



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中国核心学术期刊

第33卷 第9期

总第223期 (月刊)

Vol. 33 No. 9

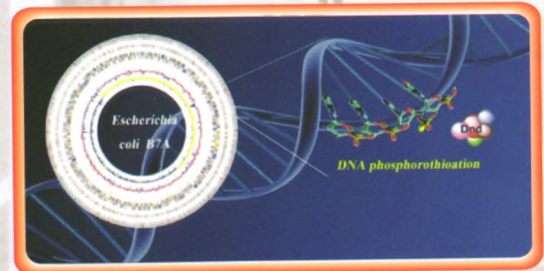
Serial No.223 (Monthly)

9
2014

实验室研究与探索

Research and Exploration in Laboratory

电子 通信
物联网 智能手机
云计算.....



封面故事
COVER STORY

NDA 磷硫酰化修饰基因组分布图谱



北京百科融创教学仪器设备有限公司
Bei Jing Becstrong Teaching Apparatus Co., LTD.

免费服务电话: 400-065-7899

营销QQ: 4000657899

网址: www.r8c.com

ISSN 1006-7167



9 771006 716141

万方数据

实验室研究与探索 (月刊)

SHIYANSHI YANJIU YU TANSUO

第33卷第9期总第223期

1982年创刊

2014年9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中国核心学术期刊
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
首届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(带传真) 62932875
广告热线:(021)62933165
电子信箱:syys@chinajournal.net.cn
syys@mail.sjtu.edu.cn
syssyt@163.com
syssygy@163.com(广告用)
网 址:http://syys.chinajournal.net.cn
印 刷:上海图字印刷有限公司
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:19.50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)

万方数据

期刊基本参数:CN31-1707/T*1982*m*A4*304*zh*P*19.50*7150*70*2014-09

目 次

· 校长·名人访谈 ·	
“泡实验室”攻世界难题	本刊编辑部 1
· 实验技术 ·	
滞后型岩爆孕育过程的围岩时效变形研究	马天辉,唐春安,张文东 4
基于JX-300XP DCS化工精馏塔网络实验教学平台	洪雪梅,叶斌,项雷军,等 10
铍铁硼氢粉碎过程控制实验室设计与实现	朱林,孙谦 14
提高洋葱生根率的探究	谢美华,李霖,陈莉莉,等 18
3D-Bi ₂ WO ₆ 空心微球的制备及其可见光光催化性能	桂明生,王鹏飞,曾文刚,等 23
城市生活污水污泥理化性质分析	薛红艳,战友,张劲勇,等 28
基于安卓系统的手机防盗窃取证系统	浩明 33
基于单片机的汽车防误踩油门安全系统	厉进步,李明娟,刘伟波,等 37
脱酸处理后纸质文物的真空冷冻干燥试验	詹艳平,余跃进,李超,等 40
基于FPGA直流电机的PWM控制	胡亚琦,胡翔宇,牛宝 44
高校实验室废水处理工程设计	丛涛泉,李长波,赵国峥 48
定位引导装置在侧脑室穿刺手术中的应用	金怡,顾晔,吕宏展 52
基于极值分解的同塔多回高压输电线路电磁兼容预测方法研究	吴文军 56
· 仪器设备研制与开发 ·	
正交频分复用光通信实验系统设计与实现	陈彪,高爽,顾典 61
一种新型三维电极-生物膜废水处理装置的研制	唐金晶,曹渊,胡宝山,等 64
流体性能综合控制实验装置研制	肖建昆,陆金铭,陈代芬,等 68
PLC与智能仪表在熔断器检测装置上的应用	岳敏,程武山,黄娟,等 71
基于DSP的矿用馈电开关保护系统设计	王党树,王新霞 74
· 专题研讨——虚拟仿真实验(13) ·	
基于4NEC2的短背射天线设计与仿真	冉小英,于臻 78
Matlab仿真在舰艇水下辐射噪声数值预报教学中的应用	杨琼方,王永生,魏应三,等 83
全路面起重机多桥转向轨迹控制仿真实验	潘志毅,刘启锋,李选朋,等 89
Proteus仿真图表在单片机时序分析中的应用	王超,宋莉莉 93
模具虚拟实训平台构建	李金国,林康,花丹红 98
应用开关磁阻电机激励参数控制转矩脉动仿真	孙晓明 102
基于OpenGL的雪景视景仿真设计与实现	余久久,傅廷亮,张佑生 105
· 计算机技术应用 ·	
基于上下文感知的普适程序教学环境构建	陈湘军,赵瑞华,陈明霞 111
IEEE标准电脑鼠在工程实践教学中的应用	王润民,刘占文,杨澜,等 117
基于KL25的UART通信UHM构件研究与实现	杨炯,曹金华,王宜怀 122
基于ArcEngine技术的闪电密度等值线的自动绘制	朱传林,王学良,柴健,等 127
海量数据的MapReduce相似度检测研究	张敏 132
基于DSP的混沌语音加密解密系统	葛秀梅,仲伟波,李忠梅,等 137
· 处长论坛 ·	
高校实验室消防安全管理探究	高洪旺 141
· 国外实验室 ·	
英国高校大型仪器共享模式的启示	孟晓婷,董智勇 145
· 实验教学示范中心建设 ·	
教师教育省级实验教学示范中心的建设与探索	胡水星,李勇 148
道路与桥梁实验教学示范中心柔性教学体系探索	何小兵,周兵,曹晓川 153
流体力学北京市级实验教学示范中心建设	隋秀香,李春兰,阎凤元 158
互动式网络实验教学综合平台建设	张颖,王艳芳,梁科 162
· 实验教学与创新 ·	
卓越计划模式下交通运输专业工程实践教学体系改革与实践	马其华,王岩松,张春燕,等 166
独立学院创新工程人才培养探索与实践	杨斌,王振玉,易雪峰 170

