

中华人民共和国教育部 主管
上海交通大学 主办

CN 31-1707/T
ISSN 1006-7167
CODEN: SYYTAA

实验室研究与探索

Research and Exploration in Laboratory



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

2020/4

第 39 卷 第 4 期
Vol. 39 No. 4

总第 290 期 (月刊)
Serial No. 290 (Monthly)

ISSN 1006-7167



9 771006 716202

万方数据



实验研究与探索 (月刊)

SHIYANSHI YANJIU YU TANSUO

第39卷第4期总第290期

1982年创刊

2020年4月出版

期刊基本参数:CN31-1707/T*1982*m*A4*292*zh*P*23.50*7150*66*2020-04

目次

· 实验技术 ·

轮毂液驱车辆极限状态泵排量控制	宋大风,梁伟智,曾小华,等	1
考虑零序分量的 DVR 智能补偿策略	聂晓华,胡方亮,万良,等	6
太赫兹辐射功率密度打孔扫描测量	方波,高艳姣,樊靖,等	11
考虑准备时间和加工速度的纺织纤维实验加工调度	黄基诞,李楠,晏爱敏,等	14
砂土剪胀特性的试验研究	卢真辉,戚承志,姜宽,等	19
基于波浪衰减分析的快速率定造波方法	刘亚伊,陶爱峰,张海明,等	25
基于逆流鞘液的微流控芯片设计及流场分析	宋飞飞,马玉婷,吴云良,等	29
3 层材料层合梁纯弯曲实验测试与分析	蒋泉,任良琨,丁华建	33
增压稠化仪的固井水泥浆触变性能评价方法	步玉环,王强,蔡壮,等	37
3 种掺合料对混凝土力学性能影响试验分析	刘玲,高强	42
不同增强相含量的钛基复合材料离子抛光成形对比	马晓丽,刘礼,李邕远,等	46
模糊故障树和 FMECA 的数控机床综合评价方法	冯昊天,王红军,曹翔,等	50

· 仪器设备研制与开发 ·

工业机器人线缆服役可靠性加速实验系统	倪敬,任旭,毋少峰	54
海洋立管涡激振动实验设计	姜敏,钱刚	59
PWM 整流器控制系统实践教学平台的开发	姚绪梁,马赫,王景芳	63
特殊环境下精密齿轮传动基础数据测试平台研制	易力力,陶桂宝,王四宝	67
极限工况下开放式 CO ₂ 制冷系统的设计	钱晓辉,徐雷	71
竖直管内气液两相流流量测量系统设计	许兆峰,李辉,罗锐,等	75
燃料电池模拟装置硬件电路设计与开发	潘浩星,刘双寨,徐宏昌	78

· 专题研讨——虚拟仿真技术(80) ·

静电聚集空心阴极离子枪模拟仿真实验	王小菊,魏旭耀,杨一帆,等	83
仿铜钱草结构多频带天线设计	冉小英,于臻,徐幸秋	86
MOOC 环境下嵌入式系统虚拟仿真平台的实现与应用	平震宇,李培峰,顾晓燕	91
可视化有限元仿真在鼠笼式异步电机电磁噪声分析中的应用	王玉彬,李祥林,冯兴田,等	95
汽车制造数字工厂虚拟仿真实验教学项目建设与实践	陈峰,韩晓英,杜玉晓,等	99
应用 LabVIEW 开发的车载音响性能检测系统	张震邦,汪小名,吴伟斌,等	102
大功率并网逆变器多采样控制研究	江宏玲,周成	107

· 计算机技术应用 ·

PVID 在 VLAN 配置中的作用及影响分析	邵鹏飞,苗瑾超,金强山	113
-------------------------------	-------------	-----

· 国家重点实验室 ·

文献计量在科研团队学术影响力分析中的实践与思考——以冻土工程国家重点实验室为例	李娜,贾筱景,毛文梁,等	117
---	--------------	-----

