

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: syjsygk@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: 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

广告经营许可证: 京海工商广字第 0081 号

出版日期: 1月20日

定价: 22.50元/期 全年12期共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)

特约专栏——实验室安全与环保(VII)

- 高校实验室特种设备安全管理探讨 章薇, 张银珠, 孙益, 等 1
综合治理视角下的高校实验室安全管理体系构建 贺占魁, 黄涛 4
安全检查提升实验室保障能力的研究与实践 刘长宏, 赵方, 宋典达, 等 8

实验室创新与发展

- 高校大型仪器设备开放共享多元模式运行机制研究 赵明, 宋秀庆, 祝永卫, 等 12
基于高性能材料实验的学生创新能力培养 张清华, 贾东林, 卜一之 16
基于“身边教学法”的机械设计基础课程实验设计 薛铜龙, 姚亚昔, 张晓辉 20
蛋白质动态运动在生物化学实验中的教学实践 史影, 王伟伟, 叶伶燕, 等 24
“系统性创新思维”在实践教学中的应用 郭献章, 张淑梅, 杨惠芳, 等 28
“三位一体”层次化实践教学体系构建与实施 张其亮, 周瑜, 卢冶 33
机光电实验教学机械手设计 魏鸿磊, 刘吉伟, 高腾, 等 37
电感耦合等离子体质谱应用于本科实验教学 朱健, 郭兴强, 韦时宏, 等 41
现代商科实验室信息化平台环境的构建与效用 刘海宁, 王晓磊, 楚丹琪, 等 44

实验技术与方法

- 取代苜基三乙基溴化铵制备与表征综合实验 周家容, 刘彩虹, 刘维, 等 49
基于 LabVIEW 和单片机的自动控制系统综合实验 高宏岩, 王誉钱 53
双超声波干涉偏移法测量流体流速 陈水桥, 郑远, 王鲲, 等 58
调谐式磁性液体减振器固有晃动频率分析与实验研究 杨文荣, 吴佳男, 杨晓锐, 等 62
介孔二氧化硅制备和 pH 响应型纳米容器应用综合研究型实验 孙霜青, 胡松青, 李春玲, 等 67
基于 STM32 的 DAC 信号输出实验设计 陈向向, 王怡, 金小萍 72
NMR 定量技术在教学实验中的运用 梁向晖, 毛秋平, 牛君涛, 等 76
虚拟现实视角下的宇宙尺度体验设计 张文昭, 高健, 高子豪, 等 80
水热法合成锐钛矿-TiO₂综合实验设计 邓子华, 金燕, 左赵宏 84
基于口袋仪器实验室的一阶/二阶系统响应综合性实验 张志明, 李蓉艳 89
紫草素纳米结构脂质载体制备与质量评价研究 史凡, 杨红 96

仪器设备研制与应用

- 数控机床位置精度检测及实验系统设计 孙江宏, 李刚, 潘尚峰, 等 100
四缸电液伺服同步举升实验系统设计 倪敬, 蒙臻, 毋少峰, 等 104
飞行控制综合实验系统研制及应用 屈晓波, 史静平, 吕永奎, 等 110
危险化学品试剂发样器的研制与实验教学应用 李芳, 翟玉平, 韩杰 115

虚拟仿真技术

- 基于风力发电的电动变桨故障模拟系统设计 邢作霞, 项尚, 徐健, 等 117
蒸汽轮机发电虚拟仿真实验项目设计 田昌, 齐梦瑶 121
基于 Simulink 的互联网负荷频率控制仿真研究 陈功贵, 李志军, 郭艳艳, 等 124
基于“VR+”的新工科创新实践虚拟演练实验室构建 杨南粤, 李争名 130
互联网+隧道交通环境管控虚拟仿真实验项目建设 雷旭, 李海珍, 汪贵平, 等 134
基于 Simulink 和 LabVIEW 的脉冲电源虚拟仿真实验平台 张圣, 李震梅, 李海涛, 等 138

信息技术研究与应用

- 光纤 Bragg 光栅传感监测解调系统设计 冯艳, 张震, 张华, 等 143
基于 Android 的网络分析仪无线移动测量系统研究 文常保, 时晓文, 茹锋, 等 148
基于 Qt 的 Verilog 故障注入工具设计与实现 王洁, 康俊杰, 侯刚, 等 153
电力线载波通信实验平台设计 范迪, 陈之坤, 姜猛, 等 156
基于波束赋形技术的无线通信实验 柯翔敏 162

