

实验技术与管理

Shiyan Jishu yu Guanli
(1963年创刊 月刊)

主管：中华人民共和国教育部
主办：清华大学

高等学校实验室工作研究会会刊
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 或 010-62797828

邮箱：sjg@tsinghua.edu.cn

订刊发行电话：010-62794274

邮箱：syjsygl@tsinghua.edu.cn

出版与发行：《实验技术与管理》编辑部

印刷：北京卓诚恒信彩色印刷有限公司

发行范围：国内外公开发刊

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

广告经营许可证：京海工商广字第 0081 号

出版日期：12月20日

定价：22.50元/期 全年12期 270.00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)
- 波兰《哥白尼索引》(IC)
- 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)

目次

第36卷 第12期（总第280期） 2019年12月

特约专栏——高校实验室安全管理工作（ ）

- 高校实验室安全管理的探索与实践……………吴祝武，白向玉，孙志强，等 1
基于“GIS”的高校实验室安全管理信息化平台设计与构建……………赵建新，钱婷婷，高珂，等 5

实验室创新与发展

- 创新服务、增强凝聚、贡献社会、发展自我
——江苏省高校实验室研究委员会作用的研究与探索……………华子春，陈晖 9
安全教育贯穿有机化学实验教学全过程的探索与实践……………徐石海 16
工程教育视域下的虚拟仿真实验教学资源平台建设……………刘海波，沈晶，王革忠，等 19
石油与天然气工程虚拟仿真实验教学体系建设与实践……………王永友，王琨，郭昭学，等 23
多校区运行模式下高校大型仪器设备共享优化策略研究……………刘宇雷，王超 28
地方高校思想政治理论课实践教学平台建设的思考与实践……………周本卫，朱成山 32

实验技术与方法

- 水下结构物缺陷检测实验系统设计与测试……………李伟，齐昌超，崔铭芳，等 36
紫外光刻干膜微流控模具制作研究……………张敏，李松晶，刘航 40
基于亚波长矩形孔阵列的偏振实验设计……………张勇，李先科，杨澜 44
测量载流导体磁场的新方法……………余剑敏，钟健松，孙光厚，等 49
高压静电除尘及伏安特性实验研究……………翁棣，许冬冬，张煜耀，等 52
薄膜电极材料超级电容性能综合实验设计……………于占军，段向阳，王献立，等 57
基于RLS-ANC算法的心音去噪实验研究……………陈茜茹，钟清华，张涵，等 62
基于E类逆变器的无线电能传输创新实验设计……………刘洋，逢海萍 66

仪器设备研制与应用

- 基于STM32的综合实验平台设计……………肖艳军，毛哲，温博，等 72
应变式结构断面蠕动测试装置开发与应用……………范亮，李鸿岩，郭思均 77
基于STC8A8K单片机的简易导盲产品优化设计……………杨琳，廖铨泓 81
基于人体手臂同步远控的智能机械手研究……………谢银波，魏天奇，田元，等 85
数字化创新型趋肤效应验证仪设计……………郝国成，李芯瑶，肖文历，等 90
一种B/S架构的电工电子云实验系统设计与实现……………肖建，邓薛强，薛梅，等 94

虚拟仿真技术

- 基于Opera的微焦点场发射电子枪仿真实验……………王小菊，查林宏，祁康成，等 98
汽车座椅头枕强度及吸能性仿真分析……………叶芳，徐中明，翟喜成 102
一种零纹波高增益DC/DC变换器仿真实验分析……………王攀攀，段森，童志刚，等 107
基于VISSIM的交通类课程虚拟仿真实验模块建设……………吴伟，曹倩霞，龙科军 113
基于Matlab GUI的数字化伽马能谱仪实验设计……………吴和喜，张庆，徐辉，等 117
JACK交互式实验平台的设计与开发……………吕庆文，樊树海，赵玲玲，等 120