· 实验教学示范中心建设 ·

社科类全日制专硕创新能力培养模式	张磊,郝晓丽,刘鸣,等	123
大学有机化学实验考核方式探讨	强根荣,王红,王海滨	129

· 实验教学与创新 ·

微波与卫星通信实验教学平台建设及教学方法探索	廖希,余翔,廖莎莎,等	133
基于问题学习的数字图像均值滤波器教学研究	傅志中,李晓峰,周宁,等	138
系统建模与仿真课程实验教学探讨	晁涛,马萍,李伟,等	143
化学毕业设计问题分析和研究能力培养初探	康子曦,范黎黎,王荣明	147
新工科背景下机电综合创新实验课程改革	卢佳佳,李慧,冯显英,等	151
高校转型过程中应用型工科人才培养的思考	丁莉峰,赵晓红,牛宇岚,等	155
基于复杂工程问题的网络专业综合性实验项目建设	张进,杨宁,方曼,等	160
基于综合素质培养的高分子综合实验设计与探索	王士凡,么冰,董黎明,等	164
培养学生实践创新能力的矿物岩石实验教学改革	牛花朋,谢庆宾,孙晶,等	170
虚拟仿真下装配式建筑教学改革与实践	王鹏,王玫	174
基于新常态下多元化创新实践的培养模式	刘彦博,黄宏成,时良仁	178
乙酰苯胺制备及重结晶教学实验的研究与实践	强根荣,王红,杨振平	182
CAE 技术在模具设计与制造实验课程中的应用	张晓光,王宏祥	187
废水生物处理微课教学模式改革的探讨	苏冰琴,岳秀萍,宋秀兰	191
将演示性实验引入大学物理课程的教学方法探究——以西藏大学为例	周毅,周艳霞	194

