



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

QK2305301

实验技术与管理

Shiyan Jishu yu Guanli

Experimental Technology and Management

5

2023

第40卷 第5期
Vol. 40 No.5

月刊

发动机喷雾燃烧流场实验研究基本方法

基于粒子群算法的精轧AGC系统智能参数优化及实验设计

电催化臭氧处理垃圾渗滤液综合研究型实验设计

面向云雾计算的实时任务调度算法的设计及分析

非血管支架疲劳性能体外试验装置

利用氢键调控低共熔溶剂CO₂捕集性能的实验教学设计

基于风险的过程安全管理的加氢技术实验室“本质安全化”改造

大型仪器设备开放共享工作“模范生”——大型天文望远镜的建设与开放共享

ISSN 1002-4956



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

责任编辑：张利芳

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：5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——喷雾燃烧流场实验研究

发动机喷雾燃烧流场实验研究基本方法.....符祥览, 闻浩诚, 王兵 1

实验技术与方法

抗体芯片应用于真菌毒素多重检测的综合性实验设计
.....章先, 王继璇, 丁伟勇, 等 11

油润滑下短碳纤维强化PEEK齿轮接触疲劳试验研究
.....宋海蓝, 刁英洁, 郑榆瑾, 等 18

共表达人 μ 阿片受体与Gq蛋白的稳定细胞株的建立及功能鉴定
.....石晶晶, 张毅, 陈学军, 等 24

基于粒子群算法的精轧AGC系统智能参数优化及实验设计
.....万春秋, 李擎, 崔家瑞, 等 31

T7E1检测CRISPR-Cas9基因编辑效果实验设计
.....王宏刚, 魏远, 李艳君, 等 38

界面效应对PCSS剪力键滑移性能的影响实验研究
.....高燕梅, 马飞, 叶孝平, 等 42

电催化臭氧处理垃圾渗滤液综合研究型实验设计
.....王会姣, 赵明川, 宋奕晓, 等 50

$\text{BiOCl}_x\text{I}_{1-x}/\text{NH}_2\text{-MIL-125(Ti)}$ 的制备及其光催化性能综合实验
.....孙月娜, 王欢, 李攀, 等 57