信息技术研究与应用

- 过电压下变压器的振动特性研究……………杨文荣，何源，陈玥 123
区域共建共享实验课程资源平台的研究与设计……………郭阳勇，魏娟，孙连海 127
基于可见光影像的夏季玉米植被覆盖度提取方法研究……………陈向东，邓江洪 131
基于实践能力培养的课外培养计划信息化建设探究……………王守佳，胡亮，高淑贞，等 137
基于信息技术的实验室安全管理智能预警系统建设……………周珂，金仁东，赵志毅，等 141
基于ROS开发平台的服务机器人智能导航系统及仿真验证研究……………邱钊鹏，邱利军，陈春先，等 147

职业技术教育

- 医学类专业实验室资源优化与协同育人模式研究……………侯继丹 151

实验教学研究

- 纤维素分解菌酶活测定空白处理方法的改进……………王进军，沈谦，曹慧慧，等 154
仿真技术用于实验教学改革的思考与实践……………邱丽原，孙伟超 157
浮式天然气液化实验装置用于开放实验的探讨……………韩辉，李玉星，王武昌，等 161
热成像技术在化学实验教学中的应用……………吴梅芬，王晓岗，许新华 165
复合材料固化工艺评价与优化虚拟仿真实验……………李艳霞，顾轶卓，李敏，等 170
案例式“通信电子电路”模块化实验方案设计与实践……………余萍，韩东升，李然，等 174
融入帧间差分法的深度学习目标识别仿真研究……………王辉，于立君，孙蓉，等 178
基于OBE理念的无人驾驶车辆课程实验平台设计……………熊光明，龚建伟，陈慧岩 182
基于时间片法的多任务智能小车实验设计……………刘恒，黄晓钰，李昊汶，等 186
在化学综合创新实验教学中引入科学研究的探索……………张立春，吕弋，衣晓凤，等 191
基于SPOC的计算机实验教学云平台设计与实践……………蔡建华，胡文心，张凌立 197

实验教学示范中心建设

- 虚实结合的仿真变电站实训平台建设……………郑晓丹，罗云霞，彭学虎，等 201
建设国家级实验教学示范中心 培养汽车交通创新人才……………彭忆强，孙仁云，杨建军，等 206

实习基地建设

- 面向创新创业教育的实习教学改革研究.....陈子辉 211
土木水利专业学位硕士生“三位一体”实践教学模式探索
.....边亚东, 郝育喜, 刘永志, 等 215

实验课程改革

- 井巷工程创新教学实验平台建设.....杨立云, 孙强 219
面向粤港澳大湾区的光电新工科人才培养实验教学体系改革
.....陈丽, 雷亮, 周冬跃, 等 223
STEAM 理念下的仪器专业机械设计实践教学新模式.....宋乐, 宫虎 226
基于风板控制的教学实验设计.....罗耀耀, 程渭东, 曾国强, 等 229
基于数字图像相关技术和红外热像技术的创新实验项目
.....梁栋, 李赋, 薛孚, 等 232
以大学生创新创业项目为契机推进药学院化学实验教学发展
.....龙旭, 唐于平, 史亚军, 等 236
高校体质健康测试模式改革及成效分析.....鞠明杰, 曾理, 王静 240

实验室安全与环保

- 基于 XGBoost 算法的实验室安全风险预测模型研究.....王国田, 戴筠一, 许少钧, 等 245
基于组织措施和技术措施的高校实验室气瓶安全管理.....杨锐明, 褚玉群 252
高校实验室化学品管理平台的设计与实践.....王贇, 韩涛, 徐四平, 等 256
基于独特性的大型仪器实验室安全管理体系研究.....于川茗, 田晶, 李海霞 260

