



全国高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中国权威学术期刊

第38卷 第7期

总第281期 (月刊)

Vol. 38 No. 7

Serial No.281 (Monthly)

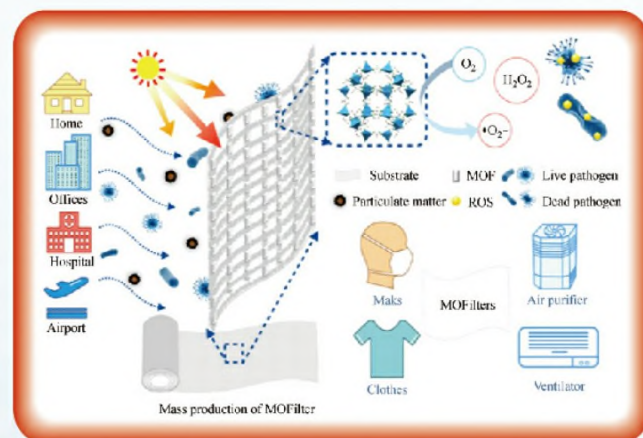
7
2019

实验室研究与探索

Research and Exploration in Laboratory

贺普科技

HOPE SCIENCE TECHNOLOGY



封面故事
COVER STORY

空气综合净化和个人防护示意图

STAP Signal · Test · Analysis · Process

信号·测试·分析·处理

专业提供应力应变测试、信号采集分析、振动冲击噪声测试、动静力学特性研究、残余应力测试等领域测试仪器、试验方案及测试服务



ISSN 1006-7167



电话: 025-5888 3423

网址: www.njhope.com

地址: 南京市江北新区南京工大科技产业园



南京贺普科技有限公司
NANJING HOPE TECHCO.,LTD

因为专注·所以专业

实验室研究与探索 (月刊)

SHIYANSHI YANJIU YU TANSUO

第 38 卷第 7 期总第 281 期

1982 年创刊

2019 年 7 月出版

中华人民共和国教育部 主 管
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 中国权威学术期刊
中国高校特色科技期刊
中国高校优秀科技期刊
《CAJ-CD 规范》执行优秀期刊
全国高校优秀编辑质量科技期刊
华东地区优秀期刊
上海市高校优秀科技期刊

主 办:上海交通大学
主 编:蒋兴浩
编辑出版:《实验室研究与探索》编辑部
地 址:上海市华山路 1954 号
上海交通大学教学三楼 456、457 室
邮 编:200030
电话:(021)62932952 62932875
广告热线:(021)62933165(带传真)
在线投稿网址: <http://sysy.cbpt.cnki.net>
电子信箱: sysy@mail.sjtu.edu.cn(办公用)
sysydk@163.com(订刊)
sysygy@163.com(广告用)
网 址: <http://sysy.cbpt.cnki.net>
印 刷:上海纯德印务有限公司
广告经营许可证:3101045000324
国际标准连续出版物号:ISSN 1006-7167
国内统一连续出版物号:CN 31-1707/T
国际期刊编码:CODEN SYTTAZ
发行范围:国内外公开发行
邮发代号:4-834 定价:22.5 元/册

敬告作者与读者

本刊已入选下列网站、数据库及检索系统
提供信息服务。若有不同意者请告知本刊,本
刊所付稿酬已包含刊物上网服务,不再另付。

- 《中国学术期刊(光盘版)》
- 《中国期刊网》
- 《万方数据——数字化期刊群》
- 《中国核心期刊(遴选)数据库》
- 《中国学术期刊综合评价数据库》
- 《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)
- 俄罗斯《文摘杂志》(AJ, VINITI)
- 美国《化学文摘》(CA)
- 美国《剑桥科学文摘》(CSA)
- 美国《乌利希国际期刊指南》(UIPD)
- 英国《INSPEC》数据库
- 美国《史蒂芬斯数据库》(EBSCOhost)

