



全国高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

第36卷 第10期

总第260期 (月刊)

Vol. 36 No. 10

Serial No.260 (Monthly)

10

2017

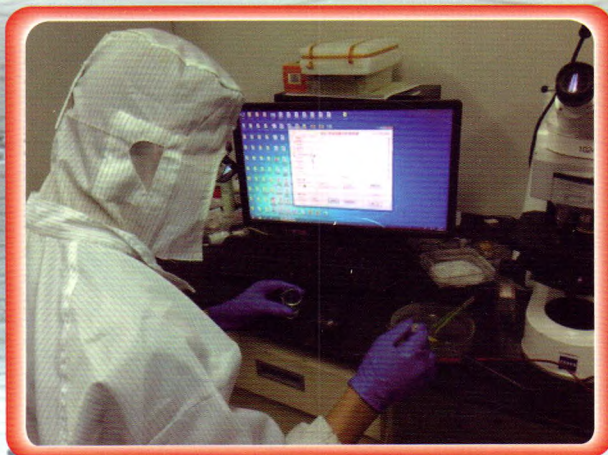
# 实验室研究与探索

## Research and Exploration in Laboratory



Q K 1 7 3 8 8 8 5

热烈祝贺“飞域”  
荣获上海市著名商标



封面故事  
COVER STORY

林时胜课题组在做一滴水发电实验

全国客服热线:400-820-2701

实验室系统集成整体解决方案

ISSN 1006-7167



10

9 771006 71672



S&F Scientific

上海飞域实验室设备有限公司



# 实验室研究与探索 (月刊)

SHIYANSHI YANJIU YU TANSUO

第36卷第10期总第260期

1982年创刊

2017年10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

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:夏有为

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)

电子信箱:syys@chinajournal.net.cn(投稿)

syys@mail.sjtu.edu.cn(投稿)

sysycp@163.com(投稿)

sysydk@163.com(订刊)

sysygy@163.com(广告用)

网 址:http://syys.chinajournal.net.cn

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 SYSTAZ

发行范围:国内外公开发行

邮发代号:4-834 定价:22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\*320\*zh\*P\*22.00\*7150\*72\*2017-10

