

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

编辑与发行: 《实验技术与管理》编辑部

地址: 北京清华大学科技服务楼

邮编: 100084

电话: 010-62783005 或 010-62797828

010-62794274 (订刊发行、带传真)

电子信箱: sjg@tsinghua.edu.cn (投稿)

网址: http://syjl.chinajournal.net.cn/

出版: 《实验技术与管理》编辑部

印刷: 北京顶佳世纪印刷有限公司

发行范围: 国内外公开发行

刊号: ISSN 1002-4956

CN 11-2034/T

CODEN: SJYGAR

广告经营许可证: 京海工商广字第 0081 号

出版日期: 每月 20 日

定价: 22.00 元/期 全年 12 期共 264.00 元

收录本刊内容的国内外媒体:

- 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: 材料信息》(CSA: MI, 工程技术)
- 美国《化学文摘》(CA)
- 美国《乌利希期刊指南》(Ulrich PD)
- 波兰《哥白尼索引》(IC)

敬告作者和读者

作者如果不同意文章被上列媒体收录, 请在来稿时予以说明; 本刊在付给作者的稿酬中已包含了上列媒体作者著作权使用费。《中国期刊全文数据库》将免费提供作者文章引用统计分析资料。

特约专栏——新形势下实验室建设与管理探析 (VI)

高校化学试剂库设计规范研究	姜周曙, 冯建跃, 林海旦, 等	1
高校化学试剂库建筑与结构安全设计研究	樊冰, 林海旦, 元文涛, 等	6
高校化学试剂库电气及安全技术防范设计研究	林海旦, 樊冰, 元文涛, 等	10
高校化学试剂库给排水与消防设施设计研究	元文涛, 樊冰, 林海旦, 等	13

实验室创新

机械工程专业生产实习新模式	李艾民, 张伟, 刘同冈	16
大学生学科竞赛模式的改革与实践	侯建华, 陈少平, 陈锐, 等	19
无损检测技术创新型实验课程探索	吴兰兰, 宗望远, 熊利荣, 等	23
“校企协同” 电气工程专业工程实践教学改革与创新	刘伟, 杨奕, 贺晓蓉	26
学术型创新人才培养模式的构建与实施	周仲海, 朱昌平, 刘丹平	31

实验技术与方法

多功能键合仪研制及在教学中的应用	王蔚, 封迪, 田丽	35
原位淋洗技术在实验教学中的应用	白静, 赵勇胜, 秦传玉	39
建筑塔机溜钩故障分析及防止对策	王继东, 闫玉萍, 李晶	42
AgInS ₂ /ZnS 量子点的快速微波合成及其荧光性质	陶友荣, 吴兴才, 熊维伟	46
ZnO/Si 异质结光响应研究型综合实验设计	凌翠翠, 张亚萍, 李书光, 等	50
太赫兹时域光谱系统在实验教学中的应用	张瑾, 万云霞, 刘延涛, 等	54
辣椒素酯合成实验	段建利, 杨志刚	58

仪器设备研制与应用

膨润土双向膨胀应力测量仪应用于土力学实验教学	刘俊新, 姜兵, 郭招群, 等	61
基于滑模变结构控制的 Buck 型 DC/DC 变换器实验研究	陈龙, 卢旺	65
射频微波器件实测及其在教学中的应用	苏卉, 马廷军	71
铅笔芯铋膜电极制备及其对饮用水中 Pb ²⁺ 的测定	谷苗苗, 王甫洋, 周爱东	75
电-声-热多参数联合测试系统开发	邢兰昌, 祁雨, 刘昌岭, 等	78
基于 LabVIEW Robotics 移动式探测车避障功能设计	王忠强, 谢丽蓉, 王晋瑞, 等	86
基于 SQUID 系统低温强磁环境建立电学测试平台	徐妮, 陈岩	91
基于 MSP430 的小功率无线发射/接收系统	杨光义, 程鑫, 金伟正, 等	96
云计算实验平台虚拟机镜像的管理与维护	金永霞, 孙宁	102
基于 STM32 的三喷头彩色 3D 打印机系统设计	丁承君, 赵泽羽, 尹雷鹏	106