期刊基本参数:CN31-1707/T * 1982 * m * A4 * 290 * zh * P * 22.50 * 7150 * 67 * 2019-07

目 次

· 校长·名人访谈·	
实验室是创新的源头(三)——访中国科学院院士北京大学程和平教授	夏有为 1
· 实验技术·	
四旋翼飞行器动态粒子群优化算法的 PID 控制技术	胡文华,曹仁赢,温泽之,等 4
土壤重金属铬的高光谱估算模型	贺军亮,崔军丽,李仁杰 8
CNT@MOFs 基复合相变材料的制备及性能	王静静,孙建林,高鸿毅,等 12
瑞利分布调制光的反射式关联成像	张颖涛,李洪国 16
盐-水相平衡制备硫酸钾综合实验	李 季,杨秀山,田 文,等 19
超分子复合材料的染料吸附性能综合实验	杨修洁,张 鹏,胡若娜,等 22
矩形薄板的参数共振失稳理论与试验	钟子林,刘爱荣 26
基于非参数逆向思维的参数推断设计与模拟实验	吕书龙,刘文丽,梁飞豹,等 34
齿轮传动综合实验系统设计及教学实践	王荣先,张莉洁,张旦闻 39
共焦双曲面电极的电场及其数值模拟	王福谦 42
高氢金属钛中氧含量测定方法	韩丽辉,张 盈 46
陶瓷基复合材料单钉沉头连接结构挤压性能试验	张卓越,余 音 52
低压大流量气液两相混合器雾化性能实验	刘子龙,陈琴珠,王学生,等 57
· 仪器设备研制与开发·	
低成本功能可扩展虚拟示波器研制及验证	姜 斌,李丰璞,包建荣,等 62
增强型地热系统热流固化耦合模拟装置研制	张 博,刘恒伟,窦 斌,等 68
基于 3D 打印的复杂井筒模拟岩样制作	贾 朋,孙 峰,薛世峰,等 73
基于 Kinect 体感识别的自平衡车交互系统	李佳怡,刘东旭 77
· 专题研讨——虚拟仿真实验(71)·	
基于 MDK 软件的微控制器时钟系统设计与虚拟仿真	漆 强,刘 爽 80
钢铁生产全流程虚拟仿真实实践教学平台的建设与应用	吕庆功,牟仁玲,许文婧,等 83
停车场 ETC 收费车道的配置仿真研究	马飞虎,金依辰,罗梓铭 88
基于全序排列帝国主义算法的多目标无功优化仿真研究	陈功贵,曹 佳,刘 耀,等 94
路由信息协议虚拟仿真系统设计	李冬霞,陈 佩,金恒丰 100
基于动态可信度的 QoS 路由优化与仿真	余思东,黄 欣,潘绍明 106
· 计算机技术应用·	
基于 ADS 的传输线时域分析实验	潘玉剑,罗国清 111
基于深度学习的人脸识别考勤管理系统开发	李 雄,文开福,钟小明,等 115
基于 OpenFlow 的互联网视频组播转单播 SDN 研究	王丽娜,侯健敏,郑良立,等 119
基于 CNS3 的 RIP 路由协议仿真	郝贤云 124
共享时代下高校高性能计算系统的设计与实践	姚 舫 130
· 实验教学示范中心建设·	
能力培养的机能学实验教学体系探索与实践	徐 静,孙艺平,刘克敏,等 136
有机化学实验教学绿色化改革的研究与实施	王 红,刘秋平,王海滨,等 139
齿轮精度检测虚拟仿真实验教学平台研发与应用	苗 森,王志琼,刘津彤,等 145
船舶与海洋工程国家级实验教学中心改革建设探索	郭春雨,孙 聪,赵大刚,等 148
· 实验教学与创新·	
面向卓越工程师培养的创新教学实践	王燕华,陆金钰,吴 刚,等 151
本科化学基地人才培养策略与成效	房川琳,熊 庆,苏 燕 155
两相流与泄漏实验装置的教学实验设计	胡其会,王冬旭,李玉星,等 159
培养新能源材料与器件本科专业创新人才的教育实践	曾荣华,潘俊贤,林耿忠,等 164
基于液相色谱质谱联用技术的实践应用型课程探索	李 静,阳 萌,刘艳红,等 167
材料工程基础省级精品课程实践教学平台建设	陈 杰,陆树河,廉晓庆,等 170
电力电子技术多元化创新型教学模式探索	王 凯,周圣哲,李玉浩,等 173
本科毕业论文质量管理体系及其信息化建设探究	王守佳,胡 亮,高淑贞,等 176
软件测试课程实验教学体系设计与实践	辜萍萍 180
分级延伸教学模式在生化教学实验改革中的尝试	李 华,孙书洪,亓树艳,等 185
大学物理实验与理论融合教学的探索	郭袁俊,于景侠,霍中生,等 188

