



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

2021

Shiyan Jishu yu Guanli

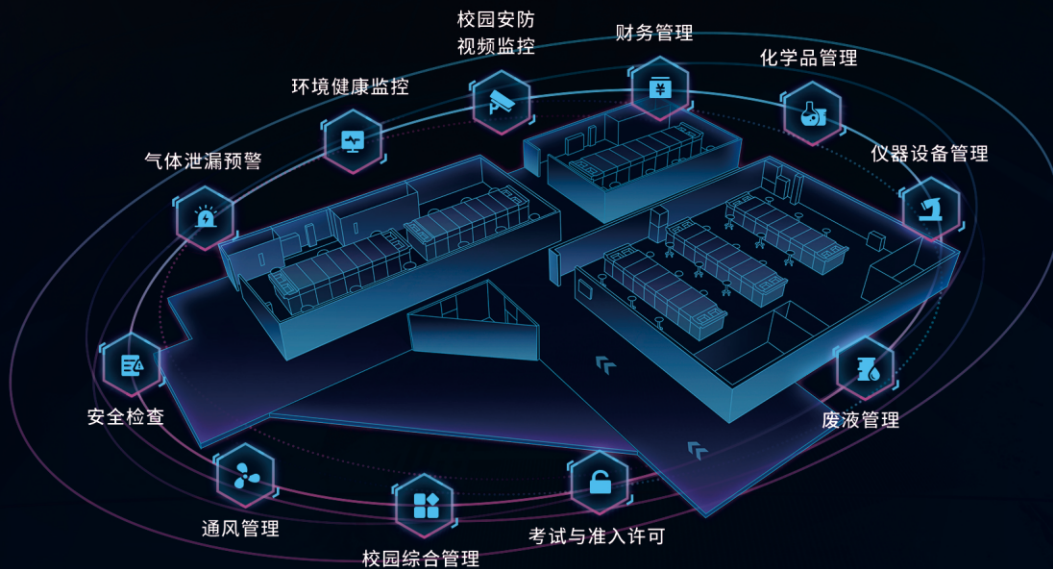
Experimental Technology and Management

月刊

高校智慧实验室

广告

打造未来智慧实验室生态圈



· 实现实验室全方位智能管理

· 降低实验室扩建、沟通等成本

· 人、财、物精准高效管理

基理科技
GENEE GROUP
让科研更简单·更安全



400-017-5664

WWW.GENEEGROUP.COM

天津市西青区海泰南道18号左岸花园16幢



ISSN 1002-4956



9 771002 495217



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

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

中国高校优秀科技期刊

《CAJ-CD 规范》执行优秀期刊

主编：黄开胜

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

网址·在线投稿：

<http://syjl.cbpt.cnki.net>

<http://syjl.chinajournal.net.cn>

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：国内外公开发售

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：11月20日

定价：23.50元/期 全年12期 282.00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)

特约专栏——实验技术工程应用

- 电力线可见光双向语音通信系统工程应用……………杨海军，阳辉，宋健 1
Analysis: 领域技术洞察与趋势分析平台的构建与应用…李亚坤，仇瑜，刘德兵，等 5

实验室创新与发展

- 基于微观模拟的分子石油工程实验室研究与建设……………徐加放，薛迦文，李爱华，等 11
基于SaaS模式的食品检测实验室三级云服务体系研究…蔡伊娜，彭礴，何晓燕，等 15
文化特色驱动文科综合实验教学示范中心内涵发展……………潘蕾，刘圆月，徐斌，等 20
科研实验建筑的规划设计与实践——以中国药科大学江宁校区学院实验楼为例……………丁素军，郑憬文，孙焱 23
新时期高校建设国家重大科技基础设施的几点思考……………吴承春，颜廷武 27
面向粤港澳大湾区的新工科创新创业教育探索……………王亚煦 33

