



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8期

总第282期 (月刊)

Vol. 38 No. 8

Serial No.282 (Monthly)

8

2019

实验室研究与探索

Research and Exploration in Laboratory



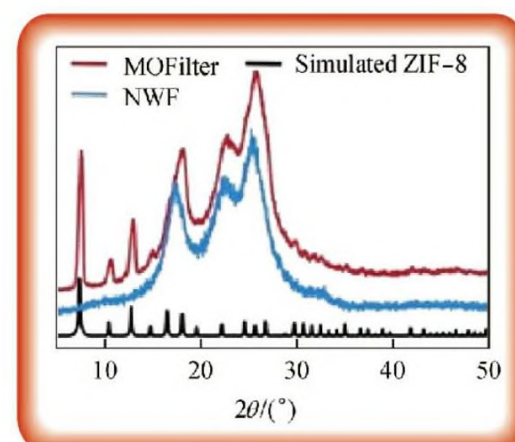
赛弗 SAFOO

无锡赛弗安全装备有限公司

WUXI SAFOO SAFETY EQUIPMENT CO., LTD.

赛弗安全

安全有我 赛弗随行

SAFETY WITH ME
SAFOO FOLLOWING封面故事
COVER STORY MOFilter 净化与可见光杀菌性能曲线图

- ◎ 化学品安全存储
- ◎ 压力容器安全存储
- ◎ 实验室操作安全
- ◎ 实验室废弃物存储
- ◎ 化学品应急防护安全
- ◎ 化学试剂库建设方案



赛弗安全

为您提供优质的实验室安全管理技术服务

ISSN 1006-7167



万方数据

TEL.0510-

83780807

传真. 0510-83783508

网址. www.safetycabinet.cn

地址. 江苏省无锡市锡山区东港镇S228旁

实验室研究与探索 (月刊)

SHIYANSHI YANJIU YU TANSUO

第 38 卷第 8 期总第 282 期

1982 年创刊

2019 年 8 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 SYYZAZ
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*2019-08