基于 SystemVue 和 ADS 的微波电路设计实验教学研究 … 凌 丹,崔晓伟	191
恶臭嗅觉测定研究性实验教学设计 …… 安 慧,赵东风,张庆冬,等	196
一般院校开展设计性物理实验的探索 …… 杨 悦,郭 涛	200
多功能音响系统实验在多层次教学中的应用研究	
…………… 夏银桥,汪小燕,陈 林	204
本科生乙酸丁酯合成与精制化工专业综合实验…田 文,唐思扬,吉俊懿,等	208
医学院校实验室开放——回炉式教育的实践和探索	
…………… 沈良华,姜华东,顾传龙,等	212
海洋环境效应虚拟仿真实验研究型教学模式探究	
…………… 唐 帅,笪良龙,张 弛	214
以创新、环保为导向的物理化学实验改革与问题剖析	
…………… 徐彩霞,马存花,肖芙蓉,等	219
· 实习与实训 ·	
新工科背景下的地方应用型本科院校实践教学建设	
…………… 胡明茂,孙 煜,齐二石,等	223
校企政合作共建大学生校外工程实习基地研究与实践	
…………… 刘程琳,范先国,曾小林,等	228
· 国外实验室 ·	
中加高校研究型实验室管理模式比较及思考 … 张 乐,孙淑强,郭云飞,等	232
· 实验室建设与科学管理 ·	
基于 AHP 和 DEMATEL 的员工模糊容忍度影响因素研究	
…………… 李红霞,谢瑞瑞	237
融入 9S 管理模式的高职院校实践教学综合管理系统 … 孙晓明,王顺克	242
面向新工科的工程训练中心建设与发展…………… 李 昕,詹必胜	249
高校智慧校园的构建与研究…………… 王克平,肖 源	252
关于高校后勤员工工作满意度的年龄差异化研究…………… 姜远达,杨雨薇	258
· 文经管类实验室 ·	
基于创新能力培养的旅游管理专业实践教学体系的构建	
…………… 李雪丽,陈 艳,张振国	262
财经类专业开设财务共享服务实训课程的思考 …… 谷增军	265
经管类专业创新创业教育的困惑与对策——基于石河子大学的调查	
…………… 胡建元,张 霞	269
· 仪器设备供应与管理 ·	
高校进口免税管理工作的探究 …… 龚彦华,雷敬炎,李 伟	274
高校教学仪器设备维修体制与机制的思考与探索	
…………… 岳鑫隆,张 欣,张瑞鹏	278
· 实验室环境与安全 ·	
基于 ISM 和 ANP 的高校实验室消防安全管理 … 阳富强,蔡逸伦,宋雨泽	280
以人为本的化学实验室安全教育模式建设 …… 马 荔,张 卫,陈虹锦,等	285
· 封面故事 ·	
空气综合净化技术取得新进展(一) ……	i, ii

本 期 导 读

▲北京大学程和平院士的访谈中关于实验室是创新的源头、交叉学科与创新关系、培养交叉人才途径、实验室助力高等教育现代化、大科学工程建设等观点及意见,极具启发性与指导性。值得学习与参考。

▲华东交通大学胡文华等提出了一种动态粒子群优化算法 PID 控制技术,能有效避免陷入局部最优和过早收敛,使四旋翼飞行器得到更平稳、精确的控制,减少超调,提升计算效率。

▲杭州电子科技大学潘玉剑等提出用 ADS 软件对传输线进行时域分析的方法,设计了传输线终端短路、开路 and 阻抗匹配等实验,学生能够直接观察波在时域反射现象。值得有关人员一读。

▲北京科技大学吕庆功等以钢铁生产全流程典型系统为对象和载体,构建了由工业组态软件、虚拟 PLC、工艺仿真模型、教学设备和局域网系统组成的高度仿真企业生产的实践教学环境,大大丰富了教学活动,值得借鉴。