《实验室研究与探索》 第八届编辑委员会名单

(按姓氏汉语拼音排序)

高级顾问

陈 竺	陈洪渊	邓子新	杜善义	冯 端
何友声	刘经南	潘际奎	翁史烈	谢和平
杨叔子	朱 静	朱清时	左铁镭	
主 任	林忠钦			
副主任	蔡绍洪	陈敬德	丁晓东	杜先能
冯建跃	冯晓云	符宁平	高晓杰	谷正气
胡 凯	胡今鸿	黄 侃	贾申利	李 平
罗正祥	卢 晨	马传峰	孙小平	田蔚凤
唐毅谦	王卫国	王燕昌	武宝瑞	武晓峰
夏有为	徐 平	严 薇	杨天怡	郁章玉
张爱林	张卫国	张新祥	曾小彬	周伯明
编 委	敖天其	卞正富	蔡海彪	蔡 谦
陈 亮	陈 煜	陈发堂	陈贵林	陈国和
陈旭灿	陈学进	陈永清	陈羽白	陈毓陵
程永强	崔炳谋	党高潮	邓 文	丁立新
杜健民	段书凯	方东红	方建慧	冯军焯
付裕贵	高洪旺	郭 亚	韩红江	韩响玲
郝云忱	何凤隽	何一萍	胡惠君	胡桃元
华兴夏	黄 健	黄 强	黄湘宁	黄炎和
贾丽霞	江 波	姜爱民	姜文凤	景新幸
李宝麟	李本贵	李光辉	李景保	李汉宁
李鸿飞	李晓林	李震彪	梁 岗	梁 宏
梁 齐	梁秀兵	廖炼忠	林 林	林建军
林松盛	刘 彪	刘建州	刘菊东	刘智军
吕景林	路庆华	罗一帆	马天山	欧阳克毅
孟庆繁	齐京礼	钱昌吉	秦杏荣	沙正建
史天贵	沈 勇	沈小璞	盛建中	施晓谋
施芝元	孙学军	孙岳明	唐焕清	陶 安
王 健	王 强	王 洋	王功勇	王剑磊
王明泉	王钱永	王汝言	王晓华	王秀梅
王益民	王永杰	汪成楚	汪进前	汪月华
温 涛	伍 扬	伍旦初	吴 兵	吴 炎
吴福根	吴华洋	夏志辉	肖华山	谢安建
熊宏齐	徐 晨	徐 洲	徐四平	徐石海
许晨昱	许宏山	由文辉	余 青	余 魁
于凤江	俞海洋	杨 革	杨宝强	杨建平
杨克虎	杨旭升	杨志强	殷曦敏	咎凤彪
张 明	张 原	张大伟	张国玉	张红兵
张洪明	张洪清	张宏玉	张家栋	张社荣
张文俊	张新虎	张新民	张永振	赵 昱
赵 鹏	赵长明	赵建新	赵效国	郑合勤
钟华勇	仲向平	周骥平	周巨贵	周新利
朱昌平	朱红星	朱月萍	朱再明	朱志良
朱仲良	宗成中	宗志国		
特邀编委				
曹义亲	陈大鹏	陈月魁	甘焕英	高 松
葛志煜	管图华	黄世钧	李五一	梁荣辉
刘 宏	刘 平	吕厚均	温光浩	王卫荣
王兴邦	王友明	夏 军	易佑民	张建峡
张 勇	张瑞林	张文桂	张增泰	赵 瑾
赵永俭	郑春龙	周 详	朱运利	
编辑部人员				
主 编	夏有为	副主编	周伯明	
编 辑	戈大钊	潘祖善	陶世弟	
办公室主任	程 屏			
发行部	马若水	广告部	刘佃来	
本期责任编辑	戈大钊	终 审	夏有为	

