

# 目次

第34卷 第3期 (总第246期) 2017年3月

## 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: 李德华教授  
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——国家级实验教学示范中心建设和虚拟仿真技术研究与应用 (III)

光电材料与器件国家级虚拟仿真实验教学中心建设与实践 ..... 姚日晖, 文高胜, 吴为敬, 等 1  
基于自助式虚拟作业系统及考试系统的 C 语言实践教学 ..... 张彦航, 苏小红, 侯俊英 4  
跨境电商快递虚拟仿真实训体系构建研究 ..... 胡海清, 常杰 8  
基于 VR 技术的旅游实验教学应用研究 ..... 梅雪 13

### 实验室创新

面向工程教育专业认证的电气卓越工程师培养模式研究 ..... 杨奕, 刘伟, 贺晓蓉 16  
创建综合实验平台 培养新型控制人才 ..... 陈卫红, 马士腾, 邓晓刚, 等 20  
创新人才培养的开放实验室管理实践与探索 ..... 陶辉锦, 尹健, 周珊, 等 25  
信息技术开放实验室建设与大学生创新能力培养研究 ..... 云中华, 李勇峰, 姜志峰, 等 28

### 实验技术与方法

二氧化碳基塑料制备技术在实验教学中的应用 ..... 牛永盛, 师进生, 李红春 32  
质粒 DNA 提取及电泳检测实验改革 ..... 赵玉红, 李欣, 崔建林, 等 35  
纤维性能表征及其实验研究 ..... 孙美云 39  
MoS<sub>2</sub>/Si 异质薄膜综合实验研究 ..... 刘云杰, 郝兰众, 高伟, 等 43  
<sup>1</sup>H NMR 导向的天然药物化学研究性实验教学探索 ..... 丁唯嘉, 祝钧杰, 陈毅, 等 47  
基于远程抄表通信技术的新型波导设计 ..... 罗毅 52  
低品质黏土成分分析及处理工艺研究 ..... 杜惠媛, 杨国强, 周爱东, 等 55  
基于灰狼优化算法的光伏阵列局部阴影下最大功率点跟踪 ..... 侯文宝, 张刚, 田国华 60  
基于时频分析的激光多普勒实验设计 ..... 谭穗妍, 林芳, 翁嘉文, 等 64

### 仪器设备研制与应用

三维阵列电阻率测井教学实验系统研制 ..... 邓少贵, 梁盛煜, 谭宝海 73  
新型金属腔激光器设计与研究 ..... 刘善春, 袁洪学, 李鲤 78  
基于 PLC 的多缸压力检定实验平台研制 ..... 刘复玉, 陈璨, 刘建超, 等 82  
基于桥梁测量的微传感器设计 ..... 许哲明 87  
电容成像无损检测实验平台的开发 ..... 殷晓康, 李晨, 李振, 等 90  
基于气流床气化的煤质评价实验平台建设与实践 ..... 刘霞, 陈雪莉, 王亦飞, 等 97  
自制碳化物衍生碳制备装置在材料科学类专业综合实验中的应用 ..... 罗清威, 李文虎, 邹祥宇, 等 101

### 虚拟仿真技术探索与实践

基于改进量子粒子群算法的电力系统经济调度仿真研究 ..... 陈功贵, 黄山外, 孙智, 等 104  
基于 Mathematica 的半导体物理与器件实验仿真平台开发 ..... 董恒平, 宗波, 杨小伟 108  
心理学公共课虚拟仿真实验教学系统的构建与应用 ..... 曾祥炎 111  
直接耦合多级放大电路的虚拟测试分析与研究 ..... 蒋俊华, 侯卫周 115  
基于 OPNET 的无线网络仿真综合实验设计 ..... 李默, 赵亮 120  
基础医学虚拟仿真实验模式探究 ..... 杨丹彤, 王志飞, 王艳玲, 等 124  
增强现实技术在车削加工实训教学中的应用 ..... 何福本, 梁延德, 张红哲, 等 127  
虚拟仿真软硬件技术在实践教学的应用与探索 ..... 李晓东, 曲本全, 陈晖, 等 130  
化工过程虚拟仿真实验教学模式探索 ..... 靳满满, 田文德, 陈秋阳 134