虚拟仿真技术探索与实践

多智能体系统故障诊断仿真实验开发	张柯, 夏静萍	114
CST 电磁仿真技术在天线实验教学中的应用	孔祥银, 邢蕾	118
仿真分析与“三电”课程教学融合的教学方法	赵虎, 杨艺, 丁黎明, 等	121
基于虚拟仿真技术的织物组织实验课程改革	王姜, 杨建平, 冯波	126
Multisim 在数字电路课程教学中的应用	潘学文, 赵全友	130
地下粮仓结构虚拟仿真实验教学资源建设	戚庆军, 陈俊旗, 崔伟华, 等	133

计算机技术应用

计算机类实验教学环境管理系统的研发与实现	倪伟	137
ACL 数据包过滤实验在仿真器中的设计与实现	胡国强, 蔚继承	141
Matlab 与 LabVIEW 在信号与系统课程辅助教学中的应用	张国强, 王斌, 赵静	145

职业技术教育

基于现代学徒制的校企实践教学研究	季荣华	149
基于创新能力培养的机电类课程教学改革实践	韩京海	154
BIM 技术在道路桥梁工程实践课程中的应用	彭以舟, 汪芳芳	158
以工匠精神为核心的技能型人才职业道德培育	王新琴, 单婷	161

实验教学研究

适应创新创业教育的电子电路实践教学研究	王草思, 高敬鹏, 康维新, 等	164
ESA 模式医学科研型研究生阶梯式实验培训探索	戴薇薇, 吴宏进, 王成龙, 等	167
“新工科” 创新理念的电子信息类专业基础实践教学改革	朱君, 宋树祥, 秦柳丽, 等	171
大学生创新课题对学生专业素质的培养	郝慧, 王二雷, 赵飞	174
大学生解决复杂工程问题能力的培养	阎群, 李擎, 崔家瑞, 等	178
磷矿尾矿资源化利用综合性实验	田文, 吉俊莲	182
自固固井质量评价实验系统在测井专业实验教学中的应用	陈雪莲	187
高校迭代式创新实践人才培养模式探究	赵娟, 金星, 谢桂辉	190
基于 MOOC 模式的创业教育教学实践	赵彦, 宋昭远	194
电子商务大数据分析综合实践平台建设	邹倩颖, 罗岚	198

基于大工程链的创新创业人才培养模式探索..... 李 静,殷焱生,郁汉琪 202
 稳定团队培养模式的本科实验教学实践 柳志军 206

实验课程改革

非化学专业大学化学实验课程教学实践 牛丽红,崔爱莉,尉京志,等 210
 “动物组织中 DNA 的分离提取及含量测定”实验教学改革 赵玉红,李 欣,李小菊,等 214
 生物技术专业企业综合实训课程的改革实践 王 甜,赵 云,林宏辉,等 217
 环境工程专业实验课程改革与实践 吕绿洲,林 海,陈秀枝,等 221
 工程教育认证视阈下专业实践教学体系的构建与实践 戴红玲,胡锋平,彭小明,等 225

实习基地建设

从学科竞赛和训练基地角度探索创新能力培养模式 马子骥,汪 枫,蔡立军,等 229
 地球物理综合实验场地建设与教学实践 张佳佳,印兴耀,李振春,等 232

实验室建设与管理

面向创新实践的智能建造实验室的构建 杨南粤,李争名,蔡智圣,等 236
 融合多种管理模式完善仪器平台建设 周 颖,田在宁,龙加福,等 241
 新形势下高校化学实验室技术人员工作的探讨 任淑霞,张 红,刘 磊,等 244
 作物学科重点实验室大型仪器管理的探索 樊广华,宁堂原,宋宪亮 248
 高职院校实验室建设和管理模式研究 张振锋 251

