

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: SYYTAZ

实验室研究与探索

Shiyanshi Yanjiu yu Tansuo

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

2021/02

第40卷 第02期
Vol. 40 No.02

总第300期 (月刊)
Serial No. 300(Monthly)

ISSN 1006-7167



9 771006 716219

02>



万方数据

实验研究与探索 (月刊)

SHIYANSHI YANJIU YU TANSUO

第 40 卷第 2 期总第 300 期

1982 年创刊

2021 年 2 月出版

期刊基本参数:CN31-1707/T*1982*m*A4*310*zh*P*23.50*7150*65*2021-02

目 次

· 实验技术 ·

计及两阶段需求侧响应荷源协调消纳弃风调度模型	杨晓辉,芮松宏,陈再星,等	1
两步法制备仿生超疏水表面的实验设计	楚 盈,马玉林,王立秋,等	8
盐渍土水分下渗能力及水盐动态运移试验	孙晓庆,卞建民,赵玉红,等	12
纵倾调整对三大主力船型航行性能的影响	宋 磊,童 骏,孙江龙	18
基于 φ -OTDR 的振动检测研究型综合实验设计	秦祖军,高江江,银 珊,等	23
摩擦副材质对超声波测量膜厚的影响	王 超,梁 鹏,郭 峰,等	28
晶体的 X 射线衍射谱仿真与实验研究	王 新,徐 捷,穆宝忠	34
碳基柔性正极制备的综合性实验研究	曹 宁,孟佳欣,臧晓蓓	38
地质超前预报系统在栋梁坡隧道施工中的应用	刘 倩,檀朝彬,韩 星,等	43
三维线框模型生成全参数化模型方法研究	曹 荣,崔进举,何丽丝,等	49
多孔尖晶石型锰钴氧化物的制备和催化性能	石凤娟,曹清贻,陈亚容,等	54
白藜芦醇/富勒烯纳米组装体的制备——在胆管支架抗炎涂层中的应用评估	高 建,刘永佳,臧晓亮,等	58

· 仪器设备研制与开发 ·

溢流阀振动测试实验教学平台设计	邱林宾,马 威,金 纯	63
星表着陆装置多工况落震试验台的设计与应用	张 胜,贾 山,陈金宝,等	67
多物料混合放热反应控制系统设计	彭 倩,王再英,王永进	71
一种基于 MEMS 倾角测量仪的设计与验证	李 冰,韩彦东	75
特长深埋隧道无线微震监测技术	王 强,肖亚勋,姚志斌,等	80

· 专题研讨——虚拟仿真实验(90) ·

基于 SIMPLIS 软件的功率 MOSFET 寄生参数仿真研究	冯兴田,王世豪,邵 康	85
基于元胞自动机理论的变压器经济运行	章文俊,赵启承,童 力,等	89
皮电测量在虚拟仿真驾驶座舱实验教学中的应用	由 芳,谢雨锟,李雅茹,等	96
一种跨域铁路数据网综合组网设计与仿真	李永芳	102
机械原理课程设计中机器人机构的动力学建模与仿真	陈修龙,陈天祥	109
基于 LabVIEW 的风力机叶片振动特性与控制实验系统	李遇璐,江文宇,杨 华,等	115
采用谐振腔耦合单元构建的新型生化传感器研制	彭金银	121
基于级联特征分类器的行人检测算法	徐 辉,李海翔,唐世轩,等	127
基于 STM32 的塔式太阳能热发电定日镜双轴控制实验系统设计与实现	冯 涛,李 擎,王常策,等	133
基于 NI myRIO 的家庭陪伴机器人设计	陈智拓,张 军,高 辉,等	139
大数据 Hadoop 框架核心技术对比与实现	张国华,叶 苗,王自然,等	145
基于无线传感网络的机器人竞赛裁判系统设计	王 旭,王洪阳	149