▲大连医科大学徐静等针对不同专业不同层次学生,运用多种教学方法,将教学模式改革与学生能力培养相结合,对学生创新能力和自主学习能力培养起到了良好促进作用。

▲杭州电子科技大学张乐等通过读加拿大高校同类型实验室深入了解和比较,因地制宜提出一种实验室管理模式,规范了科研实验室日常运行方式,提高了实验室资源利用率。

▲福州大学富强等结合消防科学知识及事故制因理论,从人-物-环-管 4 维度出发,总结出影响实验室火灾的 17 个要素,构建 3 级递阶解释结构模型 (ISM),采用 ANP 法确定指标的权重,为预防高校实验室火灾提供参考。

《实验室研究与探索》
第九届编辑委员会名单
(按姓氏汉语拼音排序)

高级顾问	中国科学院院士	陈竺	洪渊	邓子新
中国工程院	冯端	杨叔子	朱清时	刘经南
中国工程院	翁史烈	杜善义	林忠钦	
主 任	谢和平	朱 静	左铁镛	
副 主 任	张安胜	蔡绍洪	杜先能	冯建跃
冯海涛	方东红	符宁平	蒋兴浩	谷正克
华子春	王金峰	黄开胜	黄 侃	刘克新
罗正祥	马传蔚	毛继泽	彭华松	荣 昶
孙小平	田蔚平	唐毅爱	武晓峰	夏有为
熊宏齐	徐伯明	张朱臻	张新祥	张卫
编 委	白云峰	毕 叶	陈 澜	陈灵泉
陈启辉	陈小鸿	陈学进	陈永清	池春刚
楚丹琪	崔宏伟	董君枫	方建慧	冯建刚
冯玉红	高 欣	高洪旺	管图华	郭 亚
郭 庆	郭应时	郝润科	何都良	何一萍
贺立峰	贺占魁	胡惠君	胡桃元	黄富贵
黄湘宁	姜文凤	姜周曙	蒋卫民	蒋家莉
金仁东	康传红	李 凤	李 靖	李 宁
李 军	李宝麟	李方伟	李光辉	李汉辉
李剑锋	李胜群	李声威	李文中	廖梦圆
李震彪	梁国胜	梁 宏	梁 齐	刘 宏
林峰森	林建军	林松盛	刘 刚	路庆华
刘景钱	刘幽燕	吕景林	路贵斌	孟凡银
芦 燕	罗茂斌	罗书强	罗一帆	邱化寅
孟庆繁	毛奇凰	齐京礼	覃枝安	宋 元
史天贵	沈小璞	施芝元	邵世禄	孙胜春
苏占海	孙 力	孙广福	孙学军	唐俊峰
孙桓五	孙文磊	孙忠军	唐金华	王海梅
王 健	王 杰	王 勤	王 洋	王秀红
王松良	王树彬	王卫栋	王晓华	魏万军
王益民	王永杰	汪进前	汪盛科	伍飞石
吴 卫	吴福根	吴国新	吴祝武	徐杨革
向坚持	徐 晨	徐 洲	徐四平	杨旭升
徐秀吉	许宏山	许四杰	严书亭	袁洪学
杨 琦	杨培飞	杨佩青	杨旭静	张洪清
尹自斌	殷卫红	余 青	余 魁	张洪平
袁友亮	管风彪	张 彪	张 林	张维芳
张 旭	张海峰	张红兵	张洪明	赵咏勇
张宏玉	张社荣	张伟明	张义庭	朱再明
赵 明	赵 鹏	赵长明	赵建新	
赵永泉	钟 冲	钟华勇	周立超	
朱昌平	朱德建	朱红星	朱运利	
朱仲良				
特邀编委	曹义亲	陈敬德	甘焕英	高 松
葛志煜	郝云忱	黄世钧	胡今鸿	李五一
贾申利	刘 宏	刘 平	吕厚均	钱昌吉
谭世海	温光浩	王卫国	王卫荣	王兴邦
吴 炎	伍 扬	严 薇	易佑民	殷曦敏
曾小彬	张 勇	张建峡	张文桂	张增泰
赵 瑾	赵永俭	周骥平	朱洪平	
编辑部人员				
名誉主编	夏有为	副主编	彭华松	周伯明
主 编	蒋兴浩	秦富生	秦杏荣	
编 辑	陶世弟	广告部	刘佃来	
办公室主任	赵利润			
信息与发行部	孙 龙			
本期责任编辑	秦富生	终 审	蒋兴浩	