资产管理

高校国有资产处置实践探讨 张军民,连彦青 255
 基于 1-9 标度法的交互性资产绩效管理评价体系 任云良 259
 重大科研仪器设备研制专项的管理 赖宇明,徐文超,贺涛淇 263
 部分高校生物废弃物处置现状分析与建议 陈 璐,冯倩倩,靳 娇,等 268
 广播电视大学向开放大学转型升级中国有资产管理的几点思考 黄博翔 272
 《压载水公约》生效背景下营运船舶履约对策研究 袁 健,茆沐嘉,党 坤 279

世界大学实验室

美国创业课程内容构成热点及趋势研究——基于美国 3 所高校的课程文本量化分析 周冬梅,周 阳,鲁若愚 283

实验室展示

江苏省电子信息类虚拟仿真实验共享平台 (封底)
 浙江工业大学材料分析测试中心 (封三)
 大连大学机械工程实验教学中心 (插 4)
 大连大学电工电子实验教学中心 (插 5)

· 广告索引 ·

无锡赛弗安全装备有限公司(封面) 上海榕德实验室配套设备有限公司(插 3)
 天津市基理科技股份有限公司(封二) 江苏埃德伯格电气有限公司(插 6、插 7)
 上海万欣计算机信息科技有限公司(插 1) 麦克奥迪实业集团有限公司(插 8)
 广州市风标电子科技有限公司(插 2)

下期要目预告

特约专(一)栏——国家级实验教学示范中心建设工作总结

国家级实验教学示范中心建设回顾、总结与展望
 (教育部高教司实验室处副处长 高东锋,等)

特约专栏(二)——新形势下实验室建设与管理探析(Ⅶ)

双一流背景下的一流实验室建设研究
 (东北大学 副研究员,资产与实验室管理处处长 张海峰)

其他栏目的主要文章

抓实“卓越计划”各环节提高毕设质量的实践
 (河海大学 博士,教授,博士生导师 朱昌平,等)
 土木工程卓越工程师培养的实践教学模式改革探索
 (华南理工大学 工学博士,教授 苏成,等)
 隧道磁电阻效应磁场测量方法研究
 (河北工业大学 博士,教授 杨文荣,等)
 基于 TDMA 的链式无线多跳传输系统实验设计
 (中国矿业大学 博士,教授 孙彦景,等)
 测井过程实验教学动态演示装置
 (吉林大学 博士,高级工程师 张丽华,等)
 异步电机间接矢量控制系统虚拟实验分析
 (广西科技大学 副教授 周晓华,等)
 基于微视频的卫生化学实验教学改革与实践
 (首都医科大学 副教授 杨红,等)
 C 语言程序设计交互式微课程资源开发与应用
 (大连理工大学 教授 葛日波,等)
 环境与安全学科综合训练中心建设实践
 (常州大学 理学博士,副教授 冯胜,等)
 新时期高校工程训练中心师资队伍建设探索
 (北京理工大学 博士,副教授 付铁,等)
 从风险管理的角度促进实验室气瓶安全管理
 (清华大学 高级工程师 丁立,等)
 基于 COSO 内部控制框架的高校资产管理模式研究
 (北京师范大学 资产管理处处长 赵强,等)