## 目 次

· 校长·名人访谈 ·	
一流实验室是建设一流大学的保证—访江苏师范大学副校长郑元林教授 ..... 夏有为	1
· 实验技术 ·	
简单有效的 PID 温控算法 ..... 胡传志,沈建华,彭晓晶	4
去除冗余背景的手势连续轮廓提取算法与实验 ..... 张 钰,徐伟斌,陆敬微,等	8
一种高效的图像显著性检测算法 ..... 范 涛,朱 煜	13
活性污泥中氨氧化菌实时荧光定量 PCR 标准品制备方法的比较 ..... 倪 敏,刘婷婷,顾海东,等	17
微型制备型电泳比较从细胞中提取蛋白质的 3 种方法 ..... 顾 芳,汪慎毅,秦宜德	21
一种基于机器视觉的煤渣含碳量快速自动检测技术 ..... 金 昊,严 方,黎 宾	24
提高细胞融合率的实验方法探讨 ..... 侯 元,霍德胜,温得中	28
板式连续精馏塔醇水体系的实操效果与 Aspen Plus 软件模拟结果对比分析 ..... 毕研迎,王帅花,铃小平,等	31
光纤环绕缺陷动态检测方法研究 ..... 杨瑞峰,丁 清,郭震霞,等	36
改进型蚁群算法在多关节机器人捕捉路径规划上的应用 ..... 王江华,赵 燕	41
川东红层区支持毛细水带的盐分运移规律 ..... 李明月,郭 健,许 模,等	45
基于等效电路模型法双向全桥 LLC 变换器建模 ..... 史永胜,王雪丽,李 娜,等	49
大数据背景下光纤孤子特性数值研究 ..... 蒙 君	54
基于 STM32 的嵌入式综合实验开发平台研究 ..... 陆 翔,刘邦经	57
GPS 同步技术在冲击波存储测试中的应用 ..... 陈青青,王代华,翟 永	61
基于 LabVIEW 的永磁直流电动机综合测试平台的研究 ..... 杜展琛,梁永春	65
· 仪器设备研制与开发 ·	
模型泵水下低频辐射噪声测试装置的设计与验证 ..... 王宗龙,陈建平,杨晨俊	70
基于电感传感器的自动循迹小车系统设计 ..... 蔡力坚,郭业才	75
便携式建筑围护结构传热系数现场检测仪的研制 ..... 庄金迅,高 超,张九红	80
基于噪声模型的铝电解槽阳极导杆电流采集器 ..... 崔家瑞,宋宝林,李 擎,等	84
薄膜太阳能电池器件电学性能测试系统设计 ..... 王一舒,陆小龙,王文武	91
基于电子实验室平台下的 LED 发光优化 ..... 周洪强,陈 超	96
基于 STC15 单片机逻辑 IC 检测器的设计与实现 ..... 车沛强,冯志斌	100
· 专题讨论——虚拟仿真实验(50) ·	
基于改进差异进化算法的有功优化仿真研究 ..... 陈功贵,陆正媚,刘 耀,等	104
基于三维激光扫描技术和 VR-Platform 的校园虚拟漫游系统设计 ..... 杨晓波,陈邦泽,张文翔,等	110
JMAG 有限元仿真在电机学实验教学中的应用 ..... 李祥林,马文忠,王玉彬,等	115
基于 Matlab 双馈风力发电机混沌运动的仿真分析 ..... 曹 娜,朱春华,于 群	119
基于 Matlab PDETOOL 的水电模拟实验电场数值模拟 ..... 苏关东,孙德永,赵兰苓,等	123
基于 Packet Tracer 的校园网设计与仿真 ..... 张鹤飞,云红艳,张德祥,等	127
基于私有云的移动游戏开发仿真环境构建 ..... 谢景明,赵聚雷,冯敬益	131
教育资源云虚拟化平台模型构建研究 ..... 李 勇,杨华芬	135
· 计算机技术应用 ·	
基于 C/S 在线自动评判系统的设计与实现 ..... 成 军,袁利永	140
VDI + VOI 融合的多媒体教室桌面云设计与实践 ..... 张 颖,凌仕勇	145
一种高效的安全 SoC 芯片抗功耗攻击方案 ..... 杨 苏,杨颖辉	149
基于底层组网与云端互联的高校智能照明控制系统 ..... 郝秋荣,陈 祺,廖瑞祥,等	153
基于 SDN 和物联网的多媒体教室智能网络的构建 ..... 胡国强	158
· 实验教学示范中心建设 ·	
基于创新人才培养的热工实验教学模式研究 ..... 宋福元,马修真,张国磊,等	162
基于 AHP 的个性化创新创业教育体系构建 ..... 赵庚升,孙跃东,吴满琳,等	165
省级示范中心持续建设的思路与对策 ..... 刘岳启	169
· 实验教学与创新 ·	
海洋芽孢杆菌中 Iturin A 分离鉴定研究性实验教学探索 ..... 丁唯嘉,周丹丽,陈 敏,等	173
基于 CDIO 模式的有机化学实验教学改革 ..... 吴红梅,郭 宇,张震斌,等	177



串联谐振电路综合提高实验(之二)——周期非正弦电压信号的谐波分析	张丕进,赵伟,周红,等	180
基础物理实验教科书对比与分析	熊泽本,马世红	186
基于五大发展理念的基础实验课程实战化教学体系重构与优化	吕海燕,王杰,刘军山	191
基于超融合架构的网络安全虚拟仿真实验教学平台探索	底晓强,韩登,杨凌翔,等	195
基于技能模块化教学模式创新的雷达管制模拟训练改革研究	杨越,黄贻刚,宋祥波	199
面向师范生核心素养培育的虚拟仿真实验平台应用研究	朱家华,李兵,李春阳,等	205
搅拌摩擦焊开放实验项目的设计与实践	杨钢	210
基于微生物学教学的科研创新人才培养模式探索	孟建宇,冯福应,李衡,等	213
基于认知负荷理论的微课视频设计与应用研究	冯小燕,王志军,李睿莲,等	218
基于环境工程真实问题探究的分析化学理论与实践教学	李秀丽,酆乃慈	223
基于CAD技术的“机织实验”课程教学改革探索	王姜,张玉洋,管晓宁,等	227