目 次

· 校长·名人访谈·	
科学仪器是科技进步之利器(一)——访中国科学院院士南京大学陈洪渊教授 夏有为	1
· 实验技术·	
基于多源数据的西藏传统古建筑三维精细化重建——以布达拉宫为例 杨晓波,李欣亮,赵 青,等	4
多组分体系玻璃化温度的调制 DSC 分析 徐 丽,郑 娜,浦 群	9
结合稀疏表示与 FFST-PCNN 的红外/可见光图像融合 谈 玲,于 欣	13
伊敏煤焦恒温燃烧氮转化特性 张秀霞,林日亿,杨德伟	17
CO ₂ 活化法制备玉米芯基活性炭及其吸附性能 杨 宁,豆亚文,孟龙月,等	20
不确定混沌系统的滤波反演自适应滑模控制 崔明月,刘红钊,赵金姬,等	25
NiCo ₂ O ₄ 纳米线的原位透射电镜研究 徐开兵,沈越年,李志豪,等	31
机翼结构试验杠杆系统位移计算和参数化建模 赵诗鸿,于哲峰	34
高效液相色谱间接紫外检测法测定甲醇和乙醇含量·· 张红医,陈 跃,马红玉,等	39
矿物颗粒度对粉末颜色的影响 王心华,钟 芬,徐 跃,等	44
基于 FPGA 的双边滤波算法 黄继业,陆燕怡	48
无人机全自动展放引线系统的开发与应用 罗 旻,周 萌	52
· 仪器设备研制与开发·	
基于云模型与 Fibonacci 的混沌伪随机序列发生器设计 魏连锁,胡现成,郭 媛,等	57
一种基于神经网络的仿生无人机系统设计 罗 偲,王 可,宋建港,等	62
基于软件无线电的通信系统实验平台研制(4)——射频电路 戴伏生	65
基于 Proteus 与 CCS 仿真的音乐点阵频谱设计 李胜铭,颜科宇,吴振宇	71
工作平台可翻转的 3D 打印机实验分析 孙慧超,王学旭,曲兴田,等	76
基于 LabVIEW 的电磁波数据采集实验系统开发与应用 梁文婧,冯 恒	80
野外巡检机器人的控制器 胡秀敏,何志琴,钞 凡,等	84
一种聚光光伏及温差发电一体化装置的研制 徐慧婷,胡 状,历德义,等	88
· 专题研讨——虚拟仿真实验(72)·	
基于 ABS 轮速传感器的信号模拟系统研究与应用 郑玲玲,段春光,尹 海	92
基于虚拟仪器的综合性液压实验台研究 王 娟,胡文军,祝守新	96
基于 LabVIEW 的数据融合火灾识别模型应用 王 晨,张嘉琪,王 丽,等	101
VS120 虚拟数字切片扫描系统的应用和管理 尹 伟,刘双双,方三华	105
基于 Unity 与单片机的 DR 可交互仿真教学工作站的设计与应用 费 杰,鲁博洋,唐鹤云,等	110
基于 3D 虚拟仿真技术的电力安全实验培训系统设计及实现 邓成俊,谭世海,汪 超	114
针对 BD/GPS 接收模块欺骗干扰的实验研究 车浩军,王旭旭,陈建平,等	119
· 计算机技术应用·	
多电平编码数字音频传输系统的设计与实现 李兆玺,黄红艳,黄国勇,等	124
改进 WOA 算法优化 SVM 的网络入侵检测 徐 慧,付迎春,付朝川,等	128
基于 CFA 优化 Macro/Femtocell 异构网络能效的子载波分配 吉晓香,刘 清	134
基于离群点检测的电类实验教学中错误数据判决算法 申赞伟,李 丹,张士文,等	138
· 实验室主任讲坛·	
通识实践选修课“动力工程装备技术实践”的建设研究 廖冬梅	143
· 实验教学示范中心建设·	
飞行器电磁散射特性分析的虚拟仿真实验建设 马学条,程知群,周 涛,等	148
综合化学实验教学改革探讨 章文伟,张 晖,奚忠华,等	152
中级有机化学实验课中“八化”管理模式的探索 关 玲,边 磊,徐烜峰,等	156
“双一流”建设背景下草业科学创新创业人才培养模式探讨 刘兴元,沈禹颖	160
石油钻采与储运虚拟仿真实验中心建设探索 何岩峰,窦祥骥	163
· 实验教学与创新·	
集成电路专业的分层次递进式实验教学探索 殷树娟	166