· 国家重点实验室 ·

武汉国家实验室筹建与国内外经验借鉴	骆 严	155
-------------------------	-----	-----

· 实验教学示范中心建设 ·

基于 PBL 模式的 EDA 技术实验教学改革	吴 迪,符 策,李 涛,等	159
以教学实验中心为学科竞赛管理平台的教学改革探索	陈伟钊,莫蓓蓓,胡章立,等	164
基于本科生科研创新能力的探索性实验设计	靳 明,边 刚,高一璠,等	168

· 实验教学与创新 ·

EDA 技术在数字集成电路后端实验教学改革中应用	张跃军,赵志伟,栾志存,等	172
高分辨气质联用法的实验课程建设	王 慧,燕少玮	177
基于创新能力培养的本科生综合实验设计	孟玉兰,陈 茜,张 薇,等	182
数据分析与机器学习课程的案例式教学改革	李大威,艾 欣	186
实验项目驱动式教学促进四大关键能力的实证研究	胡 燕,孔凡哲,陈心浩	191
产教融合背景下卓越工程师培养研究与实践	白艳茹,赵志毅	197
走自制实验设备之路 凸显学科专业特色	刘亚丰,杨祥良,赵元弟,等	201
“桥梁软件+毕业设计”关联教学模式探究与实践	毛德均,代 艳,贾 毅,等	204
基于基因组步移模块的生物化学实验教学探讨	李法君,付春鹏,刘 杰,等	208
高校实验室向中学生开放的初探	许 瑾,刘佳霖	211
基于 OBE 的课程评估实践与思考	宋 跃,陈想平,胡 胜,等	215
实践教学模式的敏捷重构	商 琦	218
基于任务驱动的岩石物理课程综合性实验教学设计——以岩石热物理参数测定为例	熊 健,林海宇,刘向君,等	222