### 计算机技术应用

基于物联网的汽车远程监控系统实验教学平台设计 ..... 沈刚, 乔杰, 李戈, 等 138  
基于 LabVIEW 的深水防喷器实验教学平台监控系统开发 ..... 蔡宝平, 刘永红, 郭晓晓, 等 143  
仪器授权共享管理系统在电生理公共平台管理中的应用 ..... 蔡捷, 廖斐斐, 黄燕华, 等 147  
实验室管理信息系统开发 ..... 林春, 张尧 151  
基于 Web Services 的实验室异构数据集成研究 ..... 高双喜, 曹淑服 154

### 职业技术教育

高等职业院校 ICT 专业群建设探索 ..... 罗全珍, 张燕州, 张士辉, 等 158

### 实验教学研究

在动力实验中开展燃烧特性测试的实验教学 ..... 齐放, 胡洋洋, 周旋, 等 161  
基于翻转课堂模式的电气控制综合实验课程设计 ..... 刘宏达, 张国望, 张文义, 等 165  
现代实验教育理念下的“三主式”实验教学模式探讨 ..... 刘军山, 李建海, 王杰 170  
基于黑匣子的门电路逻辑功能测试实验设计 ..... 梁丽勤, 徐天运, 张宝健, 等 173  
羧甲基纤维素类高吸水性树脂制备综合实验的设计和实验 ..... 曾雨娜, 郝强强 176  
基于“互联网+”的商科类专业对抗性实践教学模式探讨 ..... 潘伟强, 郭梦梦, 江涛涛 179  
步进顺序思想在基于 S7-300 系列 PLC 编程教学中的应用探讨 ..... 徐伟 183  
X-射线单晶衍射仪应用于本科实验教学的探索 ..... 赵红昆, 杨恩翠, 王修光, 等 187  
基于 AACSB 认证的“六位一体”实验教学体系研究与实践 ..... 李若成, 秦立栓, 孙长宾, 等 190  
基于虚拟现实技术的心理学实验教学资源建设 ..... 崔芷君, 谢冬婵, 匡谨, 等 194

### 实验课程改革

机器人技术的实验教学改革与实践 ..... 张波涛, 王坚, 吴秋轩 199  
地质工程专业教学中土工离心模型试验的探索与实践 ..... 郑光, 许强, 蔡国军, 等 202

## 实验教学示范中心建设

抓住创新创业时代机遇 提升示范中心建设内涵 ..... 庄建军, 张志俭, 葛中芹, 等 206  
依托实验教学示范中心 搭建创新人才培养平台 ..... 杜慧芳, 王西平, 王荣花, 等 210

## 实习基地建设

“移动互联网+”背景下的校外人才培养基地建设  
..... 王亚飞, 李学华, 刘 磊 214

## 实验室建设与管理

通信工程专业实验室建设与探索 ..... 周亚同, 郝茜茜, 王 霞, 等 217  
基于学科竞赛驱动的实验室开放研究与实践 ..... 董 超, 王 鑫, 刘 楠 221  
高校实验室建设过程中的设计管理 ..... 曹海勇, 董洪艳 224  
基于专业技能标准与学分制融合的实验室开放模式探讨  
..... 孙巧妍, 陈祥光, 高贯祥, 等 227  
基于物联网技术的实训实验室建设 ..... 朱耀勤, 郑成武 232  
基于开放实验室的大学生科研训练项目实例 ..... 蒲贤洁, 欧增福, 韩 忠, 等 237  
加强国家重点实验室管理机制建设提高创新能力 ..... 刘锦周, 郭占成 242  
高校实验室建设与管理思考 ..... 王 莹, 袁 园, 刘俊秀 246