《实验技术与管理》 第十届编辑委员会名单

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)
 马传峰 方东红 方玉禹 王小力 冯建跃
 冯海涛 孙 蓑 孙小平 朱 臻 华子春
 严 薇 应 敏 张社荣 张新祥 李德华
 陈敬德 宗俊峰 罗正祥 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)
 丁维俊 尹珍宝 牛爱芳 王卫栋 王志平
 王秀梅 王 杰 王 健 王晓华 王海东
 王钱永 王 勤 冯建刚 史天贵 石宏伟
 刘 刚 刘 宏 刘幽燕 刘星彪 刘晓龙
 刘景钱 许四杰 孙广福 孙学军 孙忠军
 孙胜春 孙 福 孙桓五 朱再明 朱红星
 朱志良 朱德建 毕 涛 闭献树 何一萍
 何碰成 余 青 吴国新 吴祝武 吴福根
 张 旭 张 卯 张岁平 张 帆 张红兵
 张宏玉 张 林⁽⁵⁾ 张 林⁽¹⁾ 张 勇 张春平
 张洪清 张海峰 张 莉 张 源 邱化寅
 李文中 李方伟 李光辉 李劲松 李声威
 李志德 李剑峰 李胜群 李 清 李清
 李震彪 汪丰政 杨未利 杨春勇 杨培飞
 汪九林 汪月华 沈 必琴 沈 江 沈 勇
 肖立莉 苏占海 阿拉坦仓 陈小鸿 陈永清
 陈光华 陈丽能 周立超 林建军 罗茂斌
 金仁东 姜文凤 姜周曙 施芝元 胡惠君
 贺占魁 贺立峰 赵永泉 赵建新 赵 明
 钟文辉 钟华勇 唐俊峰 徐四平 徐石海
 徐秀吉 徐善东 袁 若 袁友亮 袁洪学
 贾丽霞 贾果欣 郭 平 郭 庆 高秀丽
 高洪旺 高增安 康传红 崔宏伟 黄 刚
 黄鸿平 黄强年 蒋跃军 蒋 瞻 韩占良
 韩红江 楚丹琪 路 军 路贵斌 廖梦园
 管国华 蔡海彪 蔡 鹰 颜忠诚 戴 杰
 魏万红

特邀编委:(按姓氏笔画排序)
 王宁章 王明泉 兰中文 甘焕英 刘松青
 吕厚均 伍 扬 吴 兵 宋木庆 张文桂
 张来红 张建峡 张家栋 李五一 李振键
 李鸿飞 杨志强 杨建平 邹永松 周骥平
 易亿筹 胡今鸿 赵 瑾 赵永俭 郝云忱
 温光浩 葛志煜 解成喜

编辑部成员

主 编:黄开胜
 副 主 编:李德华 方玉禹
 编辑部主任:戴俊彦
 编 辑:马兴坤 储伟光 戴俊彦 罗立胜
 英文审校:郑福裕
 编 务:张春丽
 发 行:高合林
 广 告:戴俊彦(兼)
 封面题字:刘仙洲院士、清华大学原第一副校长,
 1963 年题

CONTENTS

Special column by special arrangement: Exploration on laboratory construction and management under new situation(VI)