卫生检验与检疫专业课程翻转课堂教学模式的评述 曾沛斌,熊静远,汪 川 227

医学实验及实验教学中的实验动物伦理现状调查及应对策略 李贤玉,孙 敏,吴胜英,等 231

基于赛耶模型的电子线路实验教学改革 白雪梅,李 哲,张晨洁,等 236

引入故障调试的实验教学内容改革 郑劲松,翁晓红,秦春节 239

大学物理实验中学生创新思维训练与提升 王新顺,王本阳,张立彬 244

· 实验室建设与科学管理 ·

基于微信小程序实验室资源开放平台探索 栗 琳,温 薇,孙朝阳 248

NB-IoT 实验室建设与实验课程设计 章 喆,吴 谨 252

新工科背景下实验技术人员在三全育人工作中的积极作用 张 悦,常雅宁,王启要,等 256

浙江大学 IBE 双创实践基地建设初探 张林初,傅建中,徐志农,等 260

· 仪器设备供应与管理 ·

广东省大型科研仪器共享现状及对策 陈树敏,方少亮,李 莎,等 266

高校大型仪器绩效考核指标研究与实践 沈舒敏,赵月琴,宣 璞,等 270

基于 CIPP 模型的高校仪器设备全生命周期管理评价机制构建 余 明,王 勤,冯建刚 275

高校固定资产清查及信息化上线实践 韩丽辉,于春梅,高 原,等 279

“双一流”背景下公共实验平台建设与实践 彭绍春,熊 嫣,高培峰 285

· 实验室环境与安全 ·

高校实验室消防安全常见误区及正确防范 姜周曙,冯建跃,林海旦,等 289

通识教育视野下实验室文化建设的探索与实践 王 莉,汤旭翔,陈 缘,等 294

基于“三一七”管理模式提升实验室安全管理水平 刘宝勇,吴 卫,戴 亮,等 299

实验室安全“四个全覆盖”管理策略 葛晨晨,段 辉,许新华,等 303

基于二维码的高校实验室危险化学品安全管理 虞俊超,王满意,张 锐,等 307

本 期 导 读

▲南昌大学杨晓辉等针对弃风消纳提出一种日前日内两阶段电力调度模型,最大程度对负荷进行削峰填谷以应对风电的反调峰特性,为风电上网提供空间,可供一阅。

▲北京科技大学邱林宾等设计了可视化溢流阀振动测试实验平台,可以直观反映溢流阀阀芯运动变化过程,并实时输出阀芯运动变化曲线,为溢流阀的结构设计提供依据。

▲上海工程技术大学章文俊等提出一种基于元胞自动机理论的两台或多台变压器经济运行的新决策方法,仿真和测试结果显示,相较于遗传或神经网络等算法具有计算量少,效率高、适应性强的特点。

▲大连海事大学吴迪等针对 EDA 技术基础实验与综合设计缺少紧密联系,引入问题驱动教学法对 EDA 技术实验进行深化改革,实践表明,学生学习的主动性和解决复杂工程问题能力显著提升。

▲华中科技大学刘亚丰等在生物物理学实验教学中紧跟学科前沿,对科研成果有效转化,研制出了系列先进的教学科研设备,丰富了实验内容,提高了实验层级,教学效果显著,方法可取。

▲广东省科技基础条件平台中心陈树敏等介绍国内外大型科研仪器共享平台特色,分析广东省及港澳大型仪器资源共享情况及问题,提出省市联动,优化完善共享服务体系,以推动粤港澳大湾区资源开放共享管理策略。

《实验室研究与探索》第十届编辑委员会名单

高级顾问

中国科学院院士	陈 竺	陈洪渊	邓子新	冯 端	潘际璠	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	左铁镭

主 任

张安胜

副 主 任

董 林

编 委

董华青

何 佳

李爱国

梁 齐

罗一帆

孙文磊

王 勤

徐 晨

杨 琦

张义庭

庄志洪

特邀编委

葛志煜

吴 兵

编 辑 部

主 编

编 务

副主编

编 辑

本期责任编辑

终 审

中国科学院院士	陈 竺	陈洪渊	邓子新	冯 端	潘际璠	杨叔子	朱清时	刘克新	吕厚均	罗正祥	毛继泽
中国工程院院士	杜善义	林忠钦	刘经南	翁史烈	谢和平	朱 静	左铁镭	张爱林	张云怀	周伯明	朱 臻
董 林	方东红	冯建跃	符宁平	黄开胜	蒋兴浩	雷敬炎	李淑云	池春荣	楚丹琪	崔宏伟	邓明森
董华青	董君枫	方建慧	方岩雄	丰 平	冯建刚	冯秀芳	傅志刚	高 欣	郭均纺	郭应时	韩英霞
何 佳	何一萍	贺占魁	胡惠君	黄春麟	黄富贵	黄 刚	黄岚兰	蒋卫民	金仁东	荆 莹	康传红
李爱国	李 凤	李格升	李 靖	李 莉	李明伦	李声威	李胜群	李 霆	李天书	李文涛	李文中
梁 齐	廖梦园	林松盛	刘 锋	刘福奇	刘景钱	刘庆刚	刘 仁	刘拥军	刘幽燕	刘志军	芦 燕
罗一帆	雒海东	毛奇凰	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
孙文磊	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 勤	王树彬	王松良	王 巍	魏永前	乌 兰	吴国新	吴宏翔	吴 卫	吴祝武	伍飞军	向坚持
徐 晨	徐美勇	徐石海	徐四平	徐秀吉	许宏山	许志龙	薛凌云	严书亭	杨德嵩	杨发福	杨 革
杨 琦	杨旭静	殷卫红	袁洪学	袁 若	咎凤彪	张宝良	张 彪	张海峰	张洪清	张 林	张维平
张义庭	赵 静	赵 明	赵 鹏	赵咏芳	赵长明	曾 莉	钟 冲	钟华勇	周立超	朱运利	朱再明
庄志洪	邹煜良										朱竹青
特邀编委	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
吴 兵	吴 炎	伍 扬	严 薇	杨旭升	殷曦敏	张社荣	张 勇	周骥平			王晚霞
编 辑 部											王益民
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	周伯明	终 审	蒋兴浩				