RESEARCH AND EXPLORATION IN LABORATORY

(Monthly)

Vol. 38 No. 7

Serial No. 281

Jul. 2019

Serial paraments: CN31 – 1707/T * 1982 * m * A4 * 290 * zh * P * 22.50 * 7150 * 67 * 2019-07

CONTENTS

• Chancellor and Celebrity Interviews •	
Laboratory is the Source of Innovation(3)——Interview with Professor Cheng Heping of Peking University, Academician of Chinese Academy of Sciences	XIA Youwei 1
• Experimental Technique •	
PID Control Technology for Quadrotor Aircraft Based on Dynamic Particle Swarm Optimization Algorithm	HU Wenhua, CAO Renying, WEN Zezhi, et al 4
Hyperspectral Estimation Model of Heavy Metal Cr in Soil	HE Junliang, CUI Junli, LI Renjie 8
Preparation and Performance of Composite Phase Change Material Using CNT@MOFs as the Supporting Material	WANG Jingjing, Sun Jianlin, GAO Hongyi, et al 12
Reflective Correlated Imaging Based on Modulated Light with Rayleigh Distribution	ZHANG Yingtao, LI Hongguo 16
Comprehensive Experiment of Preparation of Potassium Sulfate Utilizing the Salt-water System Phase Equilibrium	LI Ji, YANG Xiushan, TIAN Wen, et al 19
Design of a Comprehensive Experiment of Dye Adsorption Performance on SDBS/LDH Supramolecular Material	YANG Xiujie, ZHANG Peng, HU Ruona, et al 22
Analytical and Experimental Research of Parametric Resonance Instability on Rectangular Thin Plate	ZHONG Zilin, LIU Airong 26
Parametric Statistical Inference Method Based on Nonparametric Inverse Thinking and Stochastic Simulation	LÜ Shulong, LIU Wenli, LIANG Feibao, et al 34
Design and Teaching Practice of Gear Transmission Comprehensive Experimental System	WANG Rongxian, ZHANG Lijie, ZHANG Danwen 39
The Electric Field of a Confocal Hyperbolic Cylindrical Electrode and Its Numerical Simulation	WANG Fuqian 42
Determination of the Oxygen Content in Titanium with High Hydrogen	HAN Lihui, ZHANG Ying 46
Bearing Experiment of Ceramic Matrix Composites Single Countersunk Bolted Joints	ZHANG Zhuoyue, YU Yin 52
Atomization Performance of Low Pressure Drop Large Flow Rate Gas-liquid Two-phase Mixer	LIU Zilong, CHEN Qinzhu, WANG Xuesheng, et al 57
• R & D of Instruments and Apparatus •	
Development and Verification of Low-Cost Scalable Function Virtual Oscilloscope	JIANG Bin, LI Fengpu, BAO Jianrong, et al 62
Development of Coupled T-H-M-C Simulation Device on EGS	ZHANG Bo, LIU Hengwei, DOU Bin, et al 68
Fabrication of Rock Samples with Complex Wellbore Based on 3D Printing Technology	JIA Peng, SUN Feng, XUE Shifeng, et al 73
Self-balancing Vehicle Interactive System Based on Kinect Somatosensory Recognition	LI Jiayi, LIU Dongxu 77
• Special Topic Discussion——Virtual Simulation Experiment(71) •	
Design and Virtual Simulation of Microcontroller's Clock System Based on MDK Software	QI Qiang, LIU Shuang 80
Construction and Application of Virtual Simulation Laboratory for Iron and Steel Production	LÜ Qinggong, MU Renling, XU Wenjing, et al 83
Simulation and Research on the Configuration of ETC Toll Lane in Parking lot	MA Feihu, JIN Yichen, LUO Ziming 88
Simulation Research of Multi-objective Reactive Power Dispatch Based on Total Rank Imperialist Competition Algorithm	CHEN Gonggui, CAO Jia, LIU Yao, et al 94
Virtual Simulation System Design for Routing Information Protocol	LI Dongxia, CHEN Pei, JIN Hengfeng 100
Optimization and Simulation of QoS Routing Based on Dynamic Trust Degree	YU Sidong, HUANG Xin, PAN Shaoming 106
• Application of Computer Technology •	
Experimental Teaching of Time-domain Analysis for Transmission Line Based on ADS	PAN Yujian, LUO Guoqing 111
Developing a Face Recognition Attendance Management System Based on Deep Learning··	LI Xiong, WEN Kaifu, ZHONG Xiaoming, et al 115
Research on Multicast-to-unicast SDN of Internet Video Based on OpenFlow	WANG Lina, HOU Jianmin, ZHENG Liangli, et al 119
Simulation of RIP Routing Based on GNS3	HAO Xianyun 124
The Design and Practice of High-Performance Computing Systems for Universities in the Era of Sharing	YAO Ge 130
• Demonstration Centen Set-up of Experiment Teaching •	
Exploration and Practice of Functional Experiment Teaching System with Core of Ability Training	XU Jing, SUN Yiping, LIU Kemin, et al 136
Study and Practice on Green Chemistry in Organic Chemistry Experiments	WANG Hong, LIU Qiuping, WANG Haibin, et al 139
Research and Application of Virtual Simulation Experiment Teaching Platform for Gear Precision Testing	MIAO Miao, WANG Zhiqiong, LIU Jintong, et al 145
Exploration on the Reform and Construction of Ship and Ocean Engineering National Experimental Teaching Center	GUO Chunyu, SUN Cong, ZHAO Dagang, et al 148
• Experimental Teaching and Innovation •	
Innovative Teaching Practice for Outstanding Engineers Training Project	WANG Yanhua, LU Jinyu, WU Gang, et al 151
Strategies and Results of Personnel Training in Undergraduate Chemistry Base	FANG Chuanlin, XIONG Qing, SU Yan 155