基于 360 云盘的大学物理网络教学平台构建	李海宝,李海燕,任常恩,等	175
数字信号处理课程实践型教学方法研究	杨智明,彭喜元,俞 洋	180
风景园林专业创新创业实践教学平台构架	贺 坤,赵 扬,张志国,等	184
钕酸银光催化剂的研究型实验教学初探	孙建之,董 岩	188
创建工程教育中心,培育农业院校学生的工程素养和创新能力	王海林,杨 洲,赵文锋,等	192
电力电子与电力传动系列课程的立体化建设	唐贤伦,刘想德,罗 萍	197
建构主义下数学实验课的教学设计与实施策略	岑冠军,蔡贤资	201
基于 ARM 平台的嵌入式技术综合设计实验教学	冯 源,刘晓虎,夏 立	205
应用型高等学校实验教学方法的改革与探索	陶灵平,易佑民,李良波,等	208
运动人体科学实验教学平台的设计与构建	李松波,谢敏豪,苏 浩	211
研究生实验教学平台的数字化建设与实践	朱燕红,史美萍,谢海斌	215
公共管理学科实验教学体系探索	蔺雪春,傅志明,于秀琴,等	220
农业院校工科类专业校外实践教学基地建设	张 芮,成自勇,汪精海,等	223
基于创新教育的信息安全实践课程建设	孟 魁,刘功中,李建华,等	227
机械设计基础综合实验教学的实践与探讨	金 悦,杨培林,陈晓南	231
电力拖动控制系统课程教学改革与实践	张敬南,彭 辉	236

· 实习与实训 ·

微电子技术实训平台建设与实践探索	管图华,黄媛媛	240
------------------	---------	-----

· 实验室建设与科学管理 ·

医学院校实验技术队伍建设存在的问题与对策	邹志钢	244
电子工艺实验室的建设和管理	肖 瑞,刘 敏	248
实验室开放与管理	邢丽波,桂 馨,康九红	252
高校教材订购管理系统设计与实现	王居儒	256
校企合办本科专业集成化质量管理体系的建设	李劲华,杨厚俊,汲 华	259
基于过程管理的实验课程管理系统设计与实现	张乃龙	265

· 文经管类实验室 ·

我国高校非盈利性资产管理体制优化	潘 耘	268
高校文科综合实验教学中心建设研究述评	何少颖,方 沛,刘开昌,等	275
文化遗产类专业实验教学管理模式与运行机制的探索	凌 雪,张宏彦	282

