

原书缺封面

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

中国科技核心期刊

RCCSE 中国核心学术期刊

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10号楼2层

邮编: 100084

电话: 010-62783005、62797828 转分机

010-62794274 (订刊发行、带传真)

电子信箱: sjg@tsinghua.edu.cn (投稿)

网址: sjgl.chinajournal.net.cn/

出版: 清华大学出版社

印刷: 北京时捷印刷有限公司

发行范围: 国内外公开发售

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: 19.50元/期 全年12期共234.00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(Ⅰ)——国家级实验教学示范中心建设

地方高校国家级机械实验教学示范中心的建设与实践 徐格宁, 陆凤仪, 王建华 1

特约专栏(Ⅱ)——虚拟仿真技术应用研究

虚拟仿真技术在口腔医学教育领域的应用 周学东, 张凌琳, 叶玲, 等 4

实验室创新

基于研究性学习模式的层次化独立实验课程体系构建 杨岳, 罗意平, 潘迪夫, 等 7

多元协同学习实验教学模式与实践探索 汤宗健, 梁革英 11

依托物理学术竞赛平台 探索培养学生的实践创新能力 李业凤 14

逆向思维在电路原理实验教学中的应用 孙盾, 田社平, 范承志 17

对接资源需求 强化运营管理 打造高水平科技服务平台 孔全存, 陈硕, 王雪莹, 等 24

依托机器人比赛平台指导毕业设计的研究与实践 方峻, 王晓斌, 张翔 28

对高校实验教学在人才能力素质培养中的作用的剖析 厉旭云, 梅汝煊, 王梦令, 等 32

实验技术与方法

绿色荧光蛋白的原核表达和纯化及鉴定的实验设计与实践 王青松, 胡晓倩 38

热塑性聚合物熔体流动速率测定 张桂霞, 刘素花, 刘国军, 等 42

模拟集成电路频率特性自测试技术研究 葛勇, 薛冰, 王聪丽 45

35 kV 架空输电导线老化状态分析 王新颢, 鞠彦忠, 周文斌 50

表面增强拉曼光谱检测系统在实验教学中的应用 吴宝平, 曲典, 王燕, 等 55

多频率电源下的最大功率传输问题研究 曹倩玉, 刘子溪, 范诗辰, 等 58

容性负载和感性负载测量方法 唐庆, 王灿, 贺赞, 等 61

基于 OpenBTS 和 Asterisk 的移动通信实验系统设计与实现 涂继辉, 苏丽秋 65

仪器设备研制与应用

用水箱模拟太阳能热水器实验系统设计 吕淑平, 刘文君, 于鑫, 等 71

混凝土试件自然裂缝产生装置研制及应用 付传清, 金南国, 金贤玉, 等 75

“电气装备控制”创新性实验平台构建 赵建勇, 卢慧芬, 潘再平 80

自制 PVDF 薄膜压力传感器标定 王永强, 肖英淋, 刘长林, 等 84

热电参数测量实验仪器设计与研制 斯剑霄, 赵戟, 杨杰, 等 87

基于扭转振动装置的内模 PID 控制器设计 王佳伟, 杨亚非, 钱玉恒 91

转炉实训教学系统设计与研制 罗志国, 姜茂发, 邹宗树, 等 95

基于光时域反射仪的光纤损耗测试实验 常葆荣, 封洋, 任亮 98

管道内行走机器人设计 代小林, 周志鹏, 张彬彬, 等 102

虚拟仿真技术探索与实践

超宽带隙螺旋天线仿真与教学应用研究 宋立众, 王森, 聂玉明, 等 107

仿真实验在“电路”课程理论教学中的应用 任兆香, 谷海青, 张倩, 等 112