实验室建设与管理

- 新型网络化信息化开放式实验室建设与运行模式实践
.....曾浩, 谢礼莹, 韩术, 等 264
基于 IDV 技术的高校公共机房桌面虚拟化平台研究与实践
.....苗桂君, 尤枫, 刘锦华, 等 267
高校实验队伍综合激励调研及帕累托图分析.....杨琴, 杨正, 张继霞 271
新工科背景下工程训练中心创新人才培养探究.....叶晓勤 274
大学生创新创业信息化管理平台的构建.....李娜, 严建桥, 黄先莉 278

仪器设备购置与管理

- 提高显微成像仪器使用效率服务科研教学的实践.....刘如明, 缴莉, 龙加福 282
政府会计制度下高校仪器设备管理对策研究.....董云芝, 黄刚, 刘振海 286
高校智慧资产管理系统的开发与建设.....石鑫磊, 张鑫 290

实验室展示

- 长安大学智能网联汽车虚拟仿真实验教学平台.....(封三)
深圳大学生物医学工程教学实验中心.....(封底)

· 广告索引 ·

- 无锡赛弗安全装备有限公司(封面)
天津市基理科技股份有限公司(封二)
上海万欣计算机信息科技有限公司(插1)
赛尔网络有限公司国际贸易项目(插2, 插3)
广州风标教育技术股份有限公司(插4)

下期要目预告

特约专栏——高校实验室安全管理工作()

以科研的态度和方法来全面研究实验室安全——述评 Nature Chemistry 期刊发文《学术实验室安全研究的回顾与评论》(清华大学 博士, 实验室管理处处长 黄开胜, 等)

育人视野下的高校实验室安全工作思考与探索(吉林大学 博士, 研究员 实验室与设备管理处处长 方东红, 等)

高校实验室安全责任体系建设与实践(北京理工大学 博士, 研究员 资产与实验室管理处处长 史天贵, 等)

其他栏目的主要文章

- 依托电子设计与创新实践地开展大学生科技创新(中国矿业大学 博士, 教授, 博士生导师 袁小平, 等)
双目视觉实验平台及教学项目设计(河海大学 高级实验师 刘艳, 等)
液压补偿型低应力精密断料教学实验平台开发(中国石油大学(华东) 博士, 教授 张立军, 等)
连铸生产虚拟仿真系统设计与关键技术研究(华北理工大学 博士, 教授 谷学静, 等)
改进的变分水平集演化的图像分割算法(天津工业大学 博士, 副教授 温佳, 等)
“程序设计综合实践”六元融合实验教学改革探索(杭州电子科技大学 副教授 林菲, 等)
高校化工实验室过程安全领先指标研究(中国石油大学(华东) 博士, 副教授 刘义, 等)
中挪化学化工专业实验室的安全管理比较(湖北工业大学 博士, 副教授 周宝吟, 等)

《实验技术与管理》 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
席葆树 高松 程建平 潘际奎 瞿振元

副主任:(按姓氏笔画排序)

方东红 王小力 冯建跃 刘克新 华子春
孙小平 孙骞 朱臻 应敏 张云怀
张社荣 李德华 杨佩青 宗俊峰 罗正祥
罗立胜 荣昶 敖天其 梁宏 符宁平
黄开胜 蒋兴浩 雷敬炎 熊宏齐

编委:(按姓氏笔画排序)

马国玉 马强 尹珍宝 毛继泽 王秀梅
王建 王树彬 王海东 王强 王辉
王勤 付洪利 冯建刚 史天贵 左锐
石宏伟 农春仕 刘拥军 刘幽燕 刘锋
向坚持 孙文磊 孙学军 孙忠军 孙春阳
孙胜春 孙桓五 孙福 庄志洪 朱再明
朱德建 许四杰 何一萍 何都良 吴卫
吴国新 吴祝武 吴福根 张帆 张旭
张宏玉 张建成 张林(88) 张林(11) 张若妍
张冠鹏 张洪清 张界新 张海峰 张莉
张维平 李天书 李文中 李文涛 李方伟
李声威 李晓辉 李格升 李莉 李清
李震彪 杨旭静 杨波 杨培飞 杨琦
杨德嵩 汪必琴 汪盛科 沈如群 沈江
芦燕 邱化寅 陈小鸿 陈心浩 陈永清
陈灵泉 陈越 陈澜 周立超 罗茂斌
金仁东 施芝元 胡惠君 荆莹 贺占魁
赵永泉 赵建新 赵明 钟文辉 钟冲
钟华勇 唐俊峰 徐四平 徐石海 徐秀吉
徐美勇 袁友亮 袁若 袁洪学 贾果欣
郭平 郭庆 郭建中 郭松斌 高志华
高欣 高鸿 崔宏伟 崔锦峰 康传红
康智勇 梁勇 黄春麟 黄富贵 傅志刚
曾莉 韩英霞 楚丹琪 廖梦园 管国华
顾忠诚 薛凌云