桥梁结构健康监测实验教学平台设计	冯唐政,任亮,宋钢兵	169
基于 CART 的高校教师亚健康决策模型构建	易俗,张一川,殷慧文	173
AR 技术促进科学教育的实验研究	刘潇,王志军,曹晓静,等	179
应用型创新人才培养的 FPGA 实验教学研究	华一村,曹源,张义红,等	184
产学研用一体化机器人学科建设	吴峰华,李婷雪,李连德,等	189
新工科背景下环境生态工程创新应用人才培养实践	杜青平,陈浪城,石瑛,等	197
行业特色拔尖创新人才培养实验教学探索——以热管实验平台构建为例	饶中浩,赵佳腾,霍宇涛,等	201
自动避障实验小车教学系统设计	吕淑平,王冲	204
基于 Wireless Insite 的无线信道教学研究	朱秋明,陈小敏,杨婧文,等	209
基于学科竞赛的应用型本科院校创新能力培养模式探索与实践	顾涵,钱斌,张惠国,等	213
土木工程课程教学与结构设计竞赛融合模式的探索	李炜明,马腾飞	216
教学、实验、实训三位一体的单片机教学改革探讨	闫龙,张鑫,张顺堂,等	220
有机化学实验中的几个细节问题探讨	王金权,钱国庆,王鑫,等	224
能力输出和过程控制的实践教学改革探索	李翠超,张培艳,凌芳	227
齿轮系列零件由建模到 3D 打印的任务导向教学模式探索	朱小明,韩伟,牛吉梅,等	232
高校教学信息化建设实践和思考	林鑽,陈龙	236
· 实验室建设与科学管理 ·		
中澳生物制药一体室的管理与改革初探	马建荣,余永红,宋卉,等	240
流动式、信息化、开放性高校实验室的建设与管理	韩景芸,宋巍,李晓明,等	244
西天目山自然保护区生物资源综合利用研究	熊飞,余徐润,李发丽,等	247
电感耦合等离子体质谱分析实验室的建设与流程管理	王春霞,李静,阳萌	252
· 仪器设备供应与管理 ·		
智能实验动物运动训练转笼装置的制作及应用	袁洪霞,袁春风,石国风,等	258
探索大型仪器开放共享对提高理工科大学学生创新能力的新途径	何亚群,刘怀宇,谢卫宁,等	261
全面质量管理在高校实验室气体钢瓶安全管理的应用	叶剑新,莎日娜,骆轶姝,等	266
高校科研仪器设备采购质疑投诉的成因及对策	刘丽琴,黄怡然	269
· 文经管类实验室 ·		
基于熵值法的高等教育国际竞争力评价模型	唐晓玲	272
· 实验室环境与安全 ·		
加强化工安全教育 培养学生安全环保意识	杨志宾,葛奔	278
高校实验室安全管理问题引发的思考及启示	刘丽艳,杜光玲,张宏馨,等	282
高校实验室安全管理体系构建与实践	肖源,张卯,吴照亮	286
· 封面故事 ·		
空气综合净化技术取得的新进展(二)——北理工王博教授团队重要研究成果		i, ii

本期导读

▲中科院院士南京大学陈洪渊教授关于科学仪器是原始性科技创新的利器,要加强科学仪器研制的论述及承担国家重大科研仪器研制的经验,很值得学习参考。

▲西藏民族大学杨晓波等基于多源数据的三维重建方法,对西藏布达拉宫古建筑进行建模;结果表明,三维模型效果良好,为数字化旅游、古堡式建筑群数字化存档机修缮提供重要依据。

▲上海交通大学申赞伟等依据 Mean Shift 思想提出一种基于距离的离群点检测(MSOD)算法,用于实验数据识别,可以有效地减少人工评判数据工作,节约人力成本,提高了实验教学效率。

杭州电子科技大学马学条等通过仿真设计,加深学生对飞行器隐形原理理解;结合飞行器模型测试,探究飞行器隐身性能,培养多学科复合型人才。

▲洛阳城市学院吴峰华等将机器人教学与科学研究、产业化项目、学生就业紧密结合,文章内容详实,可供一阅。

▲中国矿业大学杨志宾等针对目前化工安全教育新形势,结合学校教学实践,提出化工教学实践改革对策,应用现代化工安全仿真技术采用全方位评价与考核,提高了学生实践能力和实用技能。