虚拟机技术在组网技术实训教学中的应用研究 陈国威 115

基于双 CPU 的电子凸轮综合实验台开发 王庆九, 朱新杰, 顾大强, 等 118

含 DG 的馈线电压分布特性仿真实验设计 梁雪, 孙秋野, 贾旭, 等 122

Windows7 万能 Ghost 启动盘仿真软件的设计与实现 贺惠萍, 荣彦, 张兰, 等 127

计算机技术应用

基于 Android 的手机导航系统设计与实验 任克强, 李晓亮, 谢斌 131

基于分层体系的 WLAN 实验室建设研究 段景山, 马立香, 毛玉明, 等 136

3G 移动模式下远程实验教学平台的研究与应用 孔艺权 140

利用组态软件与网络技术改造过程控制实验室 洪雪梅, 项雷军, 李平, 等 146

基于 LabVIEW 的自助实验平台的构想与实践 许丽川, 唐凯飞, 梁永春, 等 150

基于 LabVIEW 的网络虚拟实验系统的研究 古良玲, 李双 156

基于云计算的信息化网络的研究与探索 杜娥 160

基于泛在网技术的实验室智能门禁考勤管理系统的研究 严士超, 果莉, 李明, 等 162

实验教学示范中心建设

国家级实验教学示范中心可持续发展的思考 潘蕾 164

工程训练中心平台在实施“卓越工程师计划”中的作用探析 李蓓, 姚庆, 管国华 167

职业技术教育

德国应用科技大学实践教学特色分析及借鉴 白洁 171

智能评价的研究型网络教学平台设计与应用 柳虹 174

实验教学研究

45 号钢淬火应力测试方法的实践教学研究 骆芳, 徐庆乡, 袁林江, 等 180

药学专业实践教学模式的改革与实践 尹红梅, 李成容, 汪宏, 等 183

一则海洋微生物天然药物化学综合实验的教学设计 李春远, 丁唯嘉, 王秀芳, 等 187

应用型本科教育“类订单式”培养模式探析 蔡志奇 191

基于优秀科研成果构建综合性实验教学平台探索与实践 杨继森, 张静, 江中伟, 等 195

BZ 振荡反应实验的验证/探索两段式教学尝试	高 卫, 淳 远	200
基于 Zigbee 和 MEMS 的物联网综合实验研究	周 亮, 吴 昊, 林水生	203
“三维目标导向”教学模式改革与实践	熊德兰	207
多媒体化工原理实验手册制作及应用研究	李青彬, 曹云丽, 赵晓军, 等	211

实验课程改革

激发学生主动思考的无机化学实验教学方法	魏小兰, 邹智毅	214
电磁波测向教学实验设计	陈 波, 杨德强, 潘 锦, 等	219
卓越工程师培养计划背景下材料力学实验改革与实践	张应红, 孙永厚, 景 晖, 等	222
基于 PBL 的数据结构课程的融合式实验教学	刘端阳, 徐 卫, 刘 志, 等	225

世界大学实验室

美国罗格斯大学实验室安全管理模式解析	高俊敏, 吉芳英, 刘元元, 等	230
--------------------------	------------------	-----

实训基地建设

高职实训基地共建共享管理机制创新探讨	赵善庆	235
破解高技能人才公共实训基地困境的对策研究	陈剑松, 邱川弘	239

实验室安全与环保

高校实验室的安全教育与管理措施	曾路生, 周震峰, 李俊良, 等	243
-----------------------	------------------	-----

实验室建设与管理

高校实验室管理向降低学习成本的生态化转向	杨桂兰, 陈双慧, 施长君, 等	246
面向智能化油田的物联网特色实验室建设	易 军, 周 伟, 张元涛	249
开发高校化学废弃物回收实验构建绿色化学实验室	吴建波, 戴小军, 龚波林	252
分散控制系统实验室的改进与创新	卢亚平, 任 晓, 秦拥军	255
对实验教员队伍进行评价的思考	周文松, 马 强, 初建崇	259