· 实习与实训 ·

面向工程教育的Web课程群实验体系构建与实践	夏瑜	231
完善会计模拟实习 提高实验教学质量——以西安科技大学为例	杨利红,梁小甜	235
石油与天然气工程全日制硕士专业学位研究生实践课程体系构建	张锐,张凯,李明忠,等	239
电力电子课程设计实践平台的构建	孙佳,齐文娟,黄梓昂	244
基于“实战驱动、校企协同”的电气专业工程实践教学改革	刘伟,贺晓蓉,杨奕	248

· 实验室建设与科学管理 ·

高校计算机实验教学中心计算文化的建设与实践	倪伟	253
基于微信公众平台的琴房管理系统设计与实现	张国华,徐建军,彭晓寒,等	257
高校实验在线支付收费管理的应用研究	朱浩,左志宏,颜凯,等	262
TOPSIS法在高校实验教学软件采购评估中的应用	任光超,杨德利	266
瞄准实战化需要推进基础实验教学中心建设	刘军山,赵国荣,初建崇	270

· 文经管类实验室 ·

文科课程探索性实验教学的三大改革	江金波,任小乐	274
全媒体环境下新闻传播实验教学的发展与转型	吕萌,饶伟	279
经管类专业虚拟仿真实验教学探索与实践	薛永基,陈建成,王明天	283

· 仪器设备供应与管理 ·

提高本科实验教学大型仪器使用效益的探索	赵玉红,李欣,崔建林,等	287
天津市大型科学仪器设备共享水平路径探究	徐大海	291
高校仪器设备招标采购的实践与探索	花永盛,徐春生,楚丹琪	296
HORIBA HR型激光拉曼光谱仪的使用和维护	公祥南,郭莉杰,周小元,等	299

· 实验室环境与安全 ·

高校机械类实验室安全准入模式的研究与实践	袁哲,徐飞,王欣	304
基于改进变权可拓的航空装备维修安全评价研究	胡宗顺,黄之杰,朱倩,等	308

· 封面故事 ·

一滴水能发电的奥秘——石墨烯展现新功能	i
---------------------	---

本期导读

▲江苏师范大学副校长郑元林教授指出一流实验室是建设一流大学的保证。强调地方院校在创建一流大学的进程中,应不断改革创新,加强实验室平台建设,要凸显特色,富有成效。该文观点鲜明,很有启发。

▲华东理工大学范涛等在人眼视觉特性的基础上,提出了一种高效的图像显著性检测方法,所提取的显著图的效果优异,有参考价值。

▲浙江师范大学成军等在VB程序设计实验教学中,提出了基于C/S架构的VB上机实验在线评判系统的设计方案。该方案的实施,有助于学生及时了解自身的实验状况和降低实验指导教师的工作强度,值得一读。

▲辽宁工业大学吴红梅等在有机化学实验教学中采用CDIO教学模式,对实验教师能力提升、实验教学内容、教学方法、考核方式等方面进行了全面的探索改革,取得了显著成效,值得参考。

▲哈尔滨工程大学宋福元等通过梳理实验项目,建立多层次热工实验教学体系,引进国外的先进教学设备,突出学生主体,注重自主实验,提高了学生的动手能力和创新能力。

▲南开大学赵玉红等针对实验教学大型仪器使用效益不高的问题,提出提高实验教学大型仪器使用效益的五大举措。实践表明,可以有效盘活大型仪器资源,提高大型仪器的使用效益,可供参阅。

《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	潘际奎	杨叔子	朱清时
中国工程院院士	杜善义	何友声	刘经南
翁文烈	谢和平	朱静	左铁镞

