZHANG Lei, et al 57
- Design of visual flow simulation experiment system for chemical working fluid in unconventional oil and gas fields
 YAO Chuanjin, DA Qi'an, ZHANG Xue, et al 63
- Experimental design of the synergistic effect of Ag/ZnO with LED on the biofilm re-formation ability of *Streptococcus mutans*
 JIANG Nan, CHENG Bo, LYU Zhong 69
- Experimental design on the fabrication of polypseudorotaxane-based film with photo-responsiveness
 LIU Binxiu, LI Jinjie, YU Ximeng, et al 75
- Comprehensive experiment on preparation of ascorbic acid modified MXene-Ti₃C₂ and its application in electrochemical detection of p-nitrophenol
 JIANG Jizhou, WANG Haitao, ZOU Jing, et al 80

Virtual simulation technology

- Design of teaching simulation experiments of wireless channel for vehicle networking scenario
 HUA Boyu, NI Haoran, ZHU Qiuming, et al 85
- Simulation experiment system of intelligent manufacturing cell based on digital twin HUI Jizhuang, ZHOU Tao, DING Kai, et al 92
- Ultrasonic simulation and evaluation of bonding quality for Fe/GFRP structure based on cross-correlation coefficient
 LI Qiufeng, YAN Meng, HUANG Lixia, et al 98
- Path planning algorithm of mobile sink in wireless sensor networks WU Hao, ZHANG Yannian, CHAI Yongsheng 103
- The effect of inlet vortex on Venturi flowmeter inflated measurement WANG Zhiwu, YAO Likai, QI Baozhe, et al 109
- Study on dynamic mechanical properties of polypropylene fiber lightweight high strength concrete LI Rui, WANG Fei, ZHANG Kaihong 115

Development of instruments and equipment

- Design of low-speed and high-precision scraper feeder for jet mill system LIU Yujia, GONG Houjun, WU Daling, et al 121
- Development of large-size experimental system for thermal environment simulation in entries and tunnels
 ZHANG Yuan, WAN Zhijun, QIN Shubing, et al 127

Construction and application of fracture seepage and heat transfer visualization teaching device based on 3D printing technology	ZHA Enshuang, LI Jiaqi, XU Liwen, et al	134
Design of wireless network control system for aero-engine vector nozzle	YANG Yucheng, LU Hongyi, SANG Doudou, et al	140
Design and development of comprehensive fault experimental teaching platform for induction motors	XU Boqiang, SUN Liling, DONG Shuhui, et al	145
Exploration on microscale POL testing experiment and instrument development: Taking distillation range determination experiment as example	GUAN Liang, YANG Tingdong, GU Kecheng, et al	149
Construction of single-stage wireless power transfer experimental platform	WANG Chunfang, LU Xinyu, ZHENG Jianfen	154

Research and reform on experimental teaching

Teaching experimental design and development of a novel drug loading system based on temperature-sensitive material and electrospinning technique	FAN Xuemei, HAO Yanli, TANG Yong, et al	159
Experimental teaching design of plastic size effect of Zr based amorphous alloy under room temperature compression	GONG Pan, SI Mingda, YIN Shengming, et al	164
The experiment design of solid-state microdosimeter tissue equivalence conversion	YU Songke, XIE Zhenjian, TANG Lin, et al	170
Design of virtual simulation experimental teaching system for pulsed high magnetic field facility	HAN Xiaotao, CAO Quanliang, XIAO Houxiu, et al	175
Exploration on experimental improvement of measuring saturated vapor pressure of liquids	YANG Ling, KUANG Chuanfu, XU Jinrong, et al	183
Design of hydraulic fracturing experimental apparatus and high-temperature and high-pressure hydraulic fracturing teaching experiments	LIU Junxin, DENG Zhifu, LIU Yutian, et al	187
Application of 3DEC numerical simulation technology in the teaching of "Deformation and Subsidence Engineering"	GUO Qingbiao, CAI Yang, LYU Xin, et al	194

Environmental health and safety in laboratories

Laboratory dynamic scene actual combat emergency drill based on 'scenario-response'	RAO Xing, HUANG Xiaoyong, QU Junxun	200
Analysis of human factor's influence on laboratory accidents in universities and research institutes	GAO Jiancun, GE Jun, ZHANG Renyou, et al	205
Research on risk situation awareness capture model of port food laboratory	CAI Yina, ZHENG Wenli, CHENG Lixun, et al	210

Laboratory construction and management

Research on construction strategy of national laboratory under background of high-performance national innovation system	WEI Que, XIN Xin	217
Research on comprehensive incentive for experimental technical team in colleges and universities under background of "Double First-Class"	TAN Xiao, RAN Donggang, WANG Xiaoning	225

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	LYU Zhigang
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; 86-10-62788738; 86-10-62792635
E-mail	sjg@tsinghua.edu.cn
Network	http://syjl.chinajournal.net.cn/
Standard Serial Number	ISSN 1002-4956 CN11-2034/T
CODEN	SJYGAR



教学实验室建设解决方案

轻鸿金环智能机器蛇教学平台简介



轻鸿金环智能机器蛇教学实验平台包括了智能机器蛇的硬件系统和软件系统。硬件系统包括电机驱动系统头部感知与控制系统遥控器；软件系统包括各种机器人感知驱动和控制算法等。

轻鸿金环智能机器蛇软硬件及算法

主控板 摄像头 电源控制板 遥控接收器 电机 关节控制板 电池

机械与电路硬件

开源仿真软件

```

#金环智能机器蛇环境封装
class Snake_Env():...
#采样类
class Sample():...
#构建策略网络
class Actor_Net(nn.Module):...
#构建评价网络
class Critic_Net(nn.Module):...
#PPO算法类
class PPO():...
#正弦策略
def Sin_Policy(time):...
if __name__ == "__main__":
#固定随机种子
random.seed(1)
np.random.seed(1)

```

智能算法

配备详细的多学科实验指导书

开源仿真系统实验指导书

深度强化学习实验指导书

自动控制实验实验指导书

基础编程实验指导书

地址：天津市津南区咸水沽镇天津海尔衣联网研究院 212 室
 电话：15620353589（曲女士）
 邮箱：qh@tjqhzn.com