资产管理

大型仪器设备安全使用与科学规范化管理	毕四军, 周保范, 李喜玲	262
基于贝叶斯文本分类的高校设备批量集中采购	陈 立	265
依托电子商务平台实现高校实验室危险化学品规范管理	何 柳, 赵西雄, 陈 艳, 等	269

实验室展示

哈尔滨工程大学物理实验教学中心	封底	
-----------------------	----	--

· 广告索引 ·

威盛亚(上海)有限公司(封面)	天津市基理科技有限公司(插2)
安捷伦中国有限公司(封二)	北京市华普亿方软件科技有限公司(插3)
北京曼恒数字技术有限公司(封三)	上海万欣软件开发有限公司(插4)
上海泛华测控系统有限公司(插1)	

下期要目预告

特约专栏——加强实验室的安全与环保工作

高校安全生产体系的构建与实施的探讨(北京理工大学 研究员, 实验室与设备管理处处 史天贵, 等)
浙江大学实验室安全专项整治活动的回顾与思考(浙江大学 副教授, 监察处处长 郑爱平, 等)
依托实验室安全文化建设 提高实验室安全工作水平(天津大学 实验室管理科科长 侯德俊, 等)

其他栏目的主要文章

“四自主”实验教学模式的开展与研究(哈尔滨工程大学 教授, 国家级实验教学示范中心主任 吕淑平, 等)
用 ¹²⁵ I测定低水平P-选择素平面位点密度新方法(华南理工大学 博士 凌颖琛, 等)
空间复杂节点试验装置改进设计(广州大学 博士, 副教授 朱文正, 等)
基于Saber的直流电子负载仿真设计(海军航空工程学院 副教授 李岩, 等)
UWB定位技术在电磁波实验教学中的应用(电子科技大学 博士, 高级工程师 杨德强, 等)
计算机软件在结构化学及其实验教学中的应用(济宁学院 博士, 副教授 刘涛, 等)
基于网络的微格教学系统的研究(南京晓庄学院 硕士, 副教授 李凌云)
夯实基础 加强整合 提升实验教学中心建设水平(中国地质大学(北京) 硕士, 副研究, 实验室与资产管理处处长 王杰, 等)
基于Blackboard网络学堂的教学设计与教学评价研究(北京联合大学 教授 郑丽)
新型交叉学科——“化学生物学实验”课程与教材的建设(浙江大学 博士, 副教授 曾秀琼, 等)
高职院校实训基地建设与可持续发展探讨(无锡商业职业技术学院 教授 翟志华)
“e采购”在高校设备采购中的应用(北京科技大学 博士, 副研究员 钱大益, 等)

《实验技术与管理》 第九届编辑委员会名单

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
卢 晨	刘 彪	孙小平	严 薇	应 敏
张社荣	张新祥	李 平	李德华	汪成楚
陈敬德	宗俊峰	武晓峰	罗正祥	郑家茂
胡 凯	胡令鸿	荣 昶	敖天其	贾申利
高晓杰	符宁平	雷敬炎		

编 委: (按姓氏笔画排序)

马天山	马 强	牛立新	牛爱芳	王永杰
王汝言	王志平	王秀梅	王明泉	王 杰
王 健	王晓华	王钱永	王源远	邓 文
付裕贵	冯军煊	史天贵	由文辉	伍旦初
伍 扬	刘友平	刘 刚	刘星彪	刘蜀知
华兴夏	孙学军	孙岳明	孙树栋	朱月萍
朱红星	朱志良	江 波	许晨星	何一萍
余 青	吴 兵	吴祝武	吴福根	宋 军
张文俊	张月琪	张永祥	张 华	张 旭
张红兵	张宏玉	张 明	张 勇	张家栋
李 飞	李光辉	李剑峰	李家祥	李晓林
李 清	李鸿飞	李景保	李震彪	杨克虎
杨志强	杨建平	汪九林	汪月华	汪必琴
沈 勇	肖立莉	邱 旭	阿拉坦仓	陈永清
陈旭灿	陈丽能	陈 实	陈举科	陈 煜
卓克垒	周月娟	周 荣	周骥平	孟庆刚
林建军	林 林	林家齐	武宝瑞	郑合勋
俞海洋	姜文凤	施芝元	段书凯	胡惠君
贺立峰	赵伟峰	赵建新	钟华勇	党高潮
徐四平	徐善东	贾丽霞	贾果欣	高洪旺
崔炳谋	梁 宏	黄 健	黄鸿平	黄 强
景新幸	程永强	谢安建	韩红江	韩响玲
韩树民	楚丹琪	蓝阔波	熊梦辉	蔡海彪