主任

林忠钦	蔡绍洪	陈敬德	杜先能
-----	-----	-----	-----

副主任

敖天其	符宁平	高晓杰	谷正气
-----	-----	-----	-----

冯建跃	方东红	黄侃	李平
-----	-----	----	----

胡凯	胡今鸿	荣昶	孙小平
----	-----	----	-----

罗正祥	马传峰	夏有为	徐平
-----	-----	-----	----

唐毅谦	武晓峰	张勇	张卫国
-----	-----	----	-----

杨天怡	张兵	张卫	张新祥
-----	----	----	-----

赵震	周伯明	蔡海彪	陈国和
----	-----	-----	-----

毕涛	陈学进	陈永清	程永强
----	-----	-----	-----

陈先华	陈小鸿	段丽华	樊国志
-----	-----	-----	-----

池春荣	楚丹琪	高增安	管国华
-----	-----	-----	-----

冯海涛	高洪旺	郭应时	郭亚
-----	-----	-----	----

郭庆	郭应时	韩红江	韩树民
----	-----	-----	-----

郝云忱	贺立峰	贺占魁	何一萍
-----	-----	-----	-----

胡惠君	胡桃元	黄强年	黄湘宁
-----	-----	-----	-----

姜文凤	姜周曙	蒋家慧	顾潭成
-----	-----	-----	-----

李靖	李莉	李媛	李宝麟
----	----	----	-----

李光辉	李劲松	李汉宁	李剑锋
-----	-----	-----	-----

李文中	李香华	李震彪	梁宏
-----	-----	-----	----

廖梦圆	林林	林峰森	林建军
-----	----	-----	-----

刘刚	刘宏	刘景钱	刘君昂
----	----	-----	-----

路贵斌	路庆华	罗书强	罗一帆
-----	-----	-----	-----

齐京礼	覃枝安	史天贵	沈勇
-----	-----	-----	----

施晓谋	施芝元	宋元	苏占海
-----	-----	----	-----

孙学军	孙胜春	孙忠军	唐俊峰
-----	-----	-----	-----

王健	王杰	王勤	王洋
----	----	----	----

王宁章	王钱永	王守城	王卫栋
-----	-----	-----	-----

王秀梅	王益民	王志平	汪月华
-----	-----	-----	-----

伍扬	吴兵	吴卫	吴福根
----	----	----	-----

吴华洋	吴祝武	吴祖建	熊宏齐
-----	-----	-----	-----

徐洲	徐四平	徐石海	徐秀吉
----	-----	-----	-----

杨斌	杨革	杨宝强	杨丰政
----	----	-----	-----

杨旭升	尹自斌	殷卫红	殷曦敏
-----	-----	-----	-----

余青	余魁	袁洪学	袁友亮
----	----	-----	-----

张彪	张卯	张明	张旭
----	----	----	----

张春平	张大伟	张海峰	张红兵
-----	-----	-----	-----

张洪清	张宏玉	张建东	张家栋
-----	-----	-----	-----

张社荣	张新虎	张新民	张云阁
-----	-----	-----	-----

赵建新	赵效国	赵永泉	郑合勤
-----	-----	-----	-----

周骥平	周新利	朱昌平	朱红星
-----	-----	-----	-----

朱再明	朱志良	朱仲良	邹永松
-----	-----	-----	-----

特邀编委	曹义亲	陈立君	甘焕英
------	-----	-----	-----

葛志煜	黄世钧	李五一	黄刚
-----	-----	-----	----

刘宏	刘平	吕厚均	钱昌吉
----	----	-----	-----

王卫国	王卫荣	王兴邦	吴炎
-----	-----	-----	----

郁章玉	曾小彬	张建峡	张来红
-----	-----	-----	-----

张增泰	赵瑾	赵永俭	周洋
-----	----	-----	----

编辑部人员	主编 夏有为	副主编 周伯明
-------	--------	---------

编辑 陶世弟	秦富生	秦杏荣
--------	-----	-----

办公室主任 程屏	广告部 刘佃来
----------	---------

信息与发行部 孙龙	马若水
-----------	-----

本期责任编辑 秦富生	终审 夏有为
------------	--------



# RESEARCH AND EXPLORATION IN LABORATORY

(Monthly)

Vol. 36 No. 10

Serial No. 260

Oct. 2017

Serial paraments:CN31 - 1707/T \* 1982 \* m \* A4 \* 320 \* zh \* P \* 22.00 \* 7150 \* 72 \* 2017-10