实验技术与方法

- 流式细胞术检测金花茶水提物作用于T淋巴细胞亚群实验设计……………沈筱芸，郭杏，黎远东，等 39
通信中接收端的同步处理及在PlutoSDR上的实现……………张翠翠，杨睿恺，张莹，等 45
硼氮络合物的变温核磁实验……………闫丽，黄胜利，彭绍春，等 51
基于USRP的标签编码天线反射系数测量实验设计……………万国春，李文钊，童美松 55
核磁共振 T_2 谱与成像技术检测岩心中原油分布特征的综合性实验设计……………赵明伟，刘时春，李阳，等 60
基于蓝牙技术的时间同步与无线监控系统实验设计……………黄克亚 64
基于酵母杂交的CRISPR/Cas9基因编辑教学实验设计与应用效果……………赵慧，高永峰，周武艺，等 70
基于STM32和滤波算法的生理参数多点监测系统及电路设计……………汪涛，田睿智，赵有明，等 77
铁催化烯烃硼氢化反应研究型综合实验设计……………程秋实，潘鹏聪，商双华，等 84
不同含水介质吸附去除地下水中苯系物综合性实验……………孙娟，郑秀志，谢加才，等 89
我国数字孪生研究的进展、热点和前沿——基于中国知网核心期刊数据库的知识图谱分析……………赵亮，许娜，张维 96

仪器设备研制

- 过程控制硬件在环仿真系统开发与验证……………蒋步军，边杰，彭香，等 105
准原位转移仓辅助空气敏感样品的X射线光电子能谱测试……………陈睿，章小余，袁震，等 110
基于机器视觉和FMEA的温控器PCB检测实验台研究……………丁毓峰，刘铮儒，胡雷 115
新型排风罩性能测定实验装置研制及教学应用……………胡静，李安桂，崔海航，等 121
基于无线传感网的土壤碳通量测量装置研制……………周宇峰，吴晓平，周国模，等 125

虚拟仿真技术

- 基于数值模拟的变形管道应力分析及程序开发……………陈金平，管相龙，李玉坤，等 130
岩质滑坡仿真实验系统设计……………杨勇，张敏思，高金贺，等 138
道路风险预警警示系统有效性研究虚拟仿真实验设计……………周怡雯，郭凤香，杨文臣，等 142
电动汽车电机驱动系统电磁干扰与抑制研究……………杨文荣，屈建帅，孙亚男，等 148
起爆方式对线型聚能切割器性能影响的数值模拟研究……………沈晓斌 155
基于特征学习的身份识别报警系统设计与实现……………李成勇，王莎，刘梓欣 161

实验教学研究改革

- 基于C#与Python混合编程的钻井溢漏风险智能识别平台……………孙伟峰，李威桦，王健，等 166

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 方东红 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
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 刘芾健 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
杨建新 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^(川) 张林^(鄂) 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 陈润
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)

王杰 王健 冯建跃 兰中文 吕厚均
严薇 李鸿飞 吴兵 邹永松 张文桂
张家栋 赵建新 胡今鸿 姜文凤 黄刚

编辑部成员

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

晶体管放大电路非线性失真综合实验设计与实现	顾祎陆, 刘延飞, 田琦, 等	173
可变形整流罩设计及实验系统开发	刘秀全, 姜永, 刘兆伟, 等	178
航空发动机叶片加工过程动态检测实验平台研制	王辉, 梁嘉炜, 吴动波, 等	183
柠檬酸浸出赤泥脱碱实验设计与动力学分析	朱晓波, 张盼盼, 李望	190
基于改进关系网络的实验数据小样本分类评估方法	刘伟发, 李晓欢, 赵中华, 等	194
浮萍种群增长特性模型对比研究	沈广爽, 石雪芹, 朱晔荣, 等	200
空中飞行目标跟踪系统实验设计	文泉, 陈文字, 陈娟	204
新绿建标准下的建筑声学实验教学探索与改革	蔡阳生, 江院生, 刘凤轩, 等	208
基于模型和数据驱动的航空发动机跨音速压气机失速/喘振虚拟仿真实验设计	刘汉儒, 王掩刚, 尚珣, 等	212
基于 Aspen Plus 的热力循环虚拟仿真系统设计与教学应用	王增丽, 崔庆杰, 崔晋豪, 等	218
图像匹配中 KNN 与 RANSAC 相结合的改进算法	廖武忠	223
基于管理体系标准的实践教学管理体系建设方法研究	李楠, 杜明星	227
家庭移动服务机器人基于句法分析的中文指令解析算法研究	原新, 柳洁林, 刘志林	232
基于 ResNeXt 卷积神经网络的轨道目标检测实验设计	叶涛, 赵宗扬, 张晞	237
有机化学实验教学中融入思政教育的研究与实践	强根荣, 施仁信, 王海滨, 等	243