面向解决复杂工程问题能力培养的凸轮设计实验教学改革 孔全存,杨海涛,刘桂礼,等 197

开放共享网络教学的构建 李 群 204

基于云实验室的数字电子技术实验课程教学改革 黎 想,雷 霞,李 宏 208

· 实习与实训 ·

生物学研究性野外综合实习实践 熊 飞,黄金林,余徐润,等 213

· 实验室建设与科学管理 ·

云南西南边疆医学诊断资源整合参与意愿影响因素探析 李 凤,孙超贤,刀保萍,等 217

高校实验室与创新创业教育协同机制 王清清,伍 扬,赖志淮 222

高校 R&D 投入与多维度创新绩效关系研究 李 佳,韩军辉 225

风光储互补型微电网实验室设计与建设 胡 平,祁 鑫,梁 栋 229

石油地质类实验室管理系统开发 江日念,许 锟,窦文思,等 234

科技创新激励机制推动实验技术支撑队伍建设 刘 静,向 雷,方 艳,等 240

· 仪器设备供应与管理 ·

层次分析法在高校大型仪器设备论证中应用 任 鹏,白 帆,王润民 244

高校大型仪器设备开放共享运行机制的探究 农春仕,孟国忠 249

我国科研仪器领域研究热点与前沿探索 杨振磊 253

高校政府采购风险防控机制建设路径 张铭清,雷 霆,王俊伟,等 259

基于 KANO 模型的招标需求指标优先级排序方法探究 黄继红,胡恒瑶,陈 巍 263

高校设备资产处置问题探索 刘 杰,易晓丽,郎 琅,等 268

实验仪器设备验收工作的思考与实践 吴 卫,汪 诤,刘 曦 272

高校实验设备采购中招标文件需求编写问题探究 吴 炎,博雅文,刘 扬 275

· 实验室环境与安全 ·

高校大型仪器平台安全管理策略探讨 刘双双,方三华,尹 伟,等 281

实验室常见危险化学品事故及技术防范 徐烜峰,王能东,吕明泉 285

GHS 在高校危险化学品安全管理中的应用 王 羽,张 贺 289

本期导读

- ▲吉林大学宋大风等提出的泵排量控制策略可以提高系统环境适应能力,可供轮毂液驱车辆的实际开发参阅。
- ▲中国石油大学王玉彬等以鼠笼式异步电动机电磁噪声分析为例,阐述了可视化有限元仿真技术在电机设计中的作用。实践结果表明,仿真实验教学直观形象,有利于学生理解电机运行过程中的电磁振动及噪声问题,值得有关人员一读。
- ▲重庆邮电大学廖希等在微波与卫星通信实验教学中,为了提高教学质量,增强学生学习的投入度,参照国际标准通信卫星 C 或 L 波段,采用二次变频方式构建了 C 波段同步卫星通信实验平台。该平台在教学和创新设计比赛等方面发挥了较好作用,值得参阅。
- ▲中国科学院西北生态环境资源研究院(筹)李娜等以冻土工程国家重点实验室为例,采用学科领域专家咨询与文献计量相结合的方法,构建相应的评估指标,量化实验室团队在学科领域和研究分支的学术影响力,可供参阅。
- ▲青岛大学张磊等立足于文科综合国家级实验教学示范中心,通过强化教学实验中心建设,构建社科类全日制专硕创新能力培养,值得一阅。

《实验室研究与探索》第十届编辑委员会名单

(按姓氏汉语拼音排序)

高级顾问														
主 任 副 主 任 编 委	中国工程院 院士	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					
	张安胜	方东红	冯建跃	符宁平	华子春	黄开胜	蒋兴浩	雷敬炎	李淑云	刘克新	吕厚均	罗正祥	毛继泽	
	敖天其	荣 昶	孙小平	唐毅谦	夏有为	熊宏齐	薛照明	杨 波	杨佩青	张爱林	张云怀	周伯明	朱德建	
	朱 臻	陈 澜	陈立君	陈灵泉	陈启辉	陈小鸿	陈心浩	陈艺锋	陈永清	陈 越	池春荣	楚丹琪	崔宏伟	
	曹伟元	董君枫	方建慧	方岩雄	丰 平	冯建刚	冯秀芳	傅志刚	高 欣	官守新	郭均纺	郭应时	韩英霞	
	邓明森	董何智	何一萍	贺占魁	胡惠君	胡艳军	黄春麟	黄富贵	黄 刚	黄岚兰	蒋卫民	金仁东	荆 莹	
	何都良	康智勇	李爱国	李 凤	李格升	李 靖	李 莉	李明伦	李声威	李胜群	李天书	李文涛	李文中	
	康传红	梁 齐	廖梦园	林松盛	刘 锋	刘福奇	刘景钱	刘庆刚	刘拥军	刘幽燕	刘志军	芦 燕	罗茂斌	
	李震彪	雒海东	毛奇凤	茅靖峰	孟庆繁	牟献友	农春仕	沙 锋	施芝元	史天贵	宋玉梅	宋 元	孙胜春	
	罗一帆	孙学军	唐俊峰	汪进前	汪力君	汪盛科	王广飞	王海东	王 辉	王 建	王 健	王 杰	王 强	
特 邀 编 委 编 辑 部	孙文磊	孙学彬	王松良	乌 兰	吴国新	吴宏翔	吴 卫	吴祝武	伍飞军	向坚持	熊龙彪	徐 晨	徐美勇	
	王 勤	王树彬	王松良	乌 兰	吴国新	吴宏翔	吴 卫	吴祝武	伍飞军	向坚持	熊龙彪	徐 晨	徐美勇	
	徐石海	徐四平	徐 秀	许宏山	薛凌飞	严书亭	杨德嵩	杨发福	杨培平	杨培飞	杨 琦	杨旭静	殷卫红	
	尹自斌	袁洪学	袁 若	替凤彪	张宝良	张 彪	张海峰	张洪清	张维平	张维平	张晚琦	张义庭	赵建新	
	赵 静	赵 明	赵 鹏	赵永泉	赵咏芳	赵长明	曾 莉	钟 冲	钟 华	钟文辉	周立超	朱运利	朱再明	
	庄志洪	邹煜良												
	葛志煜	管图华	郝云忱	胡今鸿	姜文凤	李五一	林建军	刘 宏	刘 平	马传峰	钱昌吉	王晓华	王益民	
	吴 兵	吴 炎	伍 扬	严 薇	杨旭升	殷曦敏	张社荣	张 勇	周骥平					
	编 辑 部													
	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		
编 务		孙 龙	刘佃来	杨 帆	本期责任编辑	秦富生	终 审	蒋兴浩						