RESEARCH AND EXPLORATION IN LABORATORY

(Monthly)

Vol. 40 No. 2

Serial No. 300

Feb. 2021

Serial paraments: CN31 – 1707/T * 1982 * m * A4 * 310 * zh * P * 23.50 * 7150 * 65 * 2021-02

CONTENTS

· Experimental Technique ·

A Dispatching Model Including Two Stage Demand Response and Load-source Coordinative Considering Wind Power Accommodation	YANG Xiaohui, RUI Songhong, CHEN Zaixing, et al	1
Design of Bio-inspired Superhydrophobic Surfaces by Two-step Method	CHU Ying, MA Yulin, WANG Liqiu, et al	8
An Experimental Study on Water Infiltration Capacity and Water-Salt Dynamic Transport of Saline Soil	SUN Xiaoqing, BIAN Jianmin, ZHAO Yuhong, et al	12
Influence of Trim Optimization on Resistance Performance of Three Main Ship Types	SONG Lei, TONG Jun, SUN Jianglong	18
Exploratory Experiment Design of Detecting Vehicle Vibration Based on Phase-sensitive Optical Time Domain Reflectometer	QIN Zujun, GAO Jiangjiang, YIN Shan, et al	23
Influence of Friction Pair Material on Film Thickness Measured by Ultrasonic Wave	WANG Chao, LIANG Peng, GUO Feng, et al	28
Simulation and Experimental Research on X-ray Diffracted Spectrum for Crystal	WANG Xin, XU Jie, MU Baozhong	34
Comprehensive Experimental Study on the Preparation of Carbon-based Flexible Cathode	CAO Ning, MENG Jiaxin, ZANG Xiaobei	38
Application of Advanced Geological Prediction in Dongliangpo Tunnel Construction	LIU Qian, TAN Zhaobin, HAN Xing, et al	43
Research on Transforming 3D Wireframe Model into Fully Parameterized Model	CAO Rong, CUI Jinju, HE Lisi, et al	49
Synthesis and Catalytic Properties of the Porous Spinel Cobalt-manganese Oxide	SHI Fengjuan, CAO Qingyi, CHEN Yarong, et al	54
Preparation of Resveratrol/Fullerene Nano-assembly and Its Application in Anti-inflammatory Coating of Bile Duct Stent	GAO Jian, LIU Yongjia, QI Xiaoliang, et al	58

· R & D of Instruments and Apparatus ·

Design of Experimental Teaching Platform for Vibration Test of Overflow Valve	QIU Linbin, MA Wei, JIN Chun	63
Design and Application of a Multi-condition Drop Test Bench for Planetary-surface Lander	ZHANG Sheng, JIA Shan, CHEN Jinbao, et al	67
Design of Multi-material Mixing Exothermic Reaction Control System	PENG Qian, WANG Zaiying, WANG Yongjin	71
Design and Verification of an Inclinator Based on MEMS	LI Bing, HAN Yandong	75
Research on Wireless Microseismic Monitoring Technology of Super Long and Deep Buried Tunnel	WANG Qiang, XIAO Yaxun, YAO Zhibin, et al	80

· Special Topic Discussion——Virtual Simulation Experiment(90) ·

Simulation Research on Power MOSFET Parasitic Parameters Based on Simplis Software ...	FENG Xingtian, WANG Shihao, SHAO Kang	85
Economic Operation of Transformers Based on Cellular Automata	ZHANG Wenjun, ZHAO Qicheng, TONG Li, et al	89
Application of EDA Measurement in Driving Simulator Experiment Teaching	YOU Fang, XIE Yukun, LI Yaru, et al	96
Design and Simulation of a Comprehensive Cross