Teaching Experimental Design of the Two-phase Flow and Pipeline Leakage Experimental Device	<i>HU Qihui, WANG Dongxu, LI Yuxing, et al</i>	159
Teaching Practice on Cultivation of Innovative Undergraduates of New Energy Materials and Devices Discipline	<i>ZENG Ronghua, PAN Junxian, LING Gengzhong, et al</i>	164
Exploration of Practical Application Course Based on Liquid Chromatography-Mass Spectrometry	<i>LI Jing, YANG Meng, LIU Yanhong, et al</i>	167
Construction of the Practice Teaching Platform on Provincial Excellent Curriculum "Fundamentals of Material Engineering"	<i>CHEN Jie, LU Shuhe, LIAN Xiaoqing, et al</i>	170
Exploration of "Diversified" Innovative Teaching of Power Electronics Technology	<i>WANG Kai, ZHOU Shengzhe, LI Yuhao, et al</i>	173
Research on the Quality Management System of Undergraduate Theses and Its Information Construction	<i>WANG Shoujia, HU Liang, GAO Shuzhen, et al</i>	176
Design and Practice of Experimental Teaching System for Software Testing Course	<i>GU Pingping</i>	180
Exploration on the Educational Model of Gradual Extension in Biochemical Experiments	<i>LI Hua, SUN Shuhong, QI Shuyan, et al</i>	185
Exploration on Integration Teaching of University Physical Experiment and Theory	<i>GUO Yuanjun, YU Jingxia, HUO Zhongsheng, et al</i>	188
Experiment Teaching Research of Microwave Circuits Design Based on SystemVue and ADS	<i>LING Dan, CUI Xiaowei</i>	191
Experimental Teaching Design for Odor Olfactory Detection	<i>AN Hui, ZHAO Dongfeng, ZHANG Qingdong, et al</i>	196
Exploration on Designing Experiments in College Physics Experiment Courses in a General University	<i>YANG Yue, GUO Tao</i>	200
Application Research of Multi-functional Audio System Experiment in Multi-level Teaching	<i>XIA Yingqiao, WANG Xiaoyan, CHEN Lin</i>	204
Synthesis and Purification of Butyl Acetate: A Comprehensive Professional Experiment for Undergraduate Students of Chemical Engineering	<i>TIAN Wen, TANG Siyang, JI Junyi, et al</i>	208
Practice and Exploration of Openness-Circular Reeducation in Laboratory of Medical Colleges	<i>SHEN Lianghua, JIANG Huadong, GU Chuanlong, et al</i>	212
Research Teaching Model of Virtual Simulation Laboratory for Marine Environmental Effect	<i>TANG Shuai, DA Lianglong, ZHANG Chi</i>	214
Innovation and Environment Protection-oriented Reform and Problem Analysis of Physical Chemistry Experiment	<i>XU Caixia, MA Cunhua, XIAO Furong, et al</i>	219
• Training and Practice •		
Construction of Practice Teaching in Local Applied Undergraduate Colleges for New Engineering Disciplines	<i>HU Mingmao, SUN Yu, QI Ershi, et al</i>	223
Investigation and Practice on Construction of Practice Teaching Bases through University-Enterprise Cooperation	<i>LIU Chenglin, FAN Xianguo, ZENG Xiaolin, et al</i>	228