## 实验室安全与环保

基于WSR方法论的高校实验室安全管理 ..... 阳富强, 朱伟方 249  
高校实验室安全风险分级管理机制的构建与实践 ..... 潘 蕾 253

## 资产管理

大型仪器设备开放共享管理体系探索与研究 ..... 张海峰, 李桂宾, 梁国丰 257  
高校仪器设备招标采购中的典型问题分析与对策 ..... 白雪飞, 谢 力, 孙胜祥, 等 260  
高校实验室化学品管理系统的研究与实践 ..... 李勤华, 石 磊, 孙 欣, 等 264  
基于改进ADC模型的校企共建实验装备效能评估 ..... 李 静, 郝汉琪, 殷焱生 268

## 实验室展示

嘉兴学院临床技能实验室文件 ..... (封三)  
广东工业大学现代制造与智能装备虚拟仿真实验教学中心 ..... (封底)

## · 广告索引 ·

无锡赛弗金属制品有限公司(封面) 清华大学科教仪器厂(插2)  
天津市基理科技股份有限公司(封二) 广州市风标电子技术有限公司(插3)  
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4)

## 下期要目预告

### 特约专栏——国家级实验教学示范中心建设和虚拟仿真技术研究与应用(IV)

车辆工程专业虚拟仿真实验教学平台的设计  
(江苏大学 工学博士, 教授 潘公宇, 等)  
基于虚拟仿真平台引入综合性设计性实验项目——以“雪莲果汁对高脂模型大鼠的降脂作用及其机制探讨”为例(贵州医科大学 副教授 吴宁, 等)  
**其他栏目的主要文章**  
以“双创”中心建设为契机 全面开创工程训练教学新局面  
(贵州大学 高级实验师 周峰嵘, 等)  
水系钠离子二次电池材料的制备的实验设计(德州学院 博士, 教授 孙建之, 等)  
超临界CO<sub>2</sub>管道多级放空装置的设计及实验研究  
(中国石油大学(华东) 教授 李玉星, 等)  
新一代液冷电池包制冷/加热系统试验平台研发(北京工业大学 教授 冯能莲, 等)  
海警舰艇勤务指挥仿真实验设计(公安海警学院 教授 冯明奎, 等)  
MagNet在“电磁场与电磁波”课程教学中的应用  
(武汉科技大学 博士, 副教授 郑庆庆, 等)  
大数据环境下高校智慧移动学习平台的构建研究(中山大学 高级工程师 潘志宏, 等)  
无刷直流电机闭环调速实验装置的建模与仿真(南昌大学 博士, 副教授 聂晓华, 等)  
地方院校国家级实验教学示范中心建设的探索  
(湖南科技大学 博士, 副教授, 硕士生导师 李目, 等)  
化学化工虚拟仿真实验中心建设与实践(西南大学 博士, 副教授 龚成斌, 等)  
关于特殊教育专业师范生实践教学基地建设的思考  
(浙江特殊教育职业学院 副教授, 骆中慧, 等)  
教学型实验室建设与管理(海军航空工程学院 训练处处长 张春平, 等)  
物理化学基础教学实验室的管理与建设(吉林大学 博士, 副教授, 张国艳, 等)  
加拿大高校工程实践能力培养模式及启示(新疆工程学院 副教授 刘风华, 等)