## CONTENTS

<b>• Chancellor and Celebrity Interviews •</b>	
First Class Laboratory—the Guarantee of Constructing First Class University—Interview with Prof. Zheng Yuanlin, Vice-Chancellor of Jiangsu Normal University .....	XIA Youwei 1
<b>• Experimental Technique •</b>	
A Simple and Effective PID Controller for Temperature Adjustment .....	HU Chuanzhi, SHEN Jianhua, PENG Xiaojing 4
Algorithm and Experiment of Continuous Contour Extraction for Gesture without Redundant Background .....	ZHANG Yu, XU Weibin, LU Jingwei, et al 8
An Efficient Algorithm for Saliency Detection .....	FAN Tao, ZHU Yu 13
A Comparative Study of the Standard Preparation Methods of Real-time Fluorescence Quantitative PCR of Ammonia Oxidizing Bacteria in Activated Sludge .....	NI Min, LIU Tingting, GU Haidong, et al 17
Comparison of Three Protein Extraction Methods by Mini Preparative Electrophoresis .....	GU Fang, WANG Shenyi, QIN Yide 21
A Fast Automatic Detection Technology for the Carbon Content of Cinder Based on Machine Vision .....	JIN Hao, YAN Fang, LI Bin 24
Discussion on Experimental Method of Improving Cell Fusion Rates .....	HOU Yuan, HUO Desheng, WEN Dezhong 28
Comparative Analysis of Operation Effect and Aspen Plus Simulation Software for Continuous Distillation Alcohol Water System .....	BI Yanying, WANG Shuaihua, QIAN Xiaoping, et al 31
Research on Dynamic Detection Method of Winding Defects of Optical Fiber Coils .....	YANG Rui Feng, DING Qing, GUO Chenxia, et al 36
Application of Improved Ant Colony Algorithm in Path Planning of Multi-joint Robot .....	WANG Jianghua, ZHAO Yan 41
Research on Salt Movement Law in Supported Capillary Water Region of Red Beds in East Sichuan .....	LI Mingyue, GUO Jian, XU Mo, et al 45
Modeling of Bidirectional Full Bridge LLC Converter Based on the Equivalent Circuit Modeling Method .....	SHI Yongsheng, WANG Xueli, LI Na, et al 49
Numerical Study of Optical Fiber Soliton under the Background of Big Data .....	MENG Jun 54
Research on Embedded Integrated Experiment Development Platform Based on STM32 .....	LU Xiang, LIU Bangjing 57
The Application of GPS Synchronous Technology in the Storage Testing of Shock Wave .....	CHEN Qingqing, WANG Daihua, ZHAI Yong 61
Study on Test Platform of Permanent Magnet DC Motor Based on LabVIEW .....	DU Chenchen, LIANG Yongchun 65
<b>• R &amp; D of Instruments and Apparatus •</b>	
Design and Verification of a Measurement Device for Low-frequency Underwater Radiated Noise of Model Pumps .....	WANG Zonglong, CHEN Jianping, YANG Chenjun 70
Intelligent Tracking Car Based on Inductance Sensors .....	CAI Lijian, GUO Yecai 75
Research and Development of Portable In-situ Detector of Heat Transfer Coefficient of Building Envelope .....	ZHUANG Jinxun, GAO Chao, ZHANG Jiuhong 80
Design and Implementation of Anode Lead Current Collector Based on Noise Model in Aluminum Electrolytic Cell .....	CUI Jiarui, SONG Baodong, LI Qing, et al 84
Design of Test System for Electrical Performance of Thin Film Solar Cells .....	WANG Yishu, LU Xiaolong, WANG Wenwu 91
Optimization of LED Luminescence Based on Electronic Laboratory Platform .....	ZHOU Hongqiang, CHEN Chao 96
Design and Implementation of Logic IC Detector Based on STC15 MCU .....	CHE Peiqiang, FENG Zhibin 100
<b>• Special Topic Discussion—Virtual Simulation Experiment(50) •</b>	
Simulation Research on Active Power Optimization by Improved Differential Evolution Algorithm .....	CHEN Gonggui, LU Zhengmei, LIU Yao, et al 104
Design of Virtual Campus Roaming System Based on 3d Laser Scanning technology and VR-Platform .....	YANG Xiaobo, CHEN Bangze, ZHANG Wenxiang, et al 110
Application of JMAG Finite Element Simulation in Experiment Teaching of Electric Machinery .....	LI Xianglin, MA Wenzhong, WANG Yubin, et al 115
Simulation Analysis of Chaos in Doubly Fed Wind Generator Based on Matlab .....	CAO Na, ZHU Chunhua, YU Qun 119
Numerical Simulation of Electric Field in Hydroelectric Simulation Experiment Based on Matlab PDETOOL .....	SU Guandong, SUN Deyong, ZHAO Lanling, et al 123
Design and Simulation of Campus Network Based on Packet Tracer .....	ZHANG Hefei, YUN Hongyan, ZHANG Dexiang, et al 127
The Construction of Mobile Game Development Simulation Environment Based on Private Cloud .....	XIE Jingming, ZHAO Juxue, FENG Jingyi 131
Research on the Construction of Platform Model for Educational Resource Cloud Virtualization .....	LI Yong, YANG Huafen 135
<b>• Application of Computer Technology •</b>	
Design and Implementation of Online Automatic Evaluation System Based on C/S .....	CHENG Jun, YUAN Liyong 140
Design and Implementation of Desktop Cloud by Combining VDI with VOI in Multimedia Classroom .....	ZHANG Ying, LING Shiyong 145
A Security and Efficiency Scheme of Resisting Power Attacks for SoC .....	YANG Su, YANG Yinghui 149
Intelligent Light Control System Based on Underlying Network and Cloud Interconnection .....	YAN Qiurong, CHEN Qi, LIAO Ruixiang, et al 153
Construction of Intelligent Network for Multimedia Classroom Based on SDN and IoT .....	HU Guoqiang 158
<b>• Demonstration Centen Set-up of Experiment Teaching •</b>	
Research on the Teaching Mode of Thermal Engineering Experiment Based on the Cultivation of Innovative Talents .....	SONG Fuyuan, MA Xiuzhen, ZHANG Guolei, et al 162