CONTENTS

· Experimental Technique ·

Pump Displacement Control of Hydraulic Hub-motor Drive Vehicle in Limit State·····	SONG Dafeng, LIANG Weizhi, ZENG Xiaohua, et al	1
DVR Intelligent Compensation Strategy by Considering Zero Sequence Component ·····	NIE Xiaohua, HU Fangliang, WAN Liang, et al	6
Drilling Scan Measurement of Terahertz Radiant Power Density ·····	FANG Bo, GAO Yanjiao, FAN Jing, et al	11
Textile Fiber Manufacturing Experiment Scheduling Considering the Setup Time and Processing Speed ·····	HUANG Jidan, LI Nan, YAN Aimin, et al	14
Experimental Study on Shearing Dilatancy Characteristics of Sand Soil ·····	LU Zhenhui, QI Chengzhi, JIANG Kuan, et al	19
Fast Calibration and Wave Making Method Based on Wave Attenuation Analysis ·····	LIU Yayi, TAO Aifeng, ZHANG Haiming, et al	25
Design and Flow Analysis of Microfluidic Chip with Reverse Sheath Fluid ·····	SONG Feifei, MA Yuting, WU Yunliang, et al	29
Pure Bending Experiments Measurement and Analysis on the Three-layer Laminated Beams···	JIANG Quan, REN Liangkun, DING Huajian	33
A New Evaluation Method for Thixotropic Performance of Cement Slurry Based on Pressurized Consistometer ·····	BU Yuhuan, WANG Qiang, CAI Zhuang, et al	37
The Influence of Three Kinds Admixtures on the Mechanical Properties of Concrete ·····	LIU Ling, GAO Qiang	42
Comparison Ion Polishing of Titanium Matrix Composites Effect of Different Reinforcement Fraction ·····	MA Xiaoli, LIU Li, LI Zhiyuan, et al	46
Comprehensive Evaluation Method of CNC Machine Tools Based on Fuzzy Fault Tree and FMECA ·····	FENG Haotian, WANG Hongjun, CAO Xiang, et al	50

· R & D of Instruments and Apparatus ·

Accelerated Reliability Test System for Industrial Robot Wire Harness Service ·····	NI Jing, REN Xu, WU Shaofeng	54
Experimental Design of Vortex-induced Vibration of Marine Riser ·····	LOU Min, QIAN Gang	59
Development of a Practical Teaching Platform for PWM Rectifier Control System ·····	YAO Xuliang, MA He, WANG Jingfang	63
Development of Basic Data Testing Platform for Precision Gear Drive in Special Environment ·····	YI Lili, TAO Guibao, WANG Sibao	67
Study on the Performance of an Open Loop Cycle Carbon Dioxide Refrigeration System ·····	QIAN Xiaohui, XU Lei	71
Development of Flowrate Measurement System of Gas-liquid Two-phase Flow in a Vertical Tube·····	XU Zhaofeng, LI Hui, LUO Rui, et al	75
Design and Development of Fuel Cell Simulation Hardware Circuit ·····	PAN Haoxing, LIU Shuangzhai, XU Hongchang	78