特邀编委: (按姓氏笔画排序)

王卫国	王兴邦	甘煊英	刘松青	吕厚均
宋木庆	张文桂	张建映	李五一	李振健
李景奇	陈大鵬	周 详	易亿筹	柳 军
赵 瑾	赵永俭	郝云忱	温光浩	葛志煜
解成喜	熊宏齐			

编辑部成员

主 编:	李德华
副 主 编:	方玉禹
编 辑:	周月娟 马兴坤 储伟光 戴俊彦
英文审校:	郑福裕
编辑部主任:	周月娟
编 务:	张春雨
发 行:	高合林
广 告:	周月娟(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(I): Construction of national level experimental teaching demonstration center

Construction and practice of national level machinery experimental teaching demonstration center
for local colleges and universities Xu Gening, Lu Fengyi, Wang Jianmei 1

Special column by special arrangement(II): Research on application of virtual simulation technology

Application of virtual simulation technology in field of dental education Zhou Xuedong, Zhang Linglin, Ye Ling, et al. 4

Innovation for laboratory work

Hierarchical independent experimental curriculum architecture based on research-oriented learning mode
..... Yang Yue, Luo Yiping, Pan Difu, et al. 7

Exploration and practice of multiple synergic learning experimental teaching mode Tang Zongjian, Liang Geyang 11

Exploration on cultivating students' practical innovation ability based on a physical academic competition platform
..... Li Yefeng 14

Application of reverse thinking in experiment teaching of Electrical Circuit Principle ... Sun Dun, Tian Shaping, Fan Chengzhi 17

Exploring requirements of connection modes of resources, enhancing operational management, and constructing
a high level scientific service platform Zhang Liwei 20

Exploration on personnel echelon constructing mode in college students' scientific and technological innovation projects
..... Kong Quancun, Chen Shuo, Wang Xueying, et al. 24

Research and practice on guiding students' graduated design relying on competition platform of robot soccer
..... Fang Jun, Wang Xiaobin, Zhang Xiang 28

Analysis on role in experimental teaching of colleges and universities in cultivation of talent, ability and quality
..... Li Xuyun, Mei Ruhuan, Wang Mengling, et al. 32

Experimental technology and method

Experimental design and practice for prokaryotic protein expression, purification, and identification
of green fluorescent protein Wang Qingsong, Hu Xiaolian 38

Determination of thermoplastic polymer melt flow rate Zhang Guixia, Liu Shuhua, Liu Guojun, et al. 42

Self-test scheme of frequency characteristics of analog integrated circuit Ge Yong, Xue Bing, Wang Congli 45

Analyses of aging state of 35 kV overhead transmission conductors Wang Xinying, Ju Yanzhong, Zhou Wenbin 50

Application exploration of experimental teaching using Raman spectroscopy detection system of scientific research
..... Wu Baoping, Qu Dian, Wang Yan, et al. 55

Discussion on maximum power transfer problems under multiple frequency power supply
..... Cao Qianyu, Liu Zixi, Fan Shichen, et al. 58

Measurement methods of capacitive load and inductive load Tang Qing, Wang Can, He Yun, et al. 61

Design and realization of mobile communication experimental system based on OpenBTS and Asterisk Tu Jihui, Su Liqui 65