《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 陈洪渊 邓子新

冯端 潘际銮 杨叔子 朱清时

中国工程院院士 杜善义 林忠钦 刘经南

翁史烈 谢和平 朱静 左铁镛

主 任

张安胜

副主任 敖天其 蔡绍洪 杜先能 冯建跃

冯海涛 方东红 符宁平 蒋兴浩 谷正气

华子春 王金龙 黄开胜 黄侃 刘克新

罗正祥 马传峰 毛继泽 彭华松 荣昶

孙小平 田蔚凤 唐毅谦 武晓峰 夏有为

熊宏齐 徐平 张爱林 张新祥 张卫国

编 委

白云峰 毕叶 陈澜 陈灵泉

陈启辉 陈小鸿 陈学进 陈永清 池春荣

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 蒋家慧

金仁东 康传红 李凤 李靖 李莉

李军 李宝麟 李方伟 李光辉 李汉宁

李剑锋 李胜群 李声威 李文中 李晓辉

李震彪 梁国胜 梁宏 梁齐 廖梦圆

林峰森 林建军 林松盛 刘刚 刘宏

刘景钱 刘幽燕 吕景林 路贵斌 路庆华

芦燕 罗茂斌 罗书强 罗一帆 孟凡银

孟庆繁 毛奇凤 齐京礼 覃枝安 邱化寅

史天贵 沈小璞 施芝元 邵世禄 宋元

苏占海 孙力 孙广福 孙学军 孙胜春

孙桓五 孙文磊 孙忠军 唐金华 唐俊峰

王健 王杰 王勤 王洋 王海东

王松良 王树彬 王卫栋 王晓华 王秀梅

王益民 王永杰 汪进前 汪盛科 魏万红

吴卫 吴福根 吴国新 吴祝武 伍飞军

向坚持 徐晨 徐洲 徐四平 徐石海

徐秀吉 许宏山 许四杰 严书亭 杨革

杨琦 杨培飞 杨佩青 杨旭静 杨旭升

尹自斌 殷卫红 余青 余魅 袁洪学

袁友亮 管凤彪 张彪 张林 张卯

张旭 张海峰 张红兵 张洪明 张洪清

张宏玉 张社荣 张伟明 张义庭 张维平

赵明 赵鹏 赵长明 赵建新 赵咏芳

赵永泉 钟冲 钟华勇 周立超 周勇

朱昌平 朱德建 朱红星 朱运利 朱再明

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

主 编 蒋兴浩 副主编 彭华松 周伯明

编 辑 陶世弟 秦富生 秦杏荣

办公室主任 赵利润 广告部 刘佃来

信息与发行部 孙龙

本期责任编辑 周伯明 终审 蒋兴浩

RESEARCH AND EXPLORATION IN LABORATORY (Monthly)

Vol. 38 No. 8

Serial No. 282

Aug. 2019

Serial paraments: CN31 – 1707/T * 1982 * m * A4 * 290 * zh * P * 22.50 * 7150 * 67 * 2019-08

CONTENTS

• Chancellor and Celebrity Interviews •

Scientific Instruments are the Powerful Tool of Scientific and Technological Progress(1) XIA Youwei **1**

• Experimental Technique •

Precise 3D Reconstruction of Traditional Tibetan Architecture Based on Multi-source Data——An Example of Potala Palace	YANG Xiaobo, LI Xinliang, ZHAO Qing, et al	4
Determination of Glass Transition Temperature of Multicomponent Systems by Modulated Differential Scanning Calorimetry	XU Li, ZHENG Na, PU Qun	9
An Infrared/Visible Image Fusion Based on Sparse Represented FFST-PCNN	TAN Ling, YU Xin	13
The Characteristic of Nitrogen Conversion during Yimin Coal Char Combustion at Constant Temperature	ZHANG Xiuxia, LIN Riyi, YANG Dewei	17
Corncob-based Activated Carbons by CO ₂ Activation as Adsorbents	YANG Ning, DOU Yawen, MENG Longyue, et al	20
Filtering Backstepping Adaptive Sliding Mode Control of Chaotic System with Uncertainties	CUI Mingyue, LIU Hongzhao, ZHAO Jinji, et al	25
In-situ Study of NiCo ₂ O ₄ Nanowire by TEM	XU Kaibing, SHEN Yuenian, LI Zhihao, et al	31
Displacement Calculation and Parametric Modeling of Lever System for the Test of Wing Structure	ZHAO Shihong, YU Zhefeng	34
Determination of Methanol and Ethanol Content by HPLC with Indirect UV Detection ...	ZHANG Hongyi, CHEN Yue, MA Hongyu, et al	39
The Effect of Mineral Particle Size on Powder Color	WANG Xinhua, ZHONG Fen, XU Yue, et al	44
Bilateral Filtering Algorithm Based on FPGA	HUANG Jiye, LU Yanyi	48
Development and Application of UAV Full-automatic Guiding Rope System	LUO Min, ZHOU Meng	52