## 《实验技术与管理》 第十届编辑委员会名单

主 任:程建平  
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 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 孙小平 孙红文 严 薇 应 敏  
张社荣 张新祥 李德华 陈敬德 宗俊峰  
罗正祥 胡 凯 荣 昶 赵 震 敖天其  
贾申利 梁 宏 黄开胜 符宁平 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 史天贵 叶明德 由文辉  
石宏伟 伍 扬 刘 刚 刘 宏 刘幽燕  
刘星彪 刘晓龙 刘景钱 孙学军 孙忠军  
孙胜春 孙 福 朱再明 朱红星 朱志良  
朱德建 毕 涛 闭献树 何一萍 余 青  
吴国新 吴祝武 吴福根 张 华 张 旭  
张 明 张 卯 张岁平 张 帆 张红兵  
张宏玉 张 林 张 林 张 源 张春平  
张洪清 张海峰 张 莉 张 源 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 莉 李 清 李震彪  
杨丰政 杨来利 杨春勇 杨培飞 汪九林  
汪月华 汪必琴 沈 江 沈 勇 肖立莉  
苏占海 阿拉坦仓 陈小鸿 陈永清 陈先华  
陈丽能 卓克垒 周立超 林建军 林 林  
罗茂斌 姜文凤 施芝元 段书凯 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 殷曦敏 袁友亮 袁洪学  
贾丽霞 贾果欣 郭 平 郭 刚 高秀丽  
高洪旺 高增安 康传红 黄 庆 黄鸿平  
黄强年 程永强 蒋跃宁 蒋 瞻 韩红江  
楚丹琪 路 军 路贵斌 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 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:李德华  
副 主 编: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: Construction of national experimental teaching demonstration center & research and application of virtual simulation technology(Ⅲ)**

- Construction and practice of state-level virtual simulation experimental teaching center of optoelectronic materials and devices ..... Yao Rihui, Wen Shangsheng, Wu Weijing, et al. 1
- Practical teaching of C language programming based on virtual practical teaching platform and examination system ..... Zhang Yanhang, Su Xiaohong, Hou Junying 4
- Research on construction of virtual simulation training system of express for international E-commerce ..... Hu Haiqing, Chang Jie 8
- Research on application of tourism experimental teaching based on VR technology ..... Mei Xue 13

**Innovation for laboratory work**

- Study on training mode of electrical excellent engineers facing engineering education professional certification ..... Yang Yi, Liu Wei, He Xiaorong 16
- Constructing an integrated experimental platform and cultivating new control talents ..... Chen Weihong, Ma Shiteng, Deng Xiaogang, et al. 20
- Practice and exploration of management of open laboratory for innovative talent training ..... Tao Huijin, Yin Jian, Zhou Shan, et al. 25
- Research on construction management mode of IT open laboratory and cultivation of college students' innovative ability ..... Yun Zhonghua, Li Yongfeng, Jiang Zhifeng, et al. 28

**Experimental technology and method**

- Application of CO<sub>2</sub>-based plastic preparation technology in experimental teaching ..... Niu Yongsheng, Shi Jinsheng, Li Hongchun 32
- Reform on experiment of plasmid DNA extraction and electrophoresis detection ..... Zhao Yuhong, Li Xin, Cui Jianlin, et al. 35
- Research on characterization and experiment of fiber properties ..... Sun Meiyun 39
- Research on comprehensive experiment of MoS<sub>2</sub>/Si heterogeneous thin film ..... Liu Yunjie, Hao Lanzhong, Gao Wei, et al. 43
- Exploration of research experimental teaching of natural pharmaceutical chemistry based on <sup>1</sup>HNMR ..... Ding Weijia, Zhu Junjie, Chen Min, et al. 47
- Design of new waveguide based on communication technology of remote meter reading ..... Luo Yi 52
- Study on component analysis and treatment technology of low quality clay ..... Du Huiyuan, Yang Guoqiang, Zhou Aidong, et al. 55
- Maximum power point tracking under partial shadow of photovoltaic array based on gray wolf optimization algorithm ..... Hou Wenbao, Zhang Gang, Tian Guohua 60
- Design of laser Doppler experiment based on time-frequency analysis ..... Tan Suiyan, Lin Fang, Weng Jiawen, et al. 64
- Preparation of TiO<sub>2</sub> by using yeast bio-template method ..... Sun Wenhui, Yue Lin, Duan Erhong, et al. 68