Research on design specifications of chemical reagent warehouse in colleges and universities Jiang Zhoushu, Feng Jianyue, Lin Haidan, et al.	1
Study on design of architectural and structural safety of chemical reagent warehouse in colleges and universities Fan Bing, Lin Haidan, Qi Wentao, et al.	6
Research on design of electrical and safety technical prevention of chemical reagent warehouse in colleges and universities Lin Haidan, Fan Bing, Qi Wentao, et al.	10
Research on design of water supply and drainage and fire protection facilities for chemical reagent warehouse in colleges and universities Qi Wentao, Fan Bing, Lin Haidan, et al.	13
Innovation for laboratory work	
New mode of production practice for mechanical engineering majors Li Aimin, Zhang Wei, Liu Tonggang	16
Reform and practice of college student discipline competition mode Hou Jianhua, Chen Shaoping, Chen Kun, et al.	19
Exploration on innovative experiment course of nondestructive detecting technology Wu Lanlan, Zong Wangyuan, Xiong Lirong, et al.	23
Reform and innovation of engineering practice teaching for electrical engineering majors with "University-enterprise cooperation" Liu Wei, Yang Yi, He Xiaorong	26
Construction and implementation of training mode for academic-oriented innovative talents Zhou Zhonghai, Zhu Changping, Liu Danping	31
Experimental technology and method	
Development of multifunctional bonding instrument and its application in teaching Wang Wei, Feng Di, Tian Li	35
Application of in-situ leaching technology in experimental teaching Bai Jing, Zhao Yongsheng, Qin Chuanyu	39
Analysis and prevention countermeasures for gliding hook fault of construction tower crane Wang Jidong, Yan Yuping, Li Jing	42
Rapid microwave synthesis of AgInS ₂ /ZnS quantum dots and their fluorescence properties Tao Yourong, Wu Xingcai, Xiong Weiwei	46
Design on research-oriented comprehensive experiment of photoresponse of ZnO/Si heterojunction Ling Cuicui, Zhang Yaping, Li Shuguang, et al.	50
Application of terahertz time domain spectroscopy system to experimental teaching Zhang Jin, Wan Yunxia, Liu Yantao, et al.	54
Experiment of synthesis of capsiate Duan Jianli, Yang Zhigang	58
Development and application of instruments and equipment	
Application of bidirectional expansion stress measuring instrument for bentonite in soil mechanics experimental teaching Liu Junxin, Jiang Bing, Guo Zhaoqun, et al.	61
Research on experiment of Buck type DC/DC converter based on sliding mode variable structure control Chen Long, Lu Wang	65
Actual measurement of radio frequency microwave device and its application in teaching Su Hui, Ma Yanjun	71
Preparation of pencil-lead bismuth-film electrode and its determination of Pb ²⁺ in drinking water Gu Miaomiao, Wang Fuyang, Zhou Aidong	75
Development of electrical-acoustic-thermal multi-parameter joint test system Xing Lanchang, Qi Yu, Liu Changling, et al.	78
Design on obstacle avoidance function of mobile detection vehicle based on LabVIEW Robotics Wang Zhongqiang, Xie Lirong, Wang Jinrui, et al.	86
Establishing electrical test platform based on SQUIDS system in low temperature and strong magnetic environment Xu Wei, Chen Yan	91
Low power wireless transmitting and receiving system based on MSP430 Yang Guangyi, Cheng Xin, Jin Weizheng, et al.	96
Management and maintenance of virtual machine mirror image at cloud computing experimental platform Jin Yongxia, Sun Ning	102
Design of three-nozzles 3D color printer system based on STM32 Ding Chengjun, Zhao Zeyu, Yin Leipeng	106
Exploration and practice of virtual simulation technology	
Development of simulation experiment on fault diagnosis of multi-agent systems Zhang Ke, Xia Jingping	114
Application of CST electromagnetic simulation technology in antenna experimental teaching Kong Xiangkun, Xing Lei	118
Teaching method of integration of simulation analysis with "Three electricity" courses teaching Zhao Hu, Yang Yi, Ding Liming, et al.	121
Reform on Fabric Organization Experiment course based on virtual simulation technology Wang Jiang, Yang Jianping, Feng Bo	126
Application of Multisim in Digital Circuit course teaching Pan Xuewen, Zhao Quanyou	130
Construction of virtual simulation experimental teaching resources for underground granary structure Xian Qingjun, Chen Junqi, Cui Weihua, et al.	133
Application of computer technology	
Development and realization of management system of experimental teaching environment for computer majors Ni Wei	137
Design and realization of ACL packet filtering experiment in simulator Hu Guoqiang, Wei Jicheng	141
Application of Matlab and LabVIEW in auxiliary teaching of Signal and System course Zhang Guoqiang, Wang Bin, Zhao Jing	145
Vocational technology education	
Research of university-enterprise practice teaching based on modern apprenticeship Ji Ronghua	149
Teaching reform and practice of mechanical and electrical courses based on innovative ability training Han Jinghai	154
Application of BIM technology in practical courses of road and bridge engineering Peng Yizhou, Wang Fangfang	158
Cultivation of professional ethics for skilled talents by taking craftsman spirit as core Wang Xinqin, Shan Ting	161