• R & D of Instruments and Apparatus •

Design of Chaotic Pseudo-random Sequence Generator Based on Cloud Model and Fibonacci Function	WEI Liansuo, HU Xiancheng, GUO Yuan, et al	57
A Bio-inspired Drone Design Based on Neural Network	LUO Cai, WANG Ke, SONG Jiangang, et al	62
Development of Communication System Experimental Platform Based on Software Radio (4)-Radio Frequency Circuit	DAI Fusheng	65
Music Lattice Spectrum Design Based on Proteus and CCS	LI Shengming, YAN Keyu, WU Zhenyu	71
Simulation and Experimental Analysis of 3D Printer Device of Reversible Working Platform	SUN Huichao, WANG Xuexu, QU Xingtian, et al	76
Experimental Teaching Application of Automatic Electromagnetic Data Acquisition System Based on LabVIEW	LIANG Wenjing, FENG Xuan	80
Research on Controller of Substation Inspection Robot	HU Xiumin, HE Zhiqin, CHAO Fan, et al	84
Development of a Concentrating Photovoltaic and Thermoelectric Power Generation Integrated Device	XU Huiting, HU Zhuang, LI Deyi, et al	88

• **Special Topic Discussion—Virtual Simulation Experiment(72)** •

Research and Application on Signal Simulation System Based on ABS Wheel Speed	ZHENG Lingling, DUAN Chunguang, YIN Hai	92
Research on Comprehensive Hydraulic Experiment Platform Based on Virtual Instrument	WANG Juan, HU Wenjun, ZHU Shouxin	96
Application of LabVIEW in Data Fusion Fire Identification Model	WANG Chen, ZHANG Jiaqi, WANG Li, et al	101
Application and Management of VS120 Virtual Digital Slice Scanning System	YIN Wei, LIU Shuangshuang, FANG Sanhua	105
Design and Application of DR Interactive Simulation Teaching Workstation Based on Unity and SCM	FEI Jie, LU Boyang, TANG Heyun, et al	110
Design and Implementation of Electric Safety Experiment Training System Based on 3D Virtual Simulation Technology	DENG Chengjun, TAN Shihai, WANG Chao	114
Experimental Study on Spoofing Interference for BD/GPS Receiver Module	ZHANG Jianwu, WANG Xuxu	119

• Application of Computer Technology •

Design of Digital Voice Transmission Experiment System Based on Multilevel Encoding	<i>LI Zhaoxi, HUANG Hongyan, HUANG Guoyong, et al</i>	124
Improved Whale Optimization Algorithm to Optimize Support Vector Machine for Network Intrusion Detection	<i>XU Hui, FU Yingchun, FU Chaochuan, et al</i>	128
Subcarrier Allocation for Energy-Efficient Macro/Femtocell Heterogeneous Networks Based on Improved Firefly Algorithm	<i>JI Xiaoxiang, LIU Qing</i>	134
Incorrect Data Decision Algorithm in Electrical Experiment Teaching Based on Outlier Detection	<i>SHEN Zanwei, LI Dan, ZHANG Shiwen, et al</i>	138

• Tribune of Lab Director •

Research on the Construction of the General Practice Elective Course “Power Engineering Equipment Technology and Practice”
..... LIAO Dongmei 143

• **Demonstration Centen Set-up of Experiment Teaching** •

Construction of Virtual Simulation Experiment for Analysis of Aircraft Electromagnetic Scattering Characteristics
 MA Xuetao, CHENG Zhiquan, ZHOU Tao, et al 148