**Development and application for experimental instruments and equipment**

- Development of teaching experimental system of 3D array resistivity well logging ..... Deng Shaogui, Liang Shengyu, Tan Baohai 73
- Research and design of new metal cavity laser ..... Liu Shanchun, Yuan Hongxue, Li Li 78
- Development of experimental platform for multi-cylinder pressure test based on PLC ..... Liu Fuyu, Chen Can, Liu Jianchao, et al. 82
- Design of micro sensor based on bridge measurement ..... Xu Zheming 87
- Development of NDT experimental platform based on capacitance imaging technology ..... Yin Xiaokang, Li Chen, Li Zhen, et al. 90
- Construction and practice of experimental platform for coal quality evaluation based on entrained-flow bed gasification ..... Liu Xia, Chen Xueli, Wang Yifei, et al. 97
- Application of self-made preparation device for carbide derived carbon to comprehensive experiment for Material Sciences majors ..... Luo Qingwei, Li Wenhui, Zou Xiangyu, et al. 101

**Exploration and practice of virtual simulation technology**

- Research on simulation of economic dispatch in power system based on improved QPSO algorithm ..... Chen Gonggui, Huang Shanwai, Sun Zhi, et al. 104
- Development of experimental simulation platform of semiconductor physics and devices based on Mathematica ..... Dong Hengping, Zong Bo, Yang Xiaowei 108
- Establishment and application of virtual simulation experimental teaching system in Psychology public course ..... Zeng Xiangyan 111
- Analysis and research on virtual testing of direct coupled multistage amplification circuit ..... Jiang Junhua, Hou Weizhou 115
- Design of comprehensive experiment of wireless network simulation based on OPNET ..... Li Mo, Zhao Liang 120
- Research on experimental mode of basic medicine virtual simulation ..... Yang Dandan, Wang Zhifei, Wang Yanling, et al. 124
- Applications of augmented reality technique in lathing training teaching ..... He Fuben, Liang Yande, Zhang Hongzhe, et al. 127
- Exploration and application of hardware and software technology of virtual simulation in practical teaching ..... Li Xiaodong, Qu Benquan, Chen Hui, et al. 130
- Exploration on experimental teaching mode of chemical engineering process virtual simulation ..... Jin Manman, Tian Wende, Chen Qiuyang 134

**Application of computer technology**

- Design of experimental teaching platform with vehicle remote monitoring system based on Internet of things ..... Shen Gang, Qiao Jie, Li Ge, et al. 138
- Development of monitoring system of subsea BOP experimental teaching platform based on LabVIEW ..... Cai Baoping, Liu Yonghong, Guo Xiaoxiao, et al. 143
- Application of instruments authorized sharing management system in management of lectrophysiological public platform ..... Cai Jie, Liao Feifei, Huang Yanhua, et al. 147
- Development of laboratory management information system ..... Lin Chun, Zhang Yao 151
- Research on heterogeneous data integration in laboratory based on Web Services ..... Gao Shuangxi, Cao Shufu 154

**Vocational technology education**

- Exploration of ICT professional group construction in higher vocational colleges ..... Luo Quanzhen, Zhang Yanzhou, Zhang Shihui, et al. 158