· Special Topic Discussion——Virtual Simulation Experiment(80) ·

Simulation Experiment of Electrostatic Aggregation Hollow Cathode Ion Gun ·····	WANG Xiaojun, WEI Xuyao, YANG Yifan, et al	83
Design of Multi-band Antenna for Bionic Hydrocotyle Chinensis (Dunn) Craib Structure ·····	RAN Xiaoying, YU Zhen, XU Xingqiu	86
Implementation and Application of Virtual Simulation Platform for Embedded System in MOOC Environment ·····	PING Zhenyu, LI Peifeng, GU Xiaoyan	91
Application of Visualization Finite Element Simulation in Vibroacoustic of Squirrel-Cage Induction Motors ·····	WANG Yubin, LI Xianglin, FENG Xingtian, et al	95
Construction and Practice on Automobile Digital Factory Virtual Experiment Teaching ···	CHEN Feng, HAN Xiaoying, DU Yuxiao, et al	99
Development of Automobile Audio Performance Test System Based on LabVIEW···	ZHANG Zhenbang, WANG Xiaoming, WU Weibin, et al	102
Research on Multi-sampling Control of High Power Grid-connected Inverter ·····	JIANG Hongling, ZHOU Cheng	107

· Application of Computer Technology ·

Analysis on the Role and Influence of PVID in VLAN Configuration ·····	SHAO Pengfei, MIAO Jinchao, JIN Qiangshan	113
--	---	-----

· State Key Laboratory ·

Implementation and Thinking about Academic Influence Analysis by Using Bibliometric Method——Taking the State Key Laboratory of Frozen Soil Engineering as an Example ·····	LI Na, JIA Xiaojing, MAO Wenliang, et al	117
---	--	-----

· Demonstration Center Construction of Experimental Teaching ·

A Pattern of Innovative Practice Ability Cultivation of Social Science Full-time Professional Degree Baster ·····	ZHANG Lei, HAO Xiaoli, LIU Ming, et al	123
Grading Policies for the College Organic Chemistry Experiment ·····	QIANG Genrong, WANG Hong, WANG Haibin	129

· Experimental Teaching and Innovation ·

Construction of Experimental Platform and Exploration of Teaching Methods for Microwave and Satellite Communication ·····	LIAO Xi, YU Xiang, LIAO Shasha, et al	133
Study on Teaching Method of Digital Image Mean Filter Based on Problem Learning ·····	FU Zhizhong, LI Xiaofeng, ZHOU Ning, et al	138
Teaching Method for System Modeling and Simulation Experiment Course ·····	CHAO Tao, MA Ping, LI Wei, et al	143
Exploring the Chemistry Graduation Project and the Development of Research Capacity ·····	KANG Zixi, FAN Lili, WANG Rongming	147