特邀编委:(按姓氏笔画排序)

王杰 王健 王宁章 王明泉 兰中文
吕厚均 伍扬 刘松青 严薇 李五一
李振健 李鸿飞 杨志强 杨建平 吴兵
邹永松 张勇 张文桂 张家栋 林建军
周骥平 赵永俭 胡今鸿 姜文凤 黄刚
葛志煜

编辑部成员

主编:黄开胜

编辑部主任:陈红

编辑:罗立胜 马兴坤 戴俊彦

储伟光 张文杰

编务:张春丽

发行:田冰

广告:陈红(兼)

封面题字:刘仙洲院士、清华大学原第一副校长,

1963 年题

本期责任编辑:储伟光

万方数据

CONTENTS

Special column by special arrangement: Laboratory safety management work (II)

- Exploration and practice of university laboratory safety management..... WU Zhuwu, BAI Xiangyu, SUN Zhiqiang, et al 1
 Design and construction of information platform for university laboratory safety management based on "GIS"
ZHAO Jianxin, QIAN Tingting, GAO Ke, et al 5

Laboratory innovation and development

- Innovating service, enhancing cohesion, contributing to the society and developing itself: Review of research and exploration on role of
 Jiangsu Provincial Laboratory Research Committee of Higher Education Institutions HUA Zichun, CHEN Hui 9
 Exploration and practice of safety education in whole process of organic chemistry experimental teaching XU Shihai 16
 Construction of virtual simulation experimental teaching resource platform based on engineering education
 LIU Haibo, SHEN Jing, WANG Gesi, et al 19
 Construction and practice of virtual simulation experiment teaching system for petroleum and natural gas engineering
 WANG Yongyou, WANG Kun, GUO Zhaoxue, et al 23
 Research on optimization strategy for sharing of university large-scale instruments and equipment under multi-campus operation mode
 LIU Yulei, WANG Chao 28
 Thinking and practice on construction of practical teaching platform of Ideological and Political Theory course in local universities
 ZHOU Benwei, ZHU Chengshan 32

Experimental technology and method

- Design and test of underwater structure defect detection system LI Wei, QI Changchao, CUI Mingfang, et al 36
 Research on fabrication of microfluidic die for ultraviolet lithography dry film ZHANG Min, LI Songjing, LIU Hang 40
 Design of polarization experiment based on sub-wavelength rectangular aperture array ZHANG Yong, LI Xianke, YANG Lan 44
 New method for measuring magnetic field of current-carrying conductor YU Jianmin, ZHONG Jiansong, SUN Guanghou, et al 49
 Study on experiment of high voltage electrostatic precipitation and voltammetric characteristics
 WENG Di, XU Dongdong, ZHANG Yiyao, et al 52
 Design on comprehensive experiment of film electrode material for supercapacitor performance
 YU Zhanjun, DUAN Xiangyang, WANG Xianli, et al 57
 Study on experiment of heart sound denoising based on RLS-ANC algorithm CHEN Qianru, ZHONG Qinghua, ZHANG Han, et al 62
 Design on innovative experiment of wireless power transmission based on E-class power inverter..... LIU Yang, PANG Haiping 66