Exploration on Reform of Advanced Chemistry Experiment from the Teaching Reform ... ZHANG Wenwei, ZHANG Hui, XI Zhonghua, et al	152
Exploration of "Eight Modernizations" Management Pattern in Comprehensive Organic Chemistry Experiment GUAN Ling, BIAN Lei, XU Xuanfeng, et al	156
Discussion on the Training Mode of Innovative Entrepreneurial Talents of pratacultural Pratacultural Science on under the Background Background of the "Double First-rate" Development LIU Xingyuan, SHEN Yuying	160
Research on the Construction of the Experimental Teaching Center of Virtual Simulation for Petroleum Producing and Transportation HE Yanfeng, DOU Xiangji	163
• Experimental Teaching and Innovation •	
Exploration of Multi-level Progressive Experiment Teaching of Integrated Circuit Specialty YIN Shujuan	166
Design of Bridge Structure Health Monitoring Experimental Teaching Platform FENG Tangzheng, REN Liang, SONG Gangbing	169
Construction of Subhealth Decision Model for College Teachers Based on CART YI Su, ZHANG Yichuan, YIN Huiwen	173
Experimental Study on AR Technology Promoting Science Education LIU Xiao, WANG Zhijun, CAO Xiaojing, et al	179
FPGA Experimental Teaching for Training Applied and Innovative Telents HUA Yicun, CAO Yuan, ZHANG Yihong, et al	184
Robot Subject Establishment through Popularity, Scholar, Research and Employer WU Fenghua, LI Tingyue, LI Liande, et al	189
Practical Research of Training Innovative and Application-oriented Talents of Eco-environmental Engineering under the Background of Emerging Engineering Education DU Qingping, CHEN Langcheng, SHI Ying, et al	197
Experimental Teaching Exploration on Innovative Talent Cultivation in Industry Characteristics—Taking Heat Pipe Experiment as an Example RAO Zhonghao, ZHAO Jiateng, HUO Yutao, et al	201
Experimental System Design of the Automatic Obstacle Avoidance Vehicle LÜ Shuping, WANG Chong	204
Application of WI in Teaching of Wireless Channel ZHU Qiuming, CHEN Xiaomin, YANG Jingwen, et al	209
Study and Practice of Innovative Ability Cultivation Mode Base on Subject Competition in Application-oriented Colleges GU Han, QIAN Bin, ZHANG Huiguo, et al	213
Integration Teaching Model of Structural Design Contest and Civil Engineering Major Courses LI Weiming, MA Tengfei	216
Reforming on Single-Chip Teaching, Experiment and Training YAN Long, ZHANG Xin, ZHANG Shuntang, et al	220
Discussion on Several Detailed Problems of Organic Chemistry Experiment WANG Jinquan, QIAN Guoqing, WANG Xin, et al	224
Exploration on Practical Teaching Reform Based on Engineering Ability Output and Process Control LI Cuichao, ZHANG Peiyan, LING Fang	227
Exploration on Task-oriented Teaching Mode of Gear Series Parts from Modeling to 3D Printing ZHU Xiaoming, HAN Wei, NIU Jimei, et al	232
Practice and Thinking on the Construction of Teaching Informatization in Colleges and Universities LIN Huang, CHEN Long	236
• Lab Set-Up and Scientific Management •	
Primary exploration of management and reformation of China-Australia biopharmaceutical laboratory MA Jianrong, YU Yonghong, SONG Hui, et al	240
Construction and Management of University Laboratories; Floating, Informatized and Opening HAN Jingyun, SONG Wei, LI Xiaoming, et al	244
A Study on Comprehensive Utilization of Biological Resources in West Tianmu Mountain National Nature Reserve XIONG Fei, YU Xurun, LI Fali, et al	247
Construction and Process Management of Analytical Laboratory for Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry WANG Chunxia, LI Jing, YANG Meng	252
• Supply and Management of Apparatus and Equipment •	
An Intelligent Cage Device Construction for Experimental Animal Exercise Training... YUAN Hongxia, YUAN Chunfeng, SHI Guofeng, et al	258
Research on New Approach of Improvement of innovation Ability of Engineering Undergraduate by Opening and Sharing of Large-scale Apparatus HE Yaqun, LIU Huaiyu, XIE Weining, et al	261
Application of Total Quality Management in the Safety Management of Gas Cylinders in University Laboratories YE Jianxin, SHA Rina, LUO Yishu, et al	266
Reasons and Countermeasures for Complaints in Equipment Procurement of Colleges and Universities LIU Liqin, HUANG Yiran	269
• Lab of Arts-Econonocs-Management •	
A Model of Higher Education International Competitiveness Evaluation Based on Entropy Method TANG Xiaoling	272
• Environment and Safety of Lab •	
Strengthening Chemical Safety Education and Cultivating Students' Safety and Environmental Awareness YANG Zhibin, GE Ben	278
Reflections on Laboratory Safety and Investigation on Safety Management in Universities LIU Liyan, DU Guangling, ZHANG Hongxin, et al	282
ConsStructureion and Practice of Laboratory Safety Management System: An Example of Renmin University of China XIAO Yuan, ZHANG Mao, WU Zhaoliang	286
• Cover Story •	
New Progress in Comprehensive Air Purification Technologe(2) 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 Explora-
tion 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