职业技术教育

- 插电式混合动力客车能量管理最优控制实验研究 岳兴莲, 张红党, 刘勺华 166

实验室安全与环保

- 基于 JCI 理念的科研实验室生物安全管理实践 戴薇薇, 吴宏进, 王成龙, 等 170
虚拟现实与增强现实技术在实验室安全教育中的应用 黄晓一, 范一强, 张亚军 174
“双创”背景下智能化自主实验平台的安全管理 董丽萍, 赖春霞, 杨祖丰 177

实验课程改革

- 技能大赛对教学改革和人才培养有效促进的实践 李俊鹏 180
协同发展理念下高校自制科研设备开放共享模式探索 屠美玲, 杨阿三, 李琰君, 等 184
以科研项目为依托建设机器人操作系统实践课程 王帅, 张云洲, 吴成东 188
工程教育实验教学的科学设计与过程管理方案 袁炎成, 吕念玲, 赖丽娟, 等 192
装备保障综合实践课程实战化教学模式研究 宋彬, 吴定海, 孔凡, 等 199

实验教学研究

- 基于中外合作办学的实践教学体系研究与应用 陈亚军, 杨新涅, 苏志刚 203
基于工程教育认证的土木工程实验教学改革与实践 黄正均, 苗胜军, 张磊, 等 209

基于本科生科研创新能力的探究型实验设计与实践

新明,王献玲,韦丽红,等 213

微流动注射法检测痕量铬及对大学生科技创新能力的培养

任春艳,于曙光,马圆圆,等 217

基于安卓系统的教师个人事务助手软件 许新征,强鹏远 221

示范中心建设

电力电子与电力传动 DSP-HIL 教学实验平台设计 毕大强,郭瑞光,陈洪涛 227

跨学科通识性管理技能训练平台建设 张少翔,陈建军,库大梅 230

立足基础,科学规划,保证实验室的可持续发展 李军,王庆学,葛玉红,等 234

实习基地建设

药学专业 VR 交互仿真实训中心建设和应用研究 万春艳 238

奥尔堡 PBL 模式在大学生科研训练中的应用 舒朋华,魏夏兰,孙梦圆,等 245

实验室建设与管理

高校实验室综合管理系统的开发 赵青山,徐获秋,李健 249

支撑一流学科建设的采矿模型实验室建设探索 杨胜利,杨杰 253

开放式综合性实验平台规范化管理的实践与探索 李敏惠,邹强,阳泰 259

学科交叉型实验室的运行与管理 朴莹,唐建斌,刘祥瑞,等 262

《中国制造 2025》视域下自动化生产线实训室建设方略 温国强,常文爽,杨健,等 266

基于 OBE 模式的环境工程虚拟仿真实验中心建设探索 张珂,郑宾国,崔节虎,牛俊玲 270

仪器设备购置与管理

基于微信公众平台的大型仪器开放共享探索 王雁南,孟凤林,卢媛,等 274

RFID+二维码设备标签管理系统构建 辛良,申建,袁冠 278

医学院校通用耗材供应保障模式探讨和实践 耿韶华,董君枫,张帆 283

融合 DEA 的高校二级学院仪器设备管理绩效评价体系构建研究 戴计强,罗茂斌,蔡筱梅,等 286

实验室展示

桂林理工大学艺术设计虚拟仿真实验教学中心 (封面,封三)

东北大学国家电子实验教学示范中心 (封底)

· 广告索引 ·

广州佰能信息科技有限公司(封二) 天津市基理科技股份有限公司(插2)

上海万欣计算机信息科技有限公司(插1)

《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 孙骞

孙小平 朱臻 华子春 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 黄开胜

符宁平 蒋兴浩 雷敬炎 熊宏齐

编委:(按姓氏笔画排序)

马强 马国玉 尹珍宝 毛继泽 王杰

王勤 王秀梅 王树彬 王晓华 王海东

冯建刚 冯济骞 芦燕 史天贵 左锐

石宏伟 刘宏 刘锋 刘幽燕 向坚持

孙福 孙广福 孙文磊 孙学军 孙忠军

孙春阳 孙胜春 孙桓五 朱再明 朱德建

许四杰 何一萍 何都良 吴国新 吴祝武

吴福根 张卯 张帆 张旭 张林^(苏)