· 仪器设备供应与管理 ·

提高高校大型仪器设备使用效益的实践与探索	余建潮	286
强化流程管理 提高仪器设备全生命周期管理水平	凌 辉,黄 凯,刘雪蕾,等	291

· 实验室环境与管理 ·

浅析高校实验室安全与环境保护存在的问题	余观夏,吴林根	296
浅谈高校实验室生物安全管理	王 岩,陶清源,任 浩,等	301

· 封面故事 ·

破译 DNA 磷硫酰化修饰基因组分布图谱	i
----------------------	---

· 实验室风采 ·

南京工业大学机械与动力工程实验教学中心	中插 I, II
---------------------	----------

本期导读

- ▲清华大学医学院颜宁教授多年来带领一支年轻的研究团队,“泡”在实验室里,攻克了一个又一个结构生物学最前沿的世界难题及从事科学和实验室工作的经验。分三期刊登,以飨读者。
- ▲吉林大学孟晓婷等通过借鉴英国高校大型仪器共享平台管理经验并结合我国科研的实际情况建立适应科研环境的大型仪器管理体系,进一步提高大型仪器使用率。可供参阅。
- ▲湖州师范学院胡水星等以强化学生专业实践能力为重点,整合教师实验教学资源,促进教师教育专业化发展的经验可借鉴。
- ▲南京医科大学邹志钢等针对医学院校实验技术队伍存在问题,通过树立科学人才观,优化结构,切实重视实验技术人员队伍建设。
- ▲大连理工大学马天辉等研究隧洞围岩在蠕变过程中的微破裂前兆及其时空演化规律,应用大规模数值分析方法进行不同偏应力作用下隧洞围岩的流变失稳。值得一读。
- ▲浙江大学陈彪等设计了基于直接检测的正交频分复用(DD-OFDM)光通信实验系统,能够反映出 OFDM 光通信系统的主要特征。
- ▲江苏理工学院陈湘军等利用智能终端上、下文感知技术,设计了适用于程序设计课程的普适网络教学环境,帮助学习者提高程序设计课程的学习兴趣和效率。
- ▲华北科技学院冉小英等设计了一种以 2.4 GHz 为中心工作频率的短背射天线利用软件建模,得到天线方向图,具有较高的增益和较强的方向性。
- ▲上海工程技术大学马其华等依托国家级和市级两个工程实训中心平台,对实践教学体系和实践课目标等作了深层次改革,取得社会各界好评。