Development and application of instruments and equipment

- Design of comprehensive experimental platform based on STM32 XIAO Yanjun, MAO Zhe, WEN Bo, et al 72
 Development and application of strain-type cross-section misalignment testing device FAN Liang, LI Hongyan, GUO Sijun 77
 Optimum design of simple blind guiding products based on STC8A8K SCM YANG Lin, LIAO Xuanhong 81
 Research on intelligent mechanical vehicle based on synchronized remote control of human arm ... XIE Yinbo, WEI Tianqi, TIAN Yuan, et al 85
 Design of experimental tester for digital innovative skin effect..... HAO Guocheng, LI Xinyao, XIAO Wenli, et al 90
 Design and realization of electrical and electronic cloud experimental system based on B/S architecture
 XIAO Jian, DENG Xueqiang, XUE Mei, et al 94

Virtual simulation technology

- Simulation experiment of micro-focus field emission electron gun based on OPERA WANG Xiaoju, ZHA Linhong, QI Kangcheng, et al 98
 Simulation analysis of strength and energy absorption of automobile seat headrest YE Fang, XU Zhongming, ZHAI Xicheng 102
 Simulation analysis of a zero ripple high gain DC/DC converter..... WANG Panpan, DUAN Sen, TONG Zhigang, et al 107
 Construction of virtual simulation experimental module of transportation courses based on VISSIM... WU Wei, CAO Qianxia, LONG Kejun 113
 Design on experiment of digital gamma spectrometer based on Matlab GUI WU Hexi, ZHANG Qing, XU Hui, et al 117
 Design and development of JACK interactive experimental platform LÜ Qingwen, FAN Shuhai, ZHAO Lingling, et al 120

Research and application of information technology

- Study on vibration characteristics of transformer under overvoltage..... YANG Wenrong, HE Yuan, CHEN Yue 123
 Research and design of co-construction platform for regional experimental curriculum resources
 GUO Yangyong, WEI Juan, SUN Lianhai 127
 Study on extraction method of vegetation coverage of summer maize based on visible image CHEN Xiangdong, DENG Jianghong 131
 Research on informatization construction of extracurricular training plan based on practical ability cultivation
 WANG Shoujia, HU Liang, GAO Shuzhen, et al 137
 Construction of intelligent early warning system for laboratory safety management based on information technology
 ZHOU Ke, JIN Rendong, ZHAO Zhiyi, et al 141
 Research on intelligent navigation system of service robot based on ROS development platform
 QIU Zhaopeng, QIU Lijun, CHEN Chunxian, et al 147

Vocational technology education

- Research on resource optimization and collaborative education model of medical specialized laboratories..... HOU Jidan 151

Research on experimental teaching

- Improvement of blank treatment method for determination of cellulose-decomposing bacteria enzymatic activity
 WANG Jinjun, SHEN Qian, CAO Huihui, et al 154
 Thinking and practice on application of simulation technology in experimental teaching reform QIU Liyuan, SUN Weichao 157
 Exploration on application of floating LNG experimental device to open teaching experiment HAN Hui, LI Yuxing, WANG Wuchang, et al 161
 Application of thermal imaging technology in chemistry experiment teaching WU Meifen, WANG Xiaogang, XU Xinhua 165