HIGHLYN

上海海灵动力工程研究所有限公司

Shanghai Highlyn Power Engineering Research Institute Co., Ltd.

本企业是专业从事电力系统智能型感应式高压带电显示装置产品开发、生产、经营的高新科技企业。

本企业研制与生产的感应式(非接触式)GSW(N)型系列高压带电显示装置是一种新型的防止电气误操作装置,设计先进、结构合理、功能齐全、安全可靠,安装、使用、维护简单方便,达到了国内外领先水平。

该系列装置安装在线路接地闸刀、母线接地闸刀、母线压变接地闸刀、开关柜、GIS组合电器及其它需要闭锁的地方实施强制闭锁,防止电气误操作,是10~500kV户内外电气设备或网络上防止电气误操作较为理想的安全装置。

该系列装置已在上海、华东及全国十几个省市电力系统中广泛应用,已达三万余台,安全可靠,用户反映良好。

该系列装置符合中华人民共和国电力行业标准DL/T 538-2006《高压带电显示装置》,并于2013年2月通过了中国质量认证中心ISO 9001:2008质量认证。

企业荣誉:

- ◆上海市高新技术企业
- ◆上海市级新产品
- ◆华东电网科技成果推广项目
- ◆国家专利产品(专利三项)

智能型感应式高压带电显示装置

主要产品:

- ◆GSW(N)2型户外(内)高压带电显示装置
- ◆GSN3型开关柜用高压带电显示装置

- ◆GSW(N)4型户外(内)高压带电显示装置
- ◆GSWY型干电池式高压带电显示装置

GSW(N)4型户外(内)高压带电显示装置



- ◆采用新型传感器及智能化自动分相控制技术,结构简单新颖、安装与维修方便、分相控制无干扰;
- ◆广泛应用于35~500kV的户内外电气设备或网络上,还可用于GIS六氟化硫全封闭组合电器中,与电磁锁、微机五防闭锁装置等配合实施强制闭锁,防止电气误操作;
- ◆最适用于户外,其传感器能经受各种恶劣气候的干扰,无需涂刷防污闪涂料,维护费用低,使用寿命长。

GSN3型开关柜用高压带电显示装置



- ◆采用新型传感器及智能化自动分相控制技术,结构简单新颖、安装与维修方便、分相控制无干扰;
- ◆广泛应用于10~35kV的高压开关柜及其它需要闭锁的地方实施强制闭锁,防止电气误操作;
- ◆传感器不与带电体直接接触,克服了“支柱瓷瓶式传感器”电容量值容易发生变值的弊端,安装与检修时无需做局放试验,维护费用低,使用寿命长。

海灵科技

卓越之选

地址:上海市闵行区古美路101号
 邮编:201102
 电话:021-54937996 54937995
 传真:021-54937995
 网址:www.highlyn.com.cn

总经销:上海优联电力技术服务有限公司
 地址:上海市闵行区古美路107号(201102)
 电话:021-54933806
 传真:021-54933806
 联系人:杨红飞 杨善春