职业技术教育

“1+X”证书制度下高职院校产教融合人才培养模式:内在契合性、现实困境与消弭路径	戴岭, 程广文, 刘冬冬, 等	247
基于“工管融合”的智能制造综合实训平台建设	嵇正波, 符学龙, 蒋道霞	254

实验室建设与管理

突发性疫情下高校设备采购优化工作探索	章文丽, 胡恒瑶	260
智慧教室管理系统终端设计	王凯, 何秋生	263
一种基于定位方法的轨迹显示系统设计	刘高华, 于涛, 吕思源, 等	267
高校设备类采购需求管理政策要求与落实	王玉英, 黄开胜, 李美珍	272
重大突发公共卫生事件下高校应急采购工作体系建设探讨	何允刚, 张春宇, 程刚, 等	275
基于 OBE 理念的高校创新创业实验室建设与管理	王华, 王敏, 公伟庆	278
高校实验室集中供气系统的建设与应用	龙海洋, 姜永东, 钱文斌, 等	282

实验室环境健康与安全

化学类实验室设施安全建设	沈子靖, 黄开胜, 艾德生, 等	286
基于 Bow-tie 模型的复杂事故场景化设计与保护层分析	王海清, 刘美晨, 徐慧敏, 等	289
高校核与辐射安全管理的实践与探索	程世红, 张磊, 侯作贤, 等	295
用于危化品泄漏及防护的风洞试验平台的搭建	滕霖, 白金宝, 刘斌	298
高校实验室安全综合管理信息系统的开发与应用	任佳, 朱国典, 刘永刚, 等	303
城市建筑群影响下的实验室废气排放与扩散模拟	王晨龙, 王堃, 左朋莱, 等	308

世界大学实验室

美国实验动物的管理与现状——以美国路易斯安娜州立大学为例	包容, 蔡鸿宁, 高建峰, 等	315
------------------------------------	-----------------	-----

· 广告索引 ·

天津市基理科技股份有限公司(封面)
北京东方迪格信息技术有限公司(封二)
上海万欣计算机信息科技有限公司(插1)
浙江师范大学国家实验教学示范中心(插2、插3)
杭州华光焊接新材料股份有限公司(插4)
北京交通大学电磁兼容实验室、中国克里特集团有限公司(封三)
济南中龙教学设备有限公司(封底)



《实验技术与管理》
微信公众号

CONTENTS

Special column: Engineering application of experimental technology

- Engineering applications of powerline and visible light based bi-directional voice communication system
..... YANG Haijun, YANG Hui, SONG Jian 1
- Analysis: Construction and application of domain technology insight and trend analysis platform LI Yakun, QIU Yu, LIU Debing, et al 5

Laboratory innovation and development

- Study and construction of molecular petroleum engineering laboratory based on micro simulation
..... XU Jiafang, XUE Jiawen, LI Aihua, et al 11
- Research on three-level cloud service system of food testing laboratory based on SaaS model CAI Yina, PENG Bo, HE Xiaoyan, et al 15
- Cultural characteristics driving connotative development of comprehensive experimental teaching demonstration center for liberal arts
..... PAN Lei, LIU Yuanyue, XU Bin, et al 20
- Planning, design and practice of scientific research experiment buildings: Taking laboratory building of Jiangning Campus of
China Pharmaceutical University as example DING Sujun, ZHENG Jingwen, SUN Yan 23
- Thoughts on construction of university large scientific and technological infrastructures in new era WU Chengchun, YAN Tingwu 27
- Exploration of new engineering innovation and entrepreneurship education for Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area
..... WANG Yaxu 33