Reform of Electromechanical Comprehensive Innovation Experiment Course under the Background of New Engineering	LU Jiajia, LI Hui, FENG Xianying, et al	151
Reflections on the Training of Applied Engineering Talents in the Transformation of Colleges and Universities	DING Lifeng, ZHAO Xiaohong, NIU Yulan, et al	155
Construction of Comprehensive Experimental Projects for Network Majors Based on Complex Engineering Problems	ZHANG Jin, YANG Ning, FANG Man, et al	160
Design and Exploration of Polymer Comprehensive Experiment Based on Comprehensive Quality Training	WANG Shifan, YAO Bing, DONG Liming, et al	164
Experimental Teaching Reform of the Petro-Mineralogy for the Cultivation of Practical Innovation Ability	NIU Huapeng, XIE Qingbin, SUN Jing, et al	170
Reform and Practice of Prefabricated Building Curriculum Based on Virtual Simulation	WANG Peng, WANG Mei	174
Cultivation Model Based on Diversified Innovation Practices under the New Normal	LIU Yanbo, HUANG Hongcheng, SHI Liangren	178
Study and Practice on the Teaching Experiment of Preparation of Acetanilide and Recrystallization	QIANG Genrong, WANG Hong, YANG Zhenping	182
Application of CAE Technology in the Experimental Course of Die Design and Manufacture	ZHANG Xiaoguang, WANG Hongxiang	187
Investigation of Teaching Model Reform of Biological Treatment of Wastewater Based on the Micro-classroom	SU Bingqin, YUE Xiuping, SONG Xiulan	191
Practice of the Demonstration Physics Experiment in College Physics Teaching—A Case Study of Tibet University	ZHOU Yi, ZHOU Yanxia	194
Experimental Teaching Reform of Cam Design for Undergraduate's Ability Training of Solving the "Problem of Complex Engineering"	KONG Quancun, YANG Haitao, LIU Guili, et al	197
Construction of Opening and Sharing Network Teaching	LI Qun	204
Teaching Reform of Digital Electronics Technology Experimental Course Based on Cloud Laboratory	LI Xiang, LEI Xia, LI Hong	208
· Training and Practice ·		
Practice and Achievement for Biology Comprehensive Research-oriented Field Work	XIONG Fei, HUANG Jinlin, YU Xurun, et al	213
· Laboratory Construction and Scientific Management ·		
Analysis on the Influencing Factors of Medical Diagnosis Resources Integration and Participation Intention in Southwest Frontier of Yunnan	LI Feng, SUN Chaoxian, DAO Baoping, et al	217
Research on Collaborative Mechanism of University Laboratory and Innovation and Entrepreneurship	WANG Qingqing, WU Yang, LAI Zhihui	222
Research on the Relationship between University R&D Investment and Multi-dimensional Innovation Performance ...	LI Jia, HAN Junhui	225
Design and Construction of Microgrid Laboratory for Complementary Wind and Light Storage Complementary	HU Ping, QI Xin, LIANG Dong	229
Development of Management System for Petroleum Geology Laboratory	JIANG Rinian, XU Kun, DOU Wensi, et al	234
Promotion of Laboratory Supportive Team Building by Scientific and Technological Innovation ...	LIU Jing, XIANG Lei, FANG Yan, et al	240
· Supply and Management of Apparatus and Equipment ·		
Application of Analytic Hierarchy Process in Demonstration of Large Scale Instrument and Equipment in Colleges and Universities	REN Peng, BAI Fan, WANG Runmin	244
On the Operational Mechanism of Sharing of Large-scale Instruments and Equipment in Universities with the View of Resource Sharing	NONG Chunshi, MENG Guozhong	249
Research Hotspots and Frontier Exploration in the Field of Scientific Research Instruments in China	YANG Zhenlei	253
Research on the Risk Prevent of Government Procurement in Colleges and Universities	ZHANG Mingqing, LEI Ting, WANG Junwei, et al	259
Research on KANO-Based Ranking Model for Bidding Evaluation Indexes	HUANG Jihong, HU Hengyao, CHEN Wei	263
Research on the Disposition of Equipment Assets in Colleges and Universities	LIU Jie, YI Xiaoli, LANG lang, et al	268
Consideration and Practice of Acceptance of Laboratory Instruments and Equipment	WU Wei, WANG Zheng, LIU Xi	272
Research on Requirements of Bidding Document in Purchasing Experiment Instruments in Universities	WU Yan, BO Yawen, LIU Yang	275
· Environment and Safety of Laboratory ·		
Discussion on Safety Management Strategy of Large-scale Instrument Platform in Universities	LIU Shuangshuang, FANG Sanhua, YIN Wei, et al	281
Safety Disposal of Dangerous Chemicals in Laboratory	XU Xuanfeng, WANG Nengdong, LÜ Mingquan	285
Application of GHS in Safety Management of Hazardous Chemicals in Colleges and Universities	WANG Yu, ZHANG He	289

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

Submission: <http://sysy.cbpt.cnki.net>

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

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

CODEN: SYTTAZ