Virtual experiment on evaluation and optimization of composite curing process.....	LI Yanxia, GU Yizhuo, LI Min, et al	170
Design and practice of case-based modular experiment scheme for communication electronic circuit	YU Ping, HAN Dongsheng, LI Ran, et al	174
Research on simulation of deep learning target recognition based on inter-frame difference method	WANG Hui, YU Lijun, SUN Rong, et al	178
Design of driverless vehicle course experimental platform based on OBE idea	XIONG Guangming, GONG Jianwei, CHEN Huiyan	182
Design of multi-task intelligent car experiment based on time slice method	LIU Heng, HUANG Xiaoyu, LI Haowen, et al	186
Exploration of introducing scientific research into comprehensive innovative experiment teaching of chemistry	ZHANG Lichun, LÜ Yi, YI Xiaofeng, et al	191
Design and practice of computer experimental teaching cloud platform based on SPOC	CAI Jianhua, HU Wenxin, ZHANG Lingli	197
Construction of experimental teaching demonstrative center		
Construction of training platform for simulation substation based on combination of virtuality and reality	ZHENG Xiaodan, LUO Yunxia, PENG Xuehu, et al	201
Training innovative talents of automobile traffic through experimental teaching demonstration center	PENG Yiqiang, SUN Renyun, YANG Jianjun, et al	206
Practice base construction		
Research on reform of practice teaching based for innovation and entrepreneurship education	CHEN Zihui	211
Exploration on “Three-in-one” practice teaching model for master’s degree students in civil engineering and hydraulic conservancy speciality	BIAN Yadong, HAO Yuxi, JIU Yongzhi, et al	215
Reform of experimental courses		
Construction of experimental platform for innovative teaching of shaft and tunnel engineering.....	YANG Liyun, SUN Qiang	219
Reform of experimental teaching system for training optoelectronics talents in Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area	CHEN Li, LEI Liang, ZHOU Dongyue, et al	223
New practical teaching mode for Mechanical Design course of Instrumentation major under STEAM idea.....	SONG Le, GONG Hu	226
Design of teaching experiments based on sailboard control system.....	LUO Yaoyao, CHENG Weidong, ZENG Guoqiang, et al	229
Innovative project based on digital image correlation technology and infrared thermal imaging technology	LIANG Dong, LI Dan, XUE Fu, et al	232
Promoting development of chemistry experiment teaching in pharmaceutical college with students’ innovation and entrepreneurship project	LONG Xu, TANG Yuping, SHI Yajun, et al	236
Reform and effect analysis of physical health testing model in colleges and universities	JU Mingjie, ZENG Li, WANG Jing	240
Experimental safety and environmental protection		
Research on laboratory safety risk prediction model based on XGBoost algorithm.....	WANG Guotian, DAI Junyi, XU Shaojun, et al	245
Intrinsic safety management of gas cylinders in university laboratories based on organizational and technical measures	YANG Ruiming, ZHUO Yuqun	252
Design and practice of chemicals management platform in university laboratories.....	WANG Yun, HAN Tao, XU Siping, et al	256
Research on safety management system of large-scale instrument laboratory based on uniqueness	YU Chuanming, TIAN Jing, LI Haixia	260
Construction and management for laboratories		
Construction and operation model practice of open laboratory with new network and informationization	ZENG Hao, XIE Liying, HAN Shu, et al	264
Research and practice of desktop virtualization platform for university public computer room based on IDV technology	MIAO Guijun, YOU Feng, LIU Jinhua, et al	267
Investigation on comprehensive incentive system for university laboratory team and Pareto diagram analysis	YANG Qin, YANG Zheng, ZHANG Jixia	271
Exploration of innovative talent training in engineering training center under background of new engineering.....	YE Xiaoqin	274
Construction of information management platform for college students’ innovation and entrepreneurship	LI Na, YAN Jianqiao, HUANG Xianli	278
Purchase and management of instruments and equipment		
Practice of better service for scientific research and teaching by improving efficiency of microscopic imaging instruments	LIU Ruming, JIAO Li, LONG Jiafu	282
Research on management of instruments and equipment in colleges and universities under government accounting system	DONG Yunzhi, HUANG Gang, LIU Zhenhai	286
Development and construction of intelligent asset management system in colleges and universities.....	SHI Xinlei, ZHANG Xin	290

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; 86-10-62794274(Tel/Fax)
E-mail	sjg@tsinghua.edu.cn
Network	http://syjl.chinajournal.net.cn/
Standard Serial Number	ISSN 1002-4956 CN11-2034/T
CODEN	SJYGAR