Experimental technology and method

- Experimental design for effect of aqueous extract of *Camellia chrysantha* on T lymphocyte subsets by flow cytometry
..... SHEN Xiaoyun, GUO Xing, LI Yuandong, et al 39
- Synchronization processing of receiving end in communication and its realization on PlutoSDR
..... ZHANG Cuicui, YANG Ruikai, ZHANG Ying, et al 45
- Variable temperature NMR experiment of boron nitride complex YAN Li, HUANG Shengli, PENG Shaochun, et al 51
- Measurement experiment design of tag encoding antenna reflection coefficient based on USRP
..... WAN Guochun, LI Wenzhao, TONG Meisong 55
- Comprehensive experimental design of nuclear magnetic resonance (NMR) T_2 spectroscopy and imaging technology for detecting distribution
characteristics of crude oil in core ZHAO Mingwei, LIU Shichun, LI Yang, et al 60
- Experimental design of time synchronization and wireless monitoring system based on Bluetooth technology HUANG Keya 64
- Design and application effect of CRISPR/Cas9 gene-editing teaching experiment based on mating yeast
..... ZHAO Hui, GAO Yongfeng, ZHOU Wuyi, et al 70
- Circuit design and multi-point monitoring system based on STM32 and filter algorithm for physiological parameters
..... WANG Tao, TIAN Ruizhi, ZHAO Youming, et al 77
- Design on research-oriented comprehensive experiment of iron-catalyzed hydroboration of alkenes
..... CHENG Qiushi, PAN Pengcong, SHANG Shuanghua, et al 84
- Comprehensive experiment of adsorption of BTEX in groundwater by different porous media SUN Juan, ZHENG Xiuzhi, XIE Jiakai, et al 89
- Progress, hotspot and frontier of digital twin research in China: Knowledge atlas analysis based on CNKI core journal database
..... ZHAO Liang, XU Na, ZHANG Wei 96

Development of instruments and equipment

- Development and verification of process control hardware-in-the-loop simulation system JIANG Bujun, BIAN Jie, PENG Xiang, et al 105
- XPS test of air-sensitive samples assisted by quasi-insitu transfer cabin CHEN Rui, ZHANG Xiaoyu, YUAN Zhen, et al 110
- Research on temperature controller PCB test bench based on machine vision and FMEA DING Yufeng, LIU Zhengru, HU Lei 115
- Development and teaching application of new-type experimental device for performance measuring of exhaust hood
..... HU Jing, LI Angui, CUI Haihang, et al 121
- Development of soil carbon flux measurement device based on wireless sensor network ZHOU Yufeng, WU Xiaoping, ZHOU Guomo, et al 125

Virtual simulation technology

- Stress analysis and program development of deformed pipeline based on numerical simulation
..... CHEN Jinping, GUAN Xianglong, LI Yukun, et al 130
- Design of simulation experimental system for rock landslide YANG Yong, ZHANG Minsi, GAO Jinhe, et al 138
- Design of virtual simulation experiment on effectiveness research of road risk early warning system
..... ZHOU Yiwen, GUO Fengxiang, YANG Wenchen, et al 142
- Research on electromagnetic interference and suppression of electric vehicle motor drive system
..... YANG Wenrong, QU Jianshuai, SUN Yanan, et al 148
- Numerical simulation study on influence of detonation mode on performance of linear shaped charge cutter SHEN Xiaobin 155
- Design and implementation of identity recognition alarm system based on feature learning LI Chengyong, WANG Sha, LIU Zixin 161

Research and reform on experimental teaching

- Intelligent identification platform of drilling kick and loss risk based on mixed programming of C# and Python
..... SUN Weifeng, LI Weihua, WANG Jian, et al 166
- Design and implementation of comprehensive experiments on nonlinear distortion of transistor amplifier circuits
..... GU Yilu, LIU Yanfei, TIAN Qi, et al 173
- Design and experimental system development of deformable fairing LIU Xiuquan, JIANG Yong, LIU Zhaowei, et al 178
- Development of experimental platform for dynamic monitoring of aero-engine blades machining process
..... WANG Hui, LIANG Jiawei, WU Dongbo, et al 183