CONTENTS

· Chancellor and Celebrity Interviews ·	
Staying at Laboratory to Conquer the World Wide Difficult Problem of Structure Biology	<i>Editorial Department</i> 1
· Experimental Technique ·	
Time-dependent Deformation Mechanism of the Surrounding Rock with Delayed Rockburst Preparation Process	<i>MA Tian-hui, TANG Chun-an, ZHANG Wen-dong</i> 4
Research on Network Experiment Teaching Platform of Distillation Column Based on JX-300XP DCS	<i>HONG Xue-mei, YE Bin, XIANG Lei-jun, et al</i> 10
Design and Implementation of NdFeB Hydrogen Decrepanitation Process Control Laboratory	<i>ZHU Lin, SUN Qian</i> 14
A Study on Optimum Conditions for Increasing Rooting Rate of Allium Cepa	<i>XIE Mei-hua, LI Lin, CHEN Li-li, et al</i> 18
Preparation and Visible Light Photocatalytic Activity of Hollow-structured 3D-Bi ₂ WO ₆ Microspheres	<i>GUI Ming-sheng, WANG Peng-fei, ZENG Wen-gang, et al</i> 23
Analysis on the Physical and Chemical Properties of Urban Sewage Sludge	<i>XUE Hong-yan, ZHAN You, ZHANG Jing-yong, et al</i> 28
Mobile Phone Anti-theft and Obtaining Evidence Based on Android	<i>HAO Ming</i> 33
Safety Systems of Vehicle Anti-mistakenly Stepped on the Accelerator Based on Single Chip	<i>LI Jin-bu, LI Ming-juan, LIU Wei-bo, et al</i> 37
Experimental Study on Vacuum Freeze-drying for Acid-processed Paper Relics	<i>ZHAN Yan-ping, YU Yue-jin, LI Chao, et al</i> 40
FPGA-based PWM Control for DC Motors	<i>HU Ya-qi, HU Xiang-yu, NIU Bao</i> 44
Engineering Design of Wastewater Treatment of Petroleum University Laboratories	<i>CONG Tao-quan, LI Chang-bo, ZHAO Guo-zheng</i> 48
Applications of positioning and guiding device in the lateral ventricle puncture operations	<i>JIN Yi, GU Ye, LV Hong-zhan</i> 52
EMC Prediction Method of High Voltage Multi-Circuit Transmission on the Same Tower Based on Extreme Decomposition	<i>WU Wen-jun</i> 56
· R & D of Instruments and Apparatus ·	
Design and Implementation of Optical OFDM Experimental System	<i>CHEN Biao, GAO Shuang, GU Dian</i> 61
A Novel Three-dimensional Biofilm-electrode Reactor for Wastewater Treatment	<i>TANG Jin-jing, CAO Yuan, HU Bao-shan, et al</i> 64
Development of Experimental Device for Fluid Performance Integrated Control	<i>XIAO Jian-kun, LU Jin-ming, CHEN Dai-fen, et al</i> 68
Application of PLC and Intelligent Instrument in Fuse Detection Device	<i>YUE Min, CHENG Wu-shan, HUANG Juan, et al</i> 71
Design of Mine Feeder Switch Protection System Based on DSP	<i>WANG Dang-shu, WANG Xin-xia</i> 74
· Special Topic Discussion—Virtual Simulation Experiment ·	
Design and Simulation of Short Backfire Antenna Based on 4NEC2	<i>RAN Xiao-ying, YU Zhen</i> 78
Study on Teaching of Numerical Prediction of Underwater Radiated Noises of Ship and Submarine Based on Matlab Modeling	<i>YANG Qiong-fang, WANG Yong-sheng, WEI Ying-san, et al</i> 83
Simulation Experiment on Trajectory Control of ALL-Terrain Crane Multi-axle Steering Control Systems	<i>PAN Zhi-yi, LIU Qi-feng, LI Xuan-peng, et al</i> 89
Application of Proteus Simulation Diagram in MCU Timing Analysis	<i>WANG Chao, SONG Li-li</i> 93
Research on Constructing the Virtual Mould Training Platform	<i>LI Jin-guo, LIN Kang, HUA Dan-hong</i> 98
Simulation of Control Torque Ripple Applying Excitation Parameters of Switched Reluctance Motor	<i>SUN Xiao-ming</i> 102
Design and Implementation of Snow-covered Landscape Visual Simulation Based on OpenGL	<i>YU Jiu-jiu, FU Ting-liang, ZHANG You-sheng</i> 105
· Application of Computer Technology ·	
Construction of Pervasive Environment for Programming Teaching Based on Context-Awareness	<i>CHEN Xiang-jun, ZHAO Lu-hua, CHEN Ming-xia</i> 111
Application of IEEE Standard Micromouse in the Engineering Practice Teaching	<i>WANG Run-min, LIU Zhan-wen, YANG Lan, et al</i> 117
Research and Realization of UHM Unit for UART Based on KL25	<i>YANG Jiong, CAO Jin-hua, WANG Yi-huai</i> 122
Automatic Drawing of Lightning Density Contours Based on ArcEngine	<i>ZHU Chuan-lin, WANG Xue-liang, CHAI Jian, et al</i> 127
An Approach of Near-duplicate Detection of Big Data Based on MapReduce	<i>ZHANG Min</i> 132
Voice Chaos Encryption and Decryption System Based on DSP	<i>GE Xiu-mei, ZHONG Wei-bo, LI Zhong-mei, et al</i> 137
· Forum of Director ·	
About Fire Safety Management of Laboratories in Colleges	<i>GAO Hong-wang</i> 141
· Lab Abroad ·	
Enlightenments from Shared-model of Large-scale Instruments in British Universities	<i>MENG Xiao-ting, DONG Zhi-yong</i> 145
· Demonstration Center Set-up of Experimental Teaching ·	
Exploration and Practice on Construction of Teacher Education Provincial Experimental Teaching Demonstration Center	<i>HU Shui-xing, LI Yong</i> 148