Research on experimental teaching

- Research on practical teaching of electronic circuits adapted to innovative and entrepreneurial education Wang Gesi, Gao Jingpeng, Kang Weixin, et al. 164
- Exploration on ladder-type experimental training for medical research-oriented graduate students under ESA mode Dai Weiwei, Wu Hongjin, Wang Chenglong, et al. 167
- Reform on basic practical teaching for electronic information majors with innovative idea of "New engineering" Zhu Jun, Song Shuxiang, Qin Liuli, et al. 171
- Cultivation of students' professional quality by college student innovative projects Hao Hui, Wang Erlei, Zhao Fei 174
- Cultivation of college students' ability to solve complex engineering problems Yan Qun, Li Qing, Cui Jiarui, et al. 178
- Comprehensive experiment on utilization of phosphate tailings resources Tian Wen, Ji Junyi 182
- Application of self-made cementing quality evaluation experimental system in experimental teaching of Logging major Chen Xuelian 187
- Exploration on training mode of iterative innovative and practical talents in colleges and universities Zhao Juan, Jin Xing, Xie Guihui 190
- Teaching practice of entrepreneurial education based on MOOC mode Zhao Yan, Song Zhaoyuan 194
- Construction of comprehensive practical platform for E-commerce big data analysis Zou Qianying, Luo Lan 198
- Exploration on training mode for innovative and entrepreneurial talents based on large engineering chain Li Jing, Yin Niansheng, Yu Hanqi 202
- Practice of undergraduate experimental teaching based on stable team training mode Liu Zhijun 206

Reform of experimental courses

- Teaching practice of university chemical experiment course for non-chemistry majors Niu Lihong, Cui Aili, Wei Jingzhi, et al. 210
- Experimental teaching reform on "Isolation, Extraction and Content Determination of DNA in Animal Tissues" Zhao Yuhong, Li Xin, Li Xiaoju, et al. 214
- Practice on reform of enterprise comprehensive practical training course for biotechnology majors Wang Tian, Zhao Yun, Lin Honghui, et al. 217
- Reform and practice of experimental course for environmental engineering majors Lü Lüzhou, Lin Hai, Chen Xiuzhi, et al. 221
- Construction and practice of professional practical teaching system under engineering education accreditation Dai Hongling, Hu Fengping, Peng Xiaoming, et al. 225

Practice base construction

- Exploration on innovative ability training mode from perspective of discipline competition and training base Ma Ziji, Wang Feng, Cai Lijun, et al. 229
- Construction of geophysical comprehensive experimental site and teaching practice Zhang Jiajia, Yin Xinyao, Li Zhenchun, et al. 232

Construction and management for laboratories

- Construction on intelligent manufacturing laboratory for innovative practice Yang Nanyue, Li Zhengming, Cai Zhisheng, et al. 236
- Integrating multiple management modes to improve construction of instrument platform Zhou Ying, Tian Zaining, Long Jiafu, et al. 241
- Exploration on chemical laboratory technicians' work in colleges and universities under new situation Ren Shuxia, Zhang Hong, Liu Lei, et al. 244
- Exploration on management for large-scale instruments in scientific research laboratory for crop science Fan Guanghua, Ning Tangyuan, Song Xianliang 248
- Research on laboratory construction and management mode in higher vocational colleges Zhang Zhenfeng 251

Management of assets

- Exploration on practice of university state-owned asset disposal Zhang Junmin, Lian Yanqing 255
- Evaluation system for interactive asset performance management based on 1-9 scaling method Ren Yunliang 259
- Management of special projects for development of major scientific research instruments and equipment Lai Yuming, Xu Wenchao, He Shiqi 263
- Analysis and suggestions on current bio-waste disposal in some universities Chen Lu, Feng Qianqian, Jin Jiao, et al. 268
- Some thoughts on state-owned asset management in transition and upgrading of radio and television universities to open universities Huang Boxiang 272
- Study on countermeasures for implementing convention for operating ships in context of "Ballast Water Convention" Yuan Jian, Mao Mujia, Dang Kun 279

Laboratories of universities in the world

- Study on hot spots and trend of content composition of entrepreneurial courses in USA; Based on quantitative analysis of course texts in three American universities Zhou Dongmei, Zhou Yang, Lu Ruoyu 283

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** 万方数据 SJYGAR