Construction of Personalized Innovation and Entrepreneurship Education System Based on AHP .....	ZHAO Gengsheng, SUN Yuedong, WU Manlin, et al	165
Designs and Measures on the Sustainable Construction of the Provincial Demonstration Centers .....	LIU Yueqi	169
<b>• Experimental Teaching and Innovation •</b>		
Teaching Exploration of a Research Experiment for the Isolation and Identification of Iturin A from a Marine <i>Bacillus</i> sp. ....	DING Weijia, ZHOU Danli, CHEN Min, et al	173
Application of CDIO Teaching Mode in Organic Chemistry Experiment Teaching Reform ...	WU Hongmei, GUO Yu, ZHANG Zhenbin, et al	177
A Comprehensive Experiment on Series Resonant Circuits (Part two)—Harmonic Analysis of Periodic Non-sinusoidal Signals .....	ZHANG Pijin, ZHAO Wei, ZHOU Hong, et al	180
Comparison and Analysis of Fundamental Physics Experiment Textbooks .....	XIONG Zeben, MA Shihong	186
Reconstruction and Optimization of Actual Combat Teaching System of Basic Experiment Course Based on Five Development Concepts .....	LÜ Haiyan, WANG Jie, LIU Junshan	191
Exploration on Network Security Virtual Simulation Experiment Teaching Platform Based on Hyper-converged Infrastructure .....	DI Xiaoqiang, HAN Deng, YANG Lingxiang, et al	195
Research on Radar Control Simulated Training Reform of New Instructional Model Based on Skill Modularization .....	YANG Yue, HUANG Yigang, SONG Xiangbo	199
Research on the Application of the Virtual Simulation Experiment Platform for Cultivating the Key Competencies of Student Teachers .....	ZHU Jiahua, LI Bing, LI Chunyang, et al	205
Design and Practice of Open Experiment Project for Friction Stir Welding .....	YANG Gang	210
Cultivating Mode Exploration of Scientific Research Talent Based on Innovative Education of Microbiology Teaching .....	MENG Jianyu, FENG Fuying, LI Heng, et al	213
An Application Research on the Design of Micro-video Based on Cognitive Load Theory ...	FENG Xiaoyan, WANG Zhijun, LI Ruilian, et al	218
Theoretical and Practical Teaching of Analytical Chemistry Based on Environmental Engineering Actual Problems ...	LI Xiuli, BING Naici	223
Exploration of Teaching Reform for Weaving Experiment Course Based on CAD Technology .....	WANG Jiang, ZHANG Yuze, GUAN Xiaoning, et al	227
<b>• Training and Practice •</b>		
Construction and Application of Web Course Group Experimental System Based on Engineering Education .....	XIA Yu	231
Perfecting Accounting Simulation Practice and Improving the Quality of Experimental Teaching—A Case Study of Xi'an University of Science and Technology .....	YANG Lihong, LIANG Xiaotian	235
Construction of Practical Courses for Full-time Engineering Degree Master Program of Oil and Gas Engineering from Talent Supply Side .....	ZHANG Rui, ZHANG Kai, LI Mingzhong, et al	239
Construction of Power Electronics Course Design Experimental Platform .....	SUN Jia, QI Wenjuan, HUANG Ziang	244
Electrical professional engineering education reform based on the practicing driven and enterprise cooperation .....	LIU Wei, HE Xiaorong, YANG Yi	248
<b>• Lab Set-Up and Scientific Management •</b>		
Construction and Practice of Computational Culture in College's Computational Experiment Teaching Centers .....	NI Wei	253
The Design and Implementation of Piano Room Management System Based on Wechat Platform .....	ZHANG Guohua, XU Jianjun, PENG Xiaohan, et al	257
Research on the Application of Online Payment in the Experimental Charging Management in Colleges and Universities .....	ZHU Hao, ZUO Zhihong, YAN Kai, et al	262
Research on the Procurement Evaluation of Experimental Teaching Software in the Universities by TOPSIS ...	REN Guangchao, YANG Deli	266
Promoting the Construction of Basic Experiment Teaching Center Aiming at Actual Combat .....	LIU Junshan, ZHAO Guorong, CHU Jianchong	270
<b>• Lab of Arts-Economics-Management •</b>		
Three Reform and Innovation Paths for Liberal Arts Curriculum Exploring Experiment .....	JIANG Jinbo, REN Xiaole	274
Development and Transformation of Experimental Teaching of Journalism and Communication under Omnimedia Environment .....	LÜ Meng, RAO Wei	279
Study and Practice on Virtual Simulation Experimental Instruction in Economics and Management Specialty .....	XUE Yongji, CHEN Jiancheng, WANG Mingtian	283
<b>• Supply and Management of Apparatus and Equipment •</b>		
Exploration on Improving Efficiency of Large-scale Instruments in Undergraduate Experiment Teaching .....	ZHAO Yuhong, LI Xin, CUI Jianlin, et al	287
Research on the Paths of the Sharing of Large Scientific Instruments and Equipment in Tianjin .....	XU Dahai	291
Practice and Exploration of Bidding for Instruments and Equipment in Universities .....	HUA Yongsheng, XU Chunsheng, CHU Danqi	296
The Operation and Maintenance of HORIBA HR Raman Spectrometer .....	GONG Xiangnan, GUO Lijie, ZHOU Xiaoyuan, et al	299
<b>• Environment and Safety of Lab •</b>		
Research and Practice of University Laboratory Safety Access Mode of Machinery Specialty .....	YUAN Zhe, XU Fei, WANG Xin	304
Safety Assessment of Aviation Equipment Maintenance Based on Improved Variable Weight and Multi-level Extensible Model .....	HU Zongshun, HUANG Zhijie, ZHU Qian, et al	308
<b>• Cover Story •</b>		
The Mystery of a Drop Water Generating Electricity—Graphene Show New Features .....		i, ii