张林^(川) 张莉 张宏玉 张建成 张洪清

张海峰 张维平 李莉 李清 李文中

李方伟 李光辉 李声威 李晓辉 李格升

李震彪 杨波 杨琦 杨旭静 杨春勇

杨培飞 汪必琴 汪盛科 沈江 沈如群

苏占海 邱化寅 陈越 陈澜 陈小鸿

陈永清 陈灵泉 周立超 林建军 罗茂斌

金仁东 姜周曙 施芝元 胡惠君 贺占魁

赵明 赵永泉 赵建新 钟冲 钟文辉

钟华勇 荆莹 唐俊峰 徐四平 徐石海

徐秀吉 徐美勇 袁若 袁友亮 袁洪学

贾果欣 郭平 郭庆 郭建中 郭松斌

高欣 高鸿 高洪旺 崔宏伟 崔锦锋

康传红 黄刚 黄春麟 黄富贵 蒋跃宁

楚丹琪 路贵斌 廖梦园 管国华 蔡鹰

颜忠诚 魏万红

特邀编委:(按姓氏笔画排序)

王健 王宁章 王明泉 兰中文 刘松青

吕厚均 伍扬 吴兵 严薇 陈敬德

张勇 张文桂 张家栋 李五一 李振键

李鸿飞 杨志强 杨建平 邹永松 周骥平

姜文凤 胡今鸿 赵永俭 葛志煜

编辑部成员

主编:黄开胜

编辑部主任:陈红

编辑:李德华 罗立胜 马兴坤

戴俊彦 储伟光

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

下期要目预告

特约专栏——新时代实验室建设与管理研究(I)

新时代一流高校实验室管理体系构建思考与探索

(吉林大学 研究员,实验室与设备管理处处长 方东红,等)

“双一流”视野下高校实验技术队伍激励机制探析

(吉林大 副研究员,实验室与设备管理处副处长 荆晶,等)

“双一流”视野下高校实验室安全管理主动防御体系模式初探

(吉林大学 副研究员,实验室与设备管理处副处长 王羽,等)

高校仪器设备全周期管理与信息化建设的思考实践

(吉林大学 实验室与设备管理处副处长 赵喜君,等)

高校仪器设备共享机制与平台建设的思考实践

(吉林大学 实验室与设备管理处副处长 张欣,等)

高校实验室标准化建设与质量管理初探

(吉林大学 实验室与设备管理处 赵耀东,等)

其他栏目的主要文章

植物生理学全程研究性实践教学探索

(扬州大学 博士,教授,博士生导师 熊飞,等)

基于 OKR 的实验技术人员绩效评价探索与实践

(北京科技大学 博士,高级工程师 崔家瑞,等)

交流阻抗谱技术研究有机薄膜太阳能电池

(华南理工大学 博士,高级工程师 黄文波,等)

激光 Z 扫描技术测量光学非线性实验

(南昌大学 博士,教授 邹林儿,等)

双马达电伺服同步驱动实验系统设计 (杭州电子科技大学 博士,教授 倪敬,等)

用低功率可见二极管激光器开展倍频实验

(哈尔滨工业大学 博士,副教授,博士生导师 楼秀涛,等)

基于 Linux 的远程控制系统综合实验设计

(中国矿业大学 博士,副教授 郑红党,等)

基于 Wi-Fi 嗅探技术的实验室管理系统设计

(东北大学秦皇岛分校学 副教授 高军,等)

大气科学类研究生校内实践基地的建设与探索

(成都信息工程大学 博士,副教授 华维)

CONTENTS

Special column by special arrangement : Laboratory safety and environmental protection

- Exploration on safety management for special equipment in university laboratories ZHANG Wei, ZHANG Yin Zhu, SUN Yi, et al. 1
- Construction of university laboratory safety management system from perspective of comprehensive governance HE Zhankui, HUANG Tao 4
- Research and practice of safety inspection to improve laboratory guarantee capability LIU Changhong, ZHAO Fang, SONG Dianda, et al. 8

Laboratory innovation and development

- Research on multi-mode operating mechanism for opening and sharing of university large-scale instruments and equipment ZHAO Ming, SONG Xiuqing, ZHU Yongwei, et al. 12
- Cultivation of university students' innovative ability based on high performance material experiment ZHANG Qinghua, JIA Donglin, BU Yizhi 16
- Design of experiment for Basic Mechanical Design course based on "Around teaching method" XUE Tonglong, YAO Yaxi, ZHANG Xiaohui 20
- Teaching practice of protein dynamic movement in biochemistry experiment SHI Ying, WANG Weiwei, YE Lingyan, et al. 24
- Application of "Systematic innovative thinking" in practical teaching GUO Xianzhang, ZHANG Shumei, YANG Huifang, et al. 28
- Construction and implementation of "Three-in-one" hierarchical practical teaching system ZHANG Qiliang, ZHOU Yu, LU Ye 33
- Design of manipulator for mechanical photoelectric experimental teaching WEI Honglei, LIU Jiwei, GAO Teng, et al. 37
- Application of inductively coupled plasma mass spectrometry in undergraduate experimental teaching ZHU Jian, GUO Xingqiang, WEI Shihong, et al. 41
- Construction and effectiveness of informationization platform environment for modern business laboratories LIU Haining, WANG Xiaolei, CHU Danqi, et al. 44