Development and application for experimental instruments and equipment

Design of solar water-heater experimental system based on water box simulation Lü Shuping, Liu Wenjun, Yu Xin, et al. 71

Development of natural cracks generating device used in concrete specimens and its application
..... Fu Chuanqing, Jin Nanguo, Jin Xianyu, et al. 75

Construction of innovative experimental platform for "Electrical equipment's control"
..... Zhao Jianyong, Lu Huifen, Pan Zaiping 80

Calibration of PVDF thin film pressure sensor Wang Yongqiang, Xiao Yinglin, Liu Changlin, et al. 84

Design and development of apparatus for measurements of thermoelectric parameters ... Si Jianxiao, Zhao Ji, Yang Jie, et al. 87

Design of internal model PID controller for torsion vibration device Wang Jiawei, Yang Yafei, Qian Yuheng 91

Design and development of BOF training teaching system Luo Zhiguo, Jiang Maofa, Zou Zongshu, et al. 95

Optical loss test of optical fiber based on optical time domain reflectometer Chang Baorong, Feng Yang, Ren Liang 98

Design of a pipe robot Dai Xiaolin, Zhou Zhipeng, Zhang Binbin, et al. 102

Exploration and practice of virtual simulation technology

Research on simulation and teaching application of UWB slot spiral antennas
..... Song Lizhong, Wang Miao, Nie Yuming, et al. 107

Application of simulation experiment in theoretical teaching of Circuits course
..... Ren Zhaoxiang, Gu Haiqing, Zhang Qian, et al. 112

Study on application of virtual machine technology in practical teaching of network technology Chen Guowei 115

Development of comprehensive experiment platform for electronic cam based on dual CPU
..... Wang Qingjiu, Zhu Xinjie, Gu Daqiang, et al. 118

Design of simulation experiment for feeder voltage distribution characteristics with DGs
..... Liang Xue, Sun Qiuye, Jia Xu, et al. 122

Design and implementation of simulation software for universal Ghost startup disk of Windows 7 system
..... He Huiping, Rong Yan, Zhang Lan, et al. 127

Application of computer technology

Design and experiment of mobile navigation system based on Android Ren Keqiang, Li Xiaoliang, Xie Bin 131

Study on WLAN laboratory construction based on layered architecture Duan Jingshan, Ma Lixiang, Mao Yuming, et al. 136

Research of distance experimental teaching platform under 3G mobile modes and its application Kong Yiquan 140

Reforming process control laboratory by using configurable software and network technique
..... Hong Xuemei, Xiang Leijun, Li Ping, et al. 146

Idea and practice of self-help experimental platform based on LabVIEW
..... Xu Lichuan, Tang Kaifei, Liang Yongchun, et al. 150

Research on network virtual experiment system based on LabVIEW Gu Liangling, Li Shuang 156

Research and exploration on network of informationization based on cloud computing Du E 160

Research on intelligent gate system service of laboratory based on ubiquitous network technology
..... Yan Shichao, Guo Li, Li Ming, et al. 162

Construction of experimental teaching demonstrative center

- Consideration on sustainable development of national experimental teaching demonstration center Pan Lei 164
Analysis of effect of engineering training center in implementing "Outstanding Engineers Plan"
..... Li Bei, Yao Qing, Guan Tuhua 167

Vocational technology education

- Analysing and drawing practical teaching features in German universities of applied science and technology Bai Jie 171
Design and application of a research-based network teaching platform with intelligent evaluation Liu Hong 174