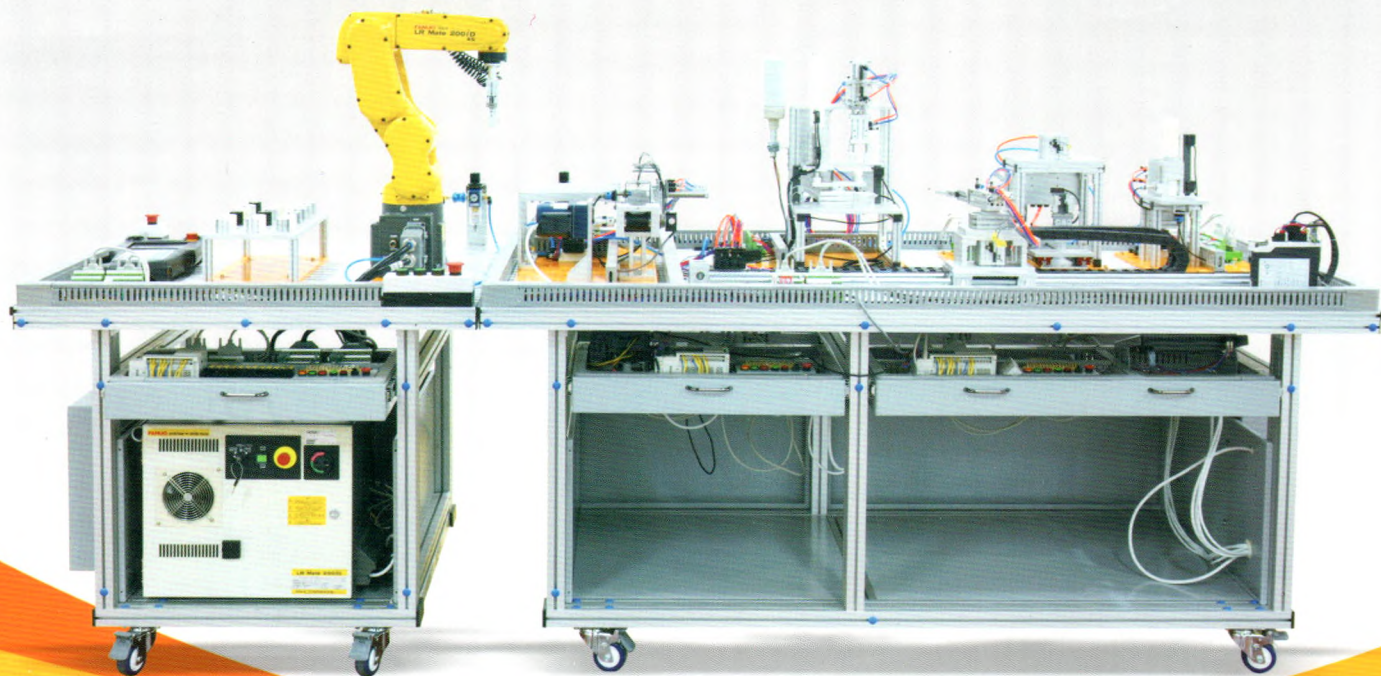
## Research and Exploration in Laboratory (Monthly, Started in 1982)