Experimental design and kinetics analysis of dealkalization from red mud by citric acid leaching·····ZHU Xiaobo, ZHANG Panpan, LI Wang	190
Small sample classification assessment method of experimental data based on improved relation network ····· LIU Weifa, LI Xiaohuan, ZHAO Zhonghua, et al	194
Comparative study on population growth characteristics models of <i>Spirodela polyrrhiza</i> ····· SHEN Guangshuang, SHI Xueqin, ZHU Yerong, et al	200
Experiment design of air flying target tracking system····· WEN Quan, CHEN Wenyu, CHEN Juan	204
Exploration and reform of experimental teaching in architectural acoustics under background of new standard for green building ····· CAI Yangsheng, JIANG Yuansheng, LIU Fengxuan, et al	208
Virtual simulation experiment design of stall/surge of aero-engine transonic compressor based on model and data-driving ····· LIU Hanru, WANG Yangang, SHANG Xun, et al	212
Design and teaching application of thermal cycle virtual simulation system based on Aspen Plus ····· WANG Zengli, CUI Qingjie, CUI Jinhao, et al	218
Improved algorithm with combination of KNN and RANSAC in image matching ·····LIAO Wuzhong	223
Research on construction methods of practice teaching management system based on management system standard·····LI Nan, DU Mingxing	227
Research on Chinese instruction parsing algorithm for home mobile service robot based on syntax parsing ····· YUAN Xin, LIU Yinglin, LIU Zhilin	232
Experimental design of railway object detection based on ResNeXt convolutional neural network····· YE Tao, ZHAO Zongyang, ZHANG Xi	237
Research and practice of integrating ideological and political education into organic chemistry experiment teaching ·····QIANG Genrong, SHI Renxin, WANG Haibin, et al	243

Vocational technology education

Personnel training mode of integration of industry and education in higher vocational colleges under “1+X” certificate system: Inner correspondence, practical dilemma and way of its elimination ····· DAI Ling, CHENG Guangwen, LIU Dongdong, et al	247
Construction of intelligent manufacturing comprehensive training platform based on “Engineering-management integration” ····· JI Zhengbo, FU Xuelong, JIANG Daoxia	254

Laboratory construction and management

Exploration on optimization of equipment procurement in colleges and universities under sudden epidemic situation ····· ZHANG Wenli, HU Hengyao	260
Terminal design of smart classroom management system····· WANG Kai, HE Qiusheng	263
Design of trajectory display system based on positioning method ·····LIU Gaohua, YU Tao, LYU Siyuan, et al	267
Requirements and implementation of management policy for equipment procurement demand in colleges and universities ····· WANG Yuying, HUANG Kaisheng, LI Meizhen	272
Discussion on construction of university emergency procurement system under major public health emergencies ····· HE Yungang, ZHANG Chunyu, CHENG Gang, et al	275
Construction and management of innovation and entrepreneurship laboratory in colleges and universities based on OBE concept ····· WANG Hua, WANG Min, GONG Weiqing	278
Construction and application of centralized gas supply system in university laboratories ····· LONG Haiyang, JIANG Yongdong, QIAN Wenbin, et al	282

Environmental health and safety in laboratories

Safety construction of chemical laboratory facilities····· SHEN Zijing, HUANG Kaisheng, AI Desheng, et al	286
Complex accident scenario design and protection layer analysis based on Bow-tie model····· WANG Haiqing, LIU Meichen, XU Huimin, et al	289
Practice and exploration of nuclear and radiation safety management in colleges and universities ····· CHENG Shihong, ZHANG Lei, HOU Zuoxian, et al	295
Construction of wind tunnel test platform for protection and leakage of hazardous chemicals····· TENG Lin, BAI Jinbao, LIU Bin	298
Design and application of comprehensive management information system for university laboratory safety ····· REN Jia, ZHU Guodian, LIU Yonggang, et al	303
Simulation of laboratory exhaust emission and diffusion under influence of urban buildings ····· WANG Chenlong, WANG Kun, ZUO Penglai, et al	308

Laboratories of universities in world

Management and current situation of experimental animals in U.S.A.: Taking Louisiana State University as example ····· BAO Rong, CAI Hongning, GAO Jianfeng, et al	315
---	-----

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