## Research on experimental teaching

- Experimental teaching of carrying out combustion characteristics test in dynamic experiments ..... Qi Fang, Hu Yangyang, Zhou Xuan, et al. **161**
- Curriculum design of Electrical Control Comprehensive Experiment based on pattern of flipped classroom ..... Liu Hongda, Zhang Guokun, Zhang Wenyi, et al. **165**
- Exploration on “Three-main experimental teaching mode” under modern experimental teaching ideas ..... Liu Junshan, Li Jianhai, Wang Jie **170**
- Experimental design of logic function test of gate circuit based on black box ..... Liang Liqin, Xu Tianyun, Zhang Baojian, et al. **173**
- Design and practice of comprehensive experiment by preparation of superabsorbent resin ..... Zan Lina, Hao Qiangqiang **176**
- Exploration on confrontation practical teaching mode based on “Internet+” ..... Pan Weiqiang, Guo Mengmeng, Jiang Taotao **179**
- Exploration on application of step sequence idea to teaching of PLC programming based on S7-300 series ..... Xu Wei **183**
- Exploration and practice of X-ray single crystal diffraction in undergraduates’ experimental teaching ..... Zhao Hongkun, Yang Encui, Wang Xiuguang, et al. **187**
- Research and Practice on “Six in One” experimental teaching system based on AACSB accreditation ..... Li Zhucheng, Qin Lishuang, Sun Changbin, et al. **190**
- Construction of VR-based instructional resources for psychological experimental teaching ..... Cui Zhijun, Xie Dongchan, Kuang Jin, et al. **194**

## Reform of experimental courses

- Reform and practice of experimental teaching in Robotics Technology ..... Zhang Botao, Wang Jian, Wu Qiuxuan **199**
- Exploration and practice of geotechnical centrifuge model test in Geological Engineering professional teaching ..... Zheng Guang, Xu Qiang, Cai Guojun, et al. **202**

## Construction of experimental teaching demonstrative center

- Grasping opportunity of innovative and entrepreneurial era and enhancing construction connotation of demonstration center ..... Zhang Jianjun, Zhang Zhijian, Ge Zhongqin, et al. **206**
- Relying on experimental teaching demonstration center to construct platform of innovative talents cultivation ..... Du Huifang, Wang Xiping, Wang Ronghua, et al. **210**

## Practice base construction

- Construction of extramural base of training talents under background of “Mobile Internet +” ..... Wang Yafei, Li Xuehua, Liu Lei **214**

## Construction and management for laboratories

- Exploration and construction of professional laboratory for Communication Engineering ..... Zhou Yatong, Hao Xixi, Wang Xia, et al. **217**
- Research and practice on laboratory opening based on discipline competition drive ..... Dong Chao, Wang Xin, Liu Nan **221**
- Design management in process of university laboratory construction ..... Cao Haiyong, Dong Hongyan **224**
- Exploration on laboratory opening mode based on integration of professional skill standards and credit system ..... Sun Qiaoyan, Chen Xiangguang, Gao Guanxiang, et al. **227**
- Construction on practical training laboratory based on technology of Internet of things ..... Zhu Yaoqin, Zheng Chengwu **232**
- Example of student research training program based on open laboratory ..... Pu Xianjie, Ou Zengfu, Han Zhong, et al. **237**
- Strengthening construction of management mechanism for state key laboratory and improving its innovation ability ..... Liu Jingzhou, Guo Zhancheng **242**
- Thinking about construction and management of university laboratories ..... Wang Ying, Yuan Yuan, Liu Junxiu **246**

## Experimental safety and environmental protection

- Laboratory safety management based on WSR methodology in colleges and universities ..... Yang Fuqiang, Zhu Weifang **249**
- Construction and practice on management mechanism of safety risk classification for university laboratory ..... Pan Lei **253**

## Management of assets

- Exploration and research on opening and sharing management system for large-scale instruments and equipment ..... Zhang Haifeng, Li Guibin, Liang Guofeng **257**
- Analysis and countermeasures for typical problems in instruments and equipment bidding procurement in colleges and universities ..... Bai Xuefei, Xie Li, Sun Shengxiang, et al. **260**
- Research and practice on management system of laboratory chemicals in colleges and universities ..... Li Qinhu, Shi Lei, Sun Xin, et al. **264**
- Efficiency evaluation on experimental equipment co-constructed by university and enterprise based on improved ADC model ..... Li Jing, Yu Hanqi, Yin Niansheng **268**

---

## 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** Professor Li Dehua
- 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://syjt.chinajournal.net.cn/
- Standard Serial Number** ISSN 1002-4956  
CN11-2034/T
- CODEN** SJYGAR