**In charge:** Education Ministry, P. R. China  
**Published by:** Shanghai Jiaotong University  
**Editor-in-Chief:** XIA Youwei  
**Edited by:** Editorial Department of Research and Exploration in Laboratory  
**Address:** 1954 Huashan Rd., Shanghai, P. R. China  
**Zip Code:** 200030  
 万方数据

**Tel/Fax:** 86-21-62933165  
**E-mail:** sysy@mail.sjtu.edu.cn  
 sysy@chinajournal.net.cn  
 sysycp@163.com  
**Issue number:** ISSN 1006-7167  
 CN 31-1707/T  
**CODEN:** SYTTAZ



## 亚龙YL-335N型智能搬运生产线实训考核装置



### 设备概述

亚龙YL-335N型智能搬运生产线实训考核装置由安装在铝合金导轨式实训台上的送料单元、加工单元、装配单元、输送单元、分拣单元和机器人码垛6个单元组成。电气布局采用双抽屉式，所有其电气控制器都安装在网孔板式的抽屉上，这种机电分离的格式更加符合了工业实际情况。融入机器人码垛单元适应工业发展趋势 广泛采用工业机器人，不仅可提高产品的质量与产量，而且对保障人身安全，改善劳动环境，减轻劳动强度，提高劳动生产率，节约原材料消耗以及降低生产成本，有着十分重要的意义。

其中，每一工作单元都可自成一个独立的系统，同时也都是一个机电一体化的系统。各个单元的执行机构基本上以气动执行机构为主，但输送单元的机械手装置整体运动则采取伺服电机驱动、精密定位的位置控制，该驱动系统具有长行程、多定位点的特点，是一个典型的一维位置控制系统。分拣单元的传送带驱动则采用了通用变频器驱动三相异步电动机的交流传动装置。位置控制和变频器技术是现代工业企业应用最为广泛的电气控制技术。

公司地址: 温州市永嘉工业园区(瓯北街道)

销售热线/Tel: 0577-67318001 67312678

售后热线/Support Tel: 0577-67318011

E-mail: yalong@yalong.cn

培训服务热线: 0577-67987606

大赛服务热线: 0577-67317505

淘宝旗舰店: yalongcn.taobao.com

您要了解更多“亚龙”信息，请登陆: [www.yalong.cn](http://www.yalong.cn)

淘宝旗舰店: [yalongcn.taobao.com](http://yalongcn.taobao.com)