Exploration on Flexible Teaching System for Experimental Teaching Demonstration Center of Highway and Bridge Engineering	HE Xiao-bing, ZHOU Bing, CAO Xiao-chuan	153
Construction on Beijing Municipal Experimental Teaching Demonstration Center of Fluid Mechanics	SUI Xiu-xiang, LI Chun-lan, YAN Feng-yuan	158
The Construction of Interactive Network Experiment Teaching Integrated Platform	ZHANG Ying, WANG Yan-fang, LIANG Ke	162
· Experimental Teaching ·		
Reform and Practice of Engineering Practice Teaching System for the Transportation Major Based on Excellent Program	MA QI-hua, WANG Yan-song	166
Exploring and Practicing for Innovative Engineering Talents Cultivation in Independent Institutes	YANG Bin, WANG Zhen-yu, YI Xue-feng	170
Construction of Network Teaching Platform for University Physics Based on 360 Cloud	LI Hai-bao, LI Hai-yan, REN Chang-yu, et al	175
Research on Practical Teaching Method for Digital Signal Processing Course	YANG Zhi-ming, PENG Xi-yuan, YU Yang	180
Construction of the Innovative and Entrepreneurial Practice Teaching Platform for the Landscape Architecture Major	HE Kun, ZHAO Yang, ZHANG Zhi-guo, et al	184
Preliminary Study of Research-oriented Experimental Teaching Based on Light-driven Photocatalyst Ag_3VO_4	SUN Jian-zhi, DONG Yan	188
Creating Engineering Education Center, Cultivating the Engineering Quality and Innovation Capacity of the Agricultural University Students	WANG Hai-lin, YANG Zhou, ZHAO Wen-feng, et al	192
Three-dimensional Construction for Power Electronics and Power Transmission Series Courses	TANG Xian-lun, LIU Xiang-de, YAN Dong	197
Exploration on Teaching Design and Implement Strategies of the Course of Mathematical Experiments under Constructivism	CEN Guan-jun, CAI Xian-zi	201
Embedded Technology of Comprehensive Design Experiment Teaching Based on ARM Platform	FENG Yuan, LIU Xiao-Hu, XIA Li	205
Reform and Exploration of Experimental Teaching Method in Applied Colleges	TAO Ling-ping, YI You-min, LI Liang-bo, et al	208
Design and Construction for Experimental Teaching Platform of Kinesiology	LI Song-bo, XIE Min-hao, SU Hao	211
Practice of Digitizing Teaching Management for Graduate Experimental Center	ZHU Yan-hong, SHI Mei-ping, XIE Hai-bin	215
An Exploration on the Experiment Teaching in Public Management	LIN Xue-chun, FU Zhi-ming, YU Xiu-qin, et al	220
Study on Construction of Practice Teaching Base for Engineering Specialties of Agricultural Universities	ZHANG Rui, CHENG Zi-yong, WANG Jing-hai, et al	223
Research on Construction of Innovative Information Security Practices Course	MENG Kui, LIU Gong-shen, LI Jian-hua, et al	227
Practice and Exploration on Experimental Teaching of Basic Machinery	JIN Yue, YANG Pei-lin, CHEN Xiao-nan	231
Teaching Reform and Practice in the Course of Electric Drive Control System	ZHANG Jing-nan, PENG Hui	236
Construction and Practice of Micro-electronic Technology Training Platform	GUAN Tu-hua, HUANG Yuan-yuan	240
· Lab Set-Up and Scientific Management ·		
Countermeasures about Construction of the scientist Team in Medical Colleges	ZOU Zhi-gang	244
The Construction and Management of Electronic Technology Laboratory	XIAO Rui, LIU Min	248
Research on Management Mechanism of Opening Laboratory	XING Li-bo, GUI Xin, KANG Jiu-hong	252
Design and Implementation of Management System for the College Textbook Ordering	WANG Ju-ru	256
An Integrated Framework of Quality Management for Cooperative Education in Universities	LI Jin-hua, YANG Hou-jun, JI Hua	259
Development and Implementation of Process Management System of Experimental Course	ZHANG Nai-long	265
· Lab of Economics, Management, and Literature ·		
On the Optimization of Non-Business Assets Management Mechanism of Higher Education in China	PAN Yun	268
Review on Construction of Experimental Teaching Center for Comprehensive Liberal Arts in Universities	HE Shao-ying, FANG Pei, LIU Kai-chang, et al	275
Exploration on Management System and Operational Mechanism of Cultural Heritage Experiment Teaching	LING Xue, ZHANG Hong-yan	282
· Supply and Management of Apparatus and Equipment ·		
Practice and Exploration of Improving the Application Efficiency of College Large-scale Instruments and Equipments	YU Jian-chao	286
Intensifying Process Management Thought to Enhance Management Level in Equipment Full Lifecycle	LING Hui, HUANG Kai, et al	291
Analyses of Safety and Environmental Protection in the College Laboratory	YU Guan-xia, WU Lin-gen	296
Discussion on the Biosafety Management of Laboratory in Colleges and Universities	WANG Yan, TAO Qing-yuan, REN Hao, et al	301
· Cover Story ·		
Mapping DNA Phosphorothioate Modification Across Bacterial Genome		i
· Lab Style ·		
Experimental Teaching Center of Mechanical and Power Engineering of Nanjing Tech University		Insert 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 You-wei