非洲猪瘟影响猪肉价格动态的大数据分析实验设计
.....肖莉, 刘福平, 朱奕洁, 等 63

边缘氧化/氧化石墨烯的制备及其在硅酸盐水泥中的应用
.....张颖, 韩鹏举, 马富丽 71

非规则形状颗粒自由沉降监测分析系统.....李吉辉, 王泽斌, 许建汶, 等 77

GC-FID快速测定人粪便中7种短链脂肪酸含量的方法研究
.....张炎, 张晓旭, 甄少波, 等 82

基于Android智能手机的叶面积测量系统设计
.....许章华, 孙磊, 李彬, 等 89

螺吡喃用于铜离子可视化识别检测的综合实验设计
.....梁华, 戴可, 田强, 等 95

俯仰振荡翼型高雷诺数气动迟滞实验研究.....胡少华, 魏斌斌 100

核磁共振双等待时间测井储层流体识别仿真实验设计
.....谢然红, 谷明宣, 金国文, 等 105

基于大型数值波流水池的海洋油气水下装备水动力测试
.....刘秀全, 时岩, 李彦伟, 等 110

基于连续-非连续模拟的台阶爆破抛掷堆积仿真实验研究

雷涛, 康普林, 叶海旺, 等 116

数据结构与算法可视化调试虚拟仿真实验系统设计

连远锋, 张鑫, 庄永琪, 等 122

面向云雾计算的实时任务调度算法的设计及分析……张延年, 吴昊, 张云 130

仪器设备研制

基于凸轮机构的S轨迹环形赛道无碳小车设计……黄海龙, 朱宏 136

单点常导电磁悬浮实验装置研究……胡海林, 万金安, 杨星, 等 141

基于调频连续波的地基干涉合成孔径雷达微形变监测实验平台

车俐, 蒋留兵 148

非血管支架疲劳性能体外试验装置……李雨轩, 殷红莲, 倪晓宇, 等 154

实验教学研究与管理

利用氢键调控低共熔溶剂CO₂捕集性能的实验教学设计

杨德重, 王宗华, 陈明哲, 等 160

3D-DIC技术在SHPB实验教学中的应用与实践……吕闹, 汪海波, 宗琦 165

面向智能家居应用的物联网“场景分解式”实训设计

崔晓龙, 边胜琴, 皇甫伟, 等 171

基于模型挖掘机的实践平台设计与教学应用

霍鑫, 何长春, 张华, 等 176

实验室环境健康与安全

基于风险的过程安全管理的加氢技术实验室“本质安全化”改造

张建功, 张伟, 徐泽刚, 等 180

政府与高校合力监管实验室模式研究与探索……黄小勇, 李霆, 饶星, 等 185

高校化学实验室通风系统改造与节能研究……段辉, 曹同成, 夏本明, 等 190

实验室建设与管理

基于比较视角的高水平实验室发展策略研究——以广东省实验室为例

张乐, 袁钢, 张军 196

大型仪器设备开放共享工作“模范生”——大型天文望远镜的建设与开放共享

吴伟, 李臻, 林秋星 206

高校大型仪器设备市场化共享运营体系建设……王文君, 刘淑云, 姜鸣, 等 211

实验室创新能力测度指标体系构建与应用——以广东省重点实验室为例

薛露 216

· 广告索引 ·

广州为乐信息科技有限公司(封二)

江苏埃德伯格电气有限公司(插1)

上海万欣计算机信息科技有限公司(插2)

天津市基理科技股份有限公司(插3)

天津盛扬信远科技有限公司(插4)

广州以理信息科技有限公司(插5)

广州佰能信息科技有限公司(插6)

中国地质大学(北京)材料科学与工程学院材料科学实验教学中心(封三)

天津轻鸿智能科技有限公司(封底)



《实验技术与管理》
微信公众号

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 翟振元

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 荣昶 胡国庆 敖天其 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
王海东 王耀峰 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 张若好 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 陈晚猛 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 韩英霞 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

CONTENTS

Special column: Experimental study of spray combustion flow field

Basic experimental research method of engine spray combustion flow field..... FU Xianglan, WEN Haocheng, WANG Bing 1

Experimental technology and method

Design of comprehensive experiment for the multiple determination of mycotoxins by antibody microarray
..... ZHANG Xian, WANG Jixuan, DING Weiyong, et al 11

Investigations on the contact fatigue performance of short carbon fibers reinforced PEEK gears under oil-injected lubrication
..... SONG Hailan, DIAO Yingjie, ZHENG Yujin, et al 18

Establishment and identification of stable cell lines co-expressing hMOR and Gq proteinSHI Jingjing, ZHANG Yi, CHEN Xuejun, et al 24

The intelligent parameter optimization and experimental design for finish rolling AGC system based on PSO
..... WAN Chunqiu, LI Qing, CUI Jiarui, et al 31

Experimental design on testing the effect of CRISPR-Cas9 gene editing by T7E1 WANG Honggang, WEI Yuan, LI Yanjun, et al 38

Experimental study on the influence of interface effect on the slip performance of PCSS shear connectors
.....GAO Yanmei, MA Fei, YE Xiaoping, et al 42

Design of comprehensive research-oriented experiment on the electro-peroxone treatment of highly-concentrated landfill leachate
..... WANG Huijiao, ZHAO Mingchuan, SONG Yixiao, et al 50

Comprehensive experiment of preparation and photocatalytic performance of BiOCl_xI_{1-x}@NH₂-MIL-125(Ti)
.....SUN Yuena, WANG Huan, LI Pan, et al 57

Experimental design of big data analysis of pork price dynamics affected by African Swine Fever..... XIAO Li, LIU Fuping, ZHU Yijie, et al 63

Preparation of edge-oxidized graphene oxide and its application in portland cement.....ZHANG Ying, HAN Pengju, MA Fuli 71