Experimental technology and method

- Comprehensive experiment on preparation and characterization of substituted benzyl triethylammonium bromide ZHOU Jiarong, LIU Caihong, LIU Wei, et al. 49
- Comprehensive experiment of automatic control system based on LabVIEW and SCM GAO Hongyan, WANG Yuqian 53
- Measurement of fluid velocity by double ultrasonic interference offset method CHEN Shuiqiao, ZHENG Yuan, WANG Kun, et al. 58
- Analysis and experimental research on intrinsic sloshing frequency of tuned magnetic liquid damper YANG Wenrong, WU Jianan, YANG Xiaorui, et al. 62
- Comprehensive research-oriented experiment on preparation of mesoporous silica and application of pH responsive nano-containers SUN Shuangqing, HU Songqing, LI Chunling, et al. 67
- Design of experiment on DAC signal output based on STM32 CHEN Diandian, WANG Yi, JIN Xiaoping 72
- Application of NMR quantitative technology in teaching experiment LIANG Xianghui, MAO Qiuping, NIU Juntao, et al. 76
- Cosmescale experience design under VR perspective ZHANG Wenzhao, GAO Jian, GAO Zihao, et al. 80
- Design of comprehensive experiment on synthesis of anatase-TiO₂ by hydrothermal method DENG Zihua, JIN Yan, ZUO Zhaohong 84
- Comprehensive experiment on first-order/second-order system response based on pocket instrument laboratory ZHANG Zhiming, LI Rongyan 89
- Research on preparation and quality evaluation of shikonin nanostructured lipid carrier SHI Fan, YANG Hong 96

Development and application of instruments and equipment

- Positional accuracy detection and experiment system design of NC machine tool SUN Jianghong, LI Gang, PAN Shangfeng, et al. 100
- Design of experimental system for four-cylinder electro-hydraulic servo synchronous lifting NI Jing, MENG Zhen, WU Shaofeng, et al. 104
- Development and application of comprehensive experimental equipment for flight control QU Xiaobo, SHI Jingping, LÜ Yongxi, et al. 110
- Development of sampling device for dangerous chemical reagent and its application in experimental teaching LI Fang, ZHAI Yuping, HAN Jie 115

Virtual simulation technology

- Design of fault simulation system for electric variable pitch based on wind power generation XING Zuoxia, XIANG Shang, XU Jian, et al. 117
- Design of virtual simulation experiment project for steam turbine generation TIAN Chang, QI Mengyao 121
- Research on simulation of load frequency control for interconnected power grid based on Simulink CHEN Gonggui, LI Zhijun, GUO Yanyan, et al. 124
- Construction of virtual training laboratory for innovation practice of new engineering based on "VR+" YANG Nanyue, LI Zhengming 130
- Construction of virtual simulation experiment project for Internet+ tunnel traffic environment control LEI Xu, LI Haizhen, WANG Guiping, et al. 134
- Virtual simulation experimental platform of pulse power supply based on Simulink and LabVIEW ZHANG Sheng, LI Zhenmei, LI Haitao, et al. 138

Research and application of information technology

- Design of optical fiber Bragg grating sensor monitoring and demodulation system FENG Yan, ZHANG Zhen, ZHANG Hua, et al. 143
- Research on wireless mobile measurement system of network analyzer based on Android WEN Changbao, SHI Xiaowen, RU Feng, et al. 148
- Design and realization of Verilog fault injection tool based on Qt WANG Jie, KANG Junjie, HOU Gang, et al. 153
- Design of experimental platform for power line carrier communication FAN Di, CHEN Zhikun, LOU Meng, et al. 156
- Wireless communication experiment based on beamforming technology KE Xiangmin 162

Vocational technology education

Experimental study on optimal control of energy management for plug-in hybrid electric bus YUE Xinglian, ZHANG Hongdang, LIU Shaohua 166

Laboratory safety and environmental protection

Practice of biosafety management in scientific research laboratory based on JCI concept DAI Weiwei, WU Hongjin, WANG Chenglong, et al. 170

Application of virtual reality and augmented reality technology in laboratory safety education HUANG Xiaoyi, FAN Yiqiang, ZHANG Yajun 174

Safety management of intelligent autonomous experimental platform under background of "Innovation and entrepreneurship" DONG Liping, LAI Chunxia, YANG Zuxing 177

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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
CODEN 万方数据 SJYGAR CN11-2034/T