Edited by: Editorial Department of Research and Exploration in Laboratory

Address: 1954 Huashan Rd., Shanghai, P. R. China

Zip Code: 200030

Tel/Fax: 86-21-62932952

E-mail: ssys@mail.sjtu.edu.cn

ssys@chinajournal.net.cn

sysy@163.com

Issue number: ISSN 1006 - 7167
CN 31 - 1707/T

CODEN: SYTTAZ

打造虚拟仿真平台

——国泰安经管综合实践教学平台整体方案

情景仿真，深化参与

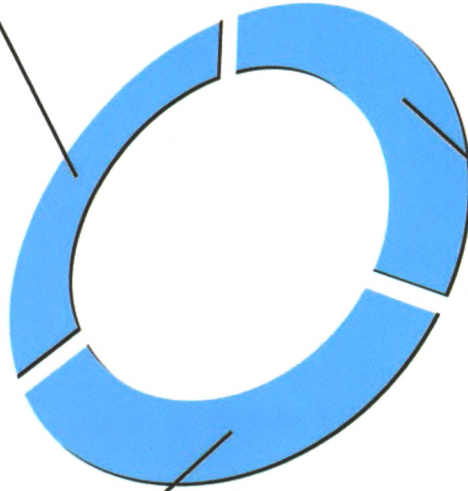
让学生的学习轻松起来，高度仿真现实商业社会环境，在实践中积累实习经验，让学生亲身体岗位实践，情景再现的方式，提高学生教学参与度，从而提升学生热情。

让老师的教学轻松起来，CSMAR数据库拥有各行业的大量数据，在保障商业环境仿真、可信的同时，为多元化考核提供全方位的数据分析，量化考核结果，实现教学效果深度显性化。

数据分析，轻松教学

创新学习，平等互动

让学生与老师的互动轻松起来，通过在岗位实践中，独立发现问题并解决问题，培养学生独立学习新方法的能力，采用双主教学模式，老师引导，学生为主体，以自主学习为中心。



深圳市国泰安信息技术有限公司
公司地址：深圳市南山区南头关关口二路智恒战略新兴产业园30栋3楼
客服热线：400-609-6665 800-999-3099
电子邮箱：service@gtafe.com
公司官网：www.gtafe.com

微信加关注