Monitoring and analysis system for free settling of irregular shape particles LI Jihui, WANG Zebin, XU Jianwen, et al 77

Study on rapid determination of short-chain fatty acids in human feces by GC-FID ZHANG Yan, ZHANG Xiaoxu, ZHEN Shaobo, et al 82

Design of leaf area measurement system based on Android smartphone..... XU Zhanghua, SUN Lei, LI Bin, et al 89

Comprehensive experimental design of a spiropyran for visual recognition and detection of copper ion
.....LIANG Hua, DAI Ke, TIAN Qiang, et al 95

Experimental study on aerodynamic hysteresis of pitching airfoil under high Reynolds number HU Shaohua, WEI Binbin 100

Virtual simulation technology

Simulation experimental design for reservoir fluid identification of nuclear magnetic resonance dual waiting time logging
.....XIE Ranhong, GU Mingxuan, JIN Guowen, et al 105

Hydrodynamic test of offshore oil and gas subsea equipment based on large numerical wave-current tank
..... LIU Xiuquan, SHI Yan, LI Yanwei, et al 110

Experimental study of step blasting throwing accumulation based on continuous-discontinuous simulation
..... LEI Tao, KANG Pulin, YE Haiwang, et al 116

Design of virtual simulation experiment system for data structure and algorithm visual debugging
.....LIAN Yuanfeng, ZHANG Xin, ZHUANG Yongqi, et al 122

Design and analysis of real-time task scheduling algorithm for fog-cloud computing.....ZHANG Yannian, WU Hao, ZHANG Yun 130

Development of instruments and equipment

- Design of carbon-free car on S-shaped circular track based on cam mechanism HUANG Hailong, ZHU Hong 136
- Research on single-point routine conductive magnetic levitation experiment device HU Hailin, WAN Jin'an, YANG Xing, et al 141
- GB-InSAR micro-deformation monitoring experimental platform based on FMCW CHE Li, JIANG Liubing 148
- Non-vascular stent fatigue performance in vitro test device LI Yuxuan, YIN Honglian, NI Xiaoyu, et al 154

Research and reform on experimental teaching

- Experimental teaching design of tuning CO₂ capture performance of deep eutectic solvents by using hydrogen bonds
..... YANG Dezhong, WANG Zonghua, CHEN Mingzhe, et al 160
- Application and practice of 3D-DIC technology in SHPB experimental teaching LYU Nao, WANG Haibo, ZONG Qi 165
- “Scene decomposition” training design of the Internet of Things for smart home applications
..... CUI Xiaolong, BIAN Shengqin, HUANGFU Wei, et al 171
- Design and teaching application of experimental platform based on excavator models HUO Xin, HE Changchun, ZHANG Hua, et al 176

Environmental health and safety in laboratories

- “Intrinsic safety” reconstruction of hydrogenation technology laboratory based on risk of process safety management
..... ZHANG Jiangong, ZHANG Wei, XU Zegang, et al 180
- Research and exploration on mode of joint supervision laboratory by government and universities
..... HUANG Xiaoyong, LI Ting, RAO Xing, et al 185
- Study on retrofit and energy-saving of ventilation system in chemical laboratories of colleges and universities
..... DUAN Hui, CAO Tongcheng, XIA Benming, et al 190

Laboratory construction and management

- Research on development strategies of high-level laboratories based on comparative perspective: Taking Guangdong provincial laboratories as
example ZHANG Le, QIU Gang, ZHANG Jun 196
- “Model student” of large-scale instruments and equipment open sharing: Construction and open sharing of large astronomical telescopes
..... WU Wei, LI Zhen, LIN Qiuxing 206
- Construction of market-oriented sharing operation system of large-scale instruments and equipment in colleges and universities
..... WANG Wenjun, LIU Shuyun, JIANG Ming, et al 211
- Construction and application of laboratory innovation capability measurement index system: Taking Guangdong key laboratory as example
..... XUE Lu 216

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 关节控制板 电机 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():...
# 终止策略
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