• Lab Abroad •		
Comparison and Consideration on Management Model of Research Laboratory in Chinese and Canadian Universities	<i>ZHANG Le, SUN Shuqiang, GUO Yunfei, et al</i>	232
• Lab Set-Up and Scientific Management •		
Study on Influence Factors of Miner's Tolerance of Ambiguity Based on AHP and DEMATEL	<i>LI Hongxia, XIE Ruirui</i>	237
The Practical Teaching Comprehensive Management System of Higher Vocational Colleges Integrated with 9S Management Mode	<i>SUN Xiaoming, WANG Shunke</i>	242
Construction and Development of Engineering Training Center Facing on New Engineering	<i>LI Xin, ZHAN Bisheng</i>	249
Construction and Research of the Smart Campus in Colleges and Universities	<i>WANG Keping, XIAO Yuan</i>	252
Research on Job Satisfaction with Age Difference for University Logistics Staffs—A Case Study from a University in Shanghai	<i>JIANG Yuanda, YANG Yuwei</i>	258
• Lab of Arts-Economics-Management •		
Construction of Practical Teaching System for Tourism Management Based on the Cultivation of Innovation and Entrepreneurship Ability	<i>LI Xueli, CHEN Yan, ZHANG Zhenguo</i>	262
Consideration on Setting up "Financial Sharing Service" Practical Course in Finance and Economics Universities	<i>GU Zengjun</i>	265
The Dilemma and Countermeasure of Innovation and Entrepreneurship Education for Economics and Management Majors Based on an Investigation in Shihezi University	<i>HU Jianyuan, ZHANG Xia</i>	269
• Supply and Management of Apparatus and Equipment •		
Exploration on the Management of Imported Tax-exemption in Universities	<i>GONG Yanhua, LEI Jingyan, LI wei</i>	274
Consideration and Exploration on the Maintenance System and Mechanism of Teaching Equipment in Universities	<i>YUE Xinlong, ZHANG Xin, ZHANG Ruipeng</i>	278
• Environment and Safety of Lab •		
Fire Safety Management in Academy Laboratories Based on ISM and ANP	<i>YANG Fuqiang, CAI Yilun, SONG Yuze</i>	280
Construction of People-oriented Safety Education Model of Chemical Laboratory	<i>MA Li, ZHANG Wei, CHEN Hongjin, et al</i>	285
• Cover Story •		
New Progress in Comprehensive Air Purification Technology(1)		i, ii

Research and Exploration in Laboratory(Monthly, Started in 1982)

In charge: Education Ministry, P. R. China
Published by: Shanghai Jiao Tong University
Editor-in-Chief: JIANG Xinghao
Edited by: Editorial Department of Research and Exploration in Laboratory
Address: 1954 Huashan Rd. , Shanghai, P. R. China
Zip Code: 200030

Tel/Fax: 86-21-62933165
Contribute: <http://sysy.cbpt.cnki.net>
E-mail: sysy@mail.sjtu.edu.cn
sysycp@163.com
Issue number: ISSN 1006 - 7167
CN 31 - 1707/T
CODEN: SYTTAZ

构建智慧型实验室管理

》实验室综合管理平台「LIMS」

校、院/中心二级管理架构



》校园可视化综合信息系统「VIIS」