Research on experimental teaching

- Experimental teaching research of test method for quenching stress on 45[#] medium steel
..... Luo Fang, Xu Qingxiang, Yuan Linjiang, et al. 180
Reform and practice of pharmacy practical teaching mode Yin Hongmei, Li Chengrong, Wang Hong, et al. 183
Teaching design of one of comprehensive experiments for natural medicinal chemistry of marine microorganism
..... Li Chunyuan, Ding Weijia, Wang Xiufang, et al. 187
Investigation on training mode based on "Similar to ordering" for applied undergraduate education Cai Zhiqi 191
Exploration and practice on constructing comprehensive practical teaching platform based on
outstanding scientific research achievements Yang Jisen, Zhang Jing, Jiang Zhongwei, et al. 195
An attempt of verification/exploration two-segment teaching mode on experimental teaching of
Belousov-Zhabotinsky oscillating reaction Gao Wei, Chun Yuan 22
Research on comprehensive experiments of Internet of things based on Zigbee and MEMS
..... Zhou Liang, Wu Hao, Lin Shuisheng 203
Reform and practice on three-dimensional goal-oriented teaching mode Xiong Delan 207
Study on preparation and application of multimedia experimental handbook of unit operation in chemical engineering
..... Li Qingbin, Cao Yunli, Zhao Xiaojun, et al. 211

Reform of experimental courses

- Method of inorganic chemical experimental teaching promoting students' active thinking Wei Xiaolan, Zou Zhiyi 214
Design of teaching experiment of electromagnetic wave direction-finding Chen Bo, Yang Deqiang, Pan Jin, et al. 219
Reform and practice on experimental teaching of Material Mechanics based on outstanding engineers training plan
..... Zhang Yinghong, Sun Yonghou, Jin Hui, et al. 222
Integrated experimental teaching for Data Structures course based on PBL Liu Duanyang, Xu Wei, Liu Zhi, et al. 225

Laboratories of universities in the world

- Discussion on mode of laboratory safety management of Rutgers University in USA
..... Gao Junmin, Ji Fangying, Liu Yuanyuan, et al. 230

Practice base construction

- Discussion on innovation of co-construction and sharing management mechanism of practical training base in higher vocational colleges
..... Zhao Shanqing 235
Study on countermeasures of getting rid of dilemma of highly skilled personnel public training base
..... Chen Jiansong, Qiu Chuanhong 239

Experimental safety and environmental protection

- Safety education and management measures in laboratories of colleges and universities
..... Zeng Lusheng, Zhou Zhenfeng, Li Junliang, et al. 243

Construction and management for laboratories

- Ecological turning of laboratory management to reduce learning behavior cost in colleges and universities
..... Yang Guilan, Chen Shuanghui, Shi Changjun, et al. 246
Construction for features laboratory of Internet of things oriented intelligent oilfield Yi Jun, Zhou Wei, Zhang Yuantao 249
Developing experiment of chemical waste recycling and constructing green chemistry laboratory
..... Wu Jianbo, Dai Xiaojun, Gong Bolin 252
Improvement and innovation of distributed control system laboratory Lu Yaping, Ren Xiao, Qin Yongjun 255
Thinking on evaluation of experimental teaching staff Zhou Wensong, Ma Qiang, Chu Jianchong 259

Management of assets

- Safe use of large-scale instruments and equipment and scientific standardized managements
..... Bi Sijun, Zhou Baofan, Li Xiling 262
Large-quantity single point buying of university equipment based on Bayes classification Chen Li 265
Relying on e-commerce platform to realize laboratory standardized management of dangerous chemicals
in colleges and universities He Liu, Zhao Xixiong, Chen Yan, et al. 269

Experimental Technology and Management (Started in 1963, Monthly)

Unit in charge	Ministry of Education of the People's Republic of China
Published by	Tsinghua University
Chief editor	Professor Li Dehua
Pressed by	Tsinghua University Press
Edited by	Editorial Board of Journal of Experimental Technology and Management
Address	Office of Laboratory and Equipment in Tsinghua University
Post code	100084
Tel	86-10-62783005; 86-10-62797828; 86-10-62794274(Tel/Fax)
E-mail	sjg@tsinghua.edu.cn
Issue number	ISSN 1002-4956 CN11-2034/T
CODEN	SJYGAR

Subscription
(single copy, including postage) In China: RMB 19.50
Other regions: USD 15.00

原书缺封底