

目次

第36卷 第2期 (总第270期) 2019年2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: 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: 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: 2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——新时代高校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 方东红, 荆晶, 张欣, 等 1
“双一流”视野下的高校实验技术队伍激励机制探索 荆晶, 杨氏, 赵耀东 4
“双一流”建设视野下高校实验室安全管理主动防御模式探讨 王羽, 李兆阳, 宋阳, 等 8
高校仪器设备全周期管理与信息化建设思考与实践 赵喜君, 王野, 孟莹 11
高校仪器设备共享机制与平台建设思考与实践 张欣, 岳鑫隆, 李文洋, 等 14
高校实验室标准化建设和质量管理探索 赵耀东, 荆晶, 陈黎 18

实验室创新与发展

- 植物生理学全程研究性实践教学探索 熊飞, 余徐润, 潘志明, 等 21
远化学专业开设化学实验课的认识与实践 饶震红, 杜凤沛 26
基于OKR的实验技术人员绩效评价探索与实践 崔家瑞, 李擎, 李希胜, 等 31
目标导向型基础研究的“全链条设计, 一体化部署” 吴根, 陈实, 于笑满 36
化学材料类专业校外实践教学体系建设 袁腾, 陈燕舞, 汤日元, 等 39
基于“新工科”创新理念的铁酸镁制备综合实验设计 蒋亮, 薛敏, 吴婷, 等 44
基于“智慧校园”的高校实验室安全管理平台建设 王虹, 王军 49
基于“互联网+”实验教学新模式下“评分树”考核体系的构建 史同娜, 朱冰洁, 杨伟, 等 53

实验技术与方法

- 交流阻抗谱技术研究有机薄膜太阳能电池 黄文波, 庞小雷, 刘力千, 等 58
激光Z扫描技术测量光学非线性实验 邹林儿, 张泽, 傅继武 62
羧基化氧化石墨烯对Cu(II)的吸附综合实验 张秋平, 张文银, 孙帅博, 等 66
基于状态空间模型的压水堆控制棒仿真实验 曾文杰, 陈乐至, 杜尚彪, 等 71
超疏水涂层制备与表征教学实验设计 白桦, 张磊, 顾丹 76
氢化物发生-介质阻挡放电光谱分析法测定无机汞和甲基汞 李成辉, 蒋小明, 侯贤灯 80
生物传感细胞ADP1_pHlux表征水中污染物急性毒性的实验设计 张凯, 陈健, 贾建丽 85
表面活性剂对表面等离子体共振分析的影响 李辉, 李桂涛, 董志 89
材料腐蚀与防护综合实验设计与实践 王志华, 王明静, 李小池 93
电容液位计测量液氮气瓶液位的实验研究 陈树军, 李文亮, 唐迎春, 等 96

仪器设备研制与应用

- 双电动机伺服同步驱动实验系统设计 倪敬, 任旭, 蒙臻 101
风力发电的电压故障发生器设计与实验研究 邢作霞, 项尚, 芦彦东, 等 108
基于Nd:YAG/LBO倍频蓝光的全固态激光综合实验系统 钟凯, 温午麒, 徐德刚, 等 113
高阶振型振动实验装置研制与教学应用 庞新宇, 江旺旺, 任智军 119
材料低温膨胀性能检测装置 何珺, 刘洪旺, 陈学广, 等 123

虚拟仿真技术

- 用低功率可见二极管激光器进行倍频实验 姜秀涛, 徐连杰, 赵海发 127
基于HackRF无线通信收发系统创新实验项目研究 王辉, 张晨, 于立君, 等 130
基于LabVIEW的传感器虚拟综合实验系统设计 徐晓玲, 余俊, 张明辉, 等 134
基于Linux的远程控制综合实验设计 郑红亮, 刘灿斌, 孙彦景, 等 137
基于Matlab GUI的数字图像处理仿真平台设计与开发 王文成, 李健, 王瑞兰, 等 141
护理学虚拟现实实验教学平台的构建 王泽, 颜文贞, 蔡宏亚, 等 145
液压虚拟仿真实验教学平台建设 李梦如, 陈哲, 朱美华, 等 148
高速动车组虚拟仿真实验教学资源建设与共享研究 张嘉鹭, 马军, 邢邦圣 153

信息技术研究与应用

- 基于CTC的行车调度作业仿真培训平台 杜晓旭, 何涛 156
基于WebRTC技术的移动实验辅导平台构建 吴宏森, 李建洋 161
基于Wi-Fi嗅探技术的实验室管理系统设计 高军, 王仲逸, 汪砚斌, 等 165
基于ANSYS软件地应力反演的数值实验技术 田勇, 俞然刚, 张能, 等 168

实验室安全与环保

- 高校生物实验室废弃物分类处理研究与实践 熊顺子, 秦敏君, 徐毅, 等 171
高校实验室废弃物的管理研究 常生华, 古丽君, 张程, 等 175
高校实验室危险化学品安全管理实践 孟令军, 李臣亮, 姜丹, 等 178

职业技术教育

- 石油天然气工程专业实训基地建设实践 韩福勇 181

实验教学研究

- 工程训练中心先进制造技术集约化训练系统建设 杨祖幸, 陈艳, 董丽萍 186

飞行机器人测控综合性实验教学设计	樊兆峰, 鲍蓉, 邵晓根	190
土木工程 BIM 实验室的建设和实践教学实施	吴凌壹, 丁志坤, 隋莉莉, 等	194
煤矿工作面采煤机虚拟仿真实验教学研究	曹连民, 孙士娇, 李建楠, 等	198
创新思维理念指导下的无机化学实验教学改革	杨惠芳, 董维超, 任书霞, 等	204
“互联网+”视阈下物业管理专业实践教学体系研究	包进, 刘清华, 周茜	208
工程伦理与工程训练相融合的教育模式探讨	宋晓琳, 高强, 刘浩, 等	213
BOPPPS 教学法在 MOOC 教学设计中的研究与应用	吴昌东, 江桦, 陈永强	218

实验教学示范中心建设

三维虚拟汽车网络仿真实验平台的设计与实现	李亚南, 王伊瑾	223
生命科学研究共享平台建设经验探讨	雷敏, 卢群伟, 刘斌, 等	227
协同创新仪器共享平台的研究与实现	刘行兵, 司思, 刘孝飞, 等	231
平面热源法导热系数和热扩散率虚实结合实验教学平台	许兆峰, 李辉, 刘志颖, 等	235
加强大型仪器服务平台建设 提高共享服务能力	权茂华, 孙建林, 毛璟红, 等	238

实习基地建设

大气科学类研究生校内实践基地的建设和探索	华维	241
微信小程序与公众号在野外地质实习中的应用	杨乃, 李洋	246
基于太阳能利用的地采暖实验平台设计与研究	曹宝文, 陈子坚, 王培宏	252

实验室建设与管理

地方高水平大学建设对实验室建设负荷的数据研究	李梁君, 朱榕, 陈浪城	259
金融工程实验室集约化建设和可持续发展的探索与实践	王加祥, 黄刚	265
“双一流”目标下的高校实验室建设与管理	崔国印, 黄刚, 聂小鹏, 等	269
数据决策功能在实验室管理系统的应用研究	孙志敏, 王政嘉, 周志军, 等	272
共享理念下机械学科实验室管理机制的探索与实践	薛志萍, 姜峰, 徐西鹏, 等	277
吉大仪电 216+ 开放实验室建设实践	千承辉, 辛毅, 刘冬宇	280
高校重点实验室建设与创新型人才队伍建设研究	沈中辉	283

仪器设备购置与管理

依托专业服务机构 创新高校仪器设备社会化服务模式	柯红岩, 金仁东, 刘亚东	285
借力老旧设备维修 开拓实践教学新途径	冯帅, 任励勇, 韩勇, 等	289

实验室展示

武汉工程大学环境与化工清洁生产实验教学中心	(封底)
四川大学化学工程学院工程实验教学中心	(封三)

· 广告索引 ·

广州拓尔思大数据有限公司(封面)	上海万欣计算机信息科技有限公司(插 1)
天津市基理科技股份有限公司(封二)	麦克奥迪(厦门)销售有限公司(插 2)

下期要目预告

特约专栏——新时代高校实验室建设与管理研究(II)

军事院校工程训练教学改革与实践	(海军工程大学 博士, 副教授 李国明, 等)
军队院校重点实验室在学科建设中的地位与作用研究	(海军工程大学 博士, 副教授 侯海量, 等)
新时代军队院校实验室建设与运行管理研究	(海军工程大学 博士, 副教授 张宁, 等)
新时期军队院校图书馆建设管理模式探索	(海军工程大学 工程师 卢永刚, 等)
基于 Delphi 法的船舶电气工程“双重”专业毕业学员质量评价研究	(海军工程大学 博士, 教授 叶志浩, 等)

其他栏目的主要文章

基于双目测距的牙齿热压模型激光切割教学实验平台开发	(中国石油大学(华东) 博士, 教授 张立军, 等)
依托实验教学示范中心 培养矿物加工工程创新人才	(中国矿业大学 博士, 教授 谢广元, 等)
水槽模型设计及视电阻率曲线测量	(吉林大学 博士, 高级工程师 张丽华, 等)
基于区块链技术的智能合约实验平台	(北京理工大学 博士, 副教授 王文明, 等)
直升机救助与落水逃生虚拟仿真实验教学项目建设与实践	(大连海事大学 博士, 教授 熊伟, 等)
将荧光检测技术引入本科实验教学的实践与探索	(华南理工大学 博士, 教授 叶君, 等)
云模式下产品数字化集成实践平台建设及教学实践	(贵州大学 博士, 副教授 刘丹, 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 孙 睿
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 冯济鸾 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⁽⁵⁾
张林⁽¹⁾ 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 蒋政宁
楚丹琪 路贵斌 廖梦园 管图华 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 李振健
李鸿飞 杨志强 杨建平 邹永松 周骥平
姜文凤 胡今鸣 赵永俭 葛志恒

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 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

CONTENTS

Special column by special arrangement: Research on laboratory construction and management in new era(I)

Thinking and exploration on construction of laboratory management system in first-class universities in new era FANG Donghong, JING Jing, ZHANG Xin, et al.	1
Exploration on incentive mechanism of experimental technical team in colleges and universities from “Double first-class” perspective JING Jing, YANG Min, ZHAO Yaodong	4
Exploration on active defense mode of university laboratory safety management from perspective of “Double first-class” construction WANG Yu, LI Zhaoyang, SONG Yang, et al.	8
Thinking and practice on full-life cycle management and informatization construction of university instruments and equipment ZHAO Xijun, WANG Ye, MENG Ying	11
Thinking and practice on construction of instrument and equipment sharing mechanism and platform in colleges and universities ZHANG Xin, YUE Xinlong, LI Wenyang, et al.	14
Exploration on standard construction and quality management of university laboratories ZHAO Yaodong, JING Jing, CHEN Li	18

Laboratory innovation and development

Exploration on whole process research-based practice teaching for plant physiology XIONG Fei, YU Xurun, PAN Zhiming, et al.	21
Understanding and practice of setting up chemistry experiment course for far-chemistry majors RAO Zhenhong, DU Fengpei	26
Exploration and practice of performance evaluation of experimental technician based on OKR CUI Jiarui, LI Qing, LI Xisheng, et al.	31
“Complete-chain design and integrated deployment” of goal oriented basic research WU Gen, CHEN Shi, YU Xiaoxiao	36
Construction of off-campus practice teaching system for chemical materials majors YUAN Teng, CHEN Yanwu, TANG Riyuan, et al.	39
Design of comprehensive experiment on preparation of magnesium ferrite based on innovation idea of “New engineering” JIANG Liang, XUE Min, WU Ting, et al.	44
Construction of university laboratory safety management platform based on “Intelligent campus” WANG Hong, WANG Jun	49
Construction of “Scoring tree” assessment system based on new mode of “Internet+” experimental teaching SHI Tongna, ZHU Bingjie, YANG Wei, et al.	53

Experimental technology and method

Study of organic thin film solar cell by AC impedance spectroscopy HUANG Wenbo, PANG Xiaolei, LIU Liqian, et al.	58
Experiment on measurement of optical nonlinearity by laser Z scanning technology ZOU Liner, ZHANG Ze, FU Jiwei	62
Comprehensive experiment on adsorption of carboxylic graphene oxide for Cu(II) ZHANG Qiuping, ZHANG Wenyin, SUN Shuaibo, et al.	66
Simulation experiment for PWR control rod based on state-space model ZENG Wenjie, CHEN Lezhi, DU Shangmian, et al.	71
Design of teaching experiment on preparation and characterization of superhydrophobic coating BAI Hua, ZHANG Lei, GU Dan	76
Determination of inorganic mercury and methylmercury byhydride generation-dielectric barrier discharge spectrometry LI Chenghui, JIANG Xiaoming, HOU Xiandeng	80
Experimental design of characterization of acute toxicity of pollutants in water by biosensor cell ADP1_pWHlux ZHANG Kai, CHEN Jian, JIA Jianli	85
Effect of surfactant on analysis of surface plasmon resonance LI Hui, LI Guilan, DONG Zhi	89
Design and practice on comprehensive experiment of material corrosion and protection WANG Zhihua, WANG Mingjing, LI Xiaochi	93
Experimental study of capacitance liquid level gauge for measurement of level in liquid nitrogen cylinder CHEN Shujun, LI Wenliang, TANG Yingchun, et al.	96

Development and application of instruments and equipment

Design of experimental system for dual motor electric servo synchronous driving NI Jing, REN Xu , MENG Zhen	101
Design and experimental study of voltage fault generator for wind power generation XING Zuoxia, XIANG Shang, LU Yandong, et al.	108
Comprehensive experimental system for all-solid-state laser based on Nd:YAG/LBO frequency doubling blue light ZHONG Kai, WEN Wuqi, XU Degang, et al.	113
Development and teaching application of high-order vibration experimental device PANG Xinyu, JIANG Wangwang, REN Zhijun	119
Testing device for expansion property of materials under low temperature HE Jun, LIU Hongwang, CHEN Xueguang, et al.	123

Virtual simulation technology

Experiment of frequency doubling with low power visible diode laser LOU Xiutao, XU Lianjie, ZHAO Haifa	127
Research on innovative experiment project of wireless communication transceiver system based on HackRF WANG Hui, ZHANG Chen, YU Lijun, et al.	130
Design of sensor virtual comprehensive experiment system based on LabVIEW ... XU Xiaoling, YU Jiao, ZHANG Minghui, et al.	134
Design of comprehensive experiment on remote control system based on Linux ZHENG Hongdang, LIU Canbin, SUN Yanjing, et al.	137
Design and development of simulation platform for digital image processing based on MATLAB GUI WANG Wencheng, LI Jian, WANG Ruilan, et al.	141
Construction of virtualreality teaching platform for nursing science WANG Ping, YAN Wenzhen, CAI Hongya, et al.	145
Construction of hydraulic virtual simulation experimental teaching platform ... LI Mengru, CHEN Zhe, ZHU Meihua, et al.	148
Research on construction and sharing of virtual simulation experimental teaching resources for high-speed EMUs ZHANG Jialu, MA Jun, XING Bangsheng	153

Research and application of information technology

Simulation training platform for train dispatching operation based on CTC DU Xiaoxu, HE Tao	156
Construction of mobile experimental tutoring platform based on WebRTC Technology WU Hongsen, LI Jianyang	161
Design of laboratory management system based on Wi-Fi sniffing technology...GAO Jun, WANG Zhongyi, WANG Yancheng, et al.	165

Numerical experimental technology for geo-stress inversion based on ANSYS software	TIAN Yong, YU Rangang, ZHANG Neng, et al.	168
Laboratory safety and environmental protection		
Research and practice on waste classification and disposal in university biology laboratory	XIONG Shunzi, QIN Minjun, XU Yi, et al.	171
Research on management of university laboratory waste	CHANG Shenghua, GU Lijun, ZHANG Cheng, et al.	175
Practice on safety management of hazardous chemicals in university laboratories	MENG Lingjun, LI Chenliang, JIANG Dan, et al.	178
Vocational technology education		
Practice on construction of training base for Petroleum and Natural Gas Engineering specialty	HAN Fuyong	181
Research on experimental teaching		
Construction of intensive training system for advanced manufacturing technology in engineering training center	YANG Zuxing, CHEN Yan, DONG Liping	186
Design of comprehensive experiment teaching for flying robot measurement and control	FAN Zhaofeng, BAO Rong, SHAO Xiaogen	190
Construction of civil engineering BIM laboratory and implementation of practical teaching	WU Lingyi, DING Zhikun, SUI Lili, et al.	194
Research on virtual simulation experimental teaching of coal mining machine in coal mine face	CAO Lianmin, SUN Shijiao, LI Jiannan, et al.	198
Reform on experimental teaching of inorganic chemistry under guidance of innovative thinking	YANG Huifang, DONG Weichao, REN Shuxia, et al.	204
Research on practice teaching system of Property Management specialty from perspective of "Internet+"	BAO Jin, LIU Qinghua, ZHOU Qian	208
Exploration on educational model of integration of engineering ethics and engineering training	SONG Xiaolin, GAO Qiang, LIU Hao, et al.	213
Research and application of BOPPPS teaching method in MOOC teaching design	WU Changdong, JIANG Hua, CHEN Yongqiang	218
Construction of demonstration center		
Design and realization of 3D virtual automotive network simulation experimental platform	LI Yanan, WANG Yijin	223
Discussion on construction experience of life science research sharing platform	LEI Min, LU Qunwei, LIU Bin, et al.	227
Research and realization of collaborative innovation instrument sharing platform	LIU Xingbing, SI Si, LIU Xiaofei, et al.	231
Experimental teaching platform for virtual and actual combination of thermal conductivity and thermal diffusivity of plane heating source method	XU Zhaofeng, LI Hui, LIU Zhiying, et al.	235
Strengthening construction of large-scale instrument service platform and improving sharing service ability	QUAN Maohua, SUN Jianlin, MAO Jinghong, et al.	238
Practice base construction		
Construction and exploration of on-campus practice base for graduate students of atmospheric science majors	HUA Wei	241
Application of WeChat mini-program and public number in field geological practice	YANG Nai, LI Yang	246
Design and research of floor heating experimental platform based on solar energy utilization	CAO Baowen, CHEN Zijian, WANG Peihong	252
Construction and management for laboratories		
Research on data of laboratory construction load for local high-level university construction	LI Liangjun, ZHU Rong, CHEN Langcheng	259
Exploration and practice of intensive construction and sustainable development of financial engineering laboratory	WANG Jiexiang, HUANG Gang	265
Construction and management of university laboratories under goal of "Double first-class"	CUI Guoyin, HUANG Gang, NIE Xiaopeng, et al.	269
Research on application of data decision function in laboratory management system	SUN Zhimin, WANG Zhengjia, ZHOU Zhijun, et al.	272
Exploration and practice of laboratory management mechanism of mechanical subject under sharing idea	XUE Zhiping, JIANG Feng, XU Xipeng, et al.	277
Construction and practice on 216+ open laboratory for instrumental science and electrical engineering of Jilin University	QIAN Chenghui, XIN Yi, LIU Dongyu	280
Research on construction of university key laboratories and team construction of innovative talents	SHEN Zhonghui	283
Purchase and management of instruments and equipment		
Relying on professional service institutions to innovate socialized service mode of university instruments and equipment	KE Hongyan, JIN Rendong, LIU Yadong	285
Developing new way of practical teaching based on old equipment maintenance	FENG Shuai, REN Liyong, HAN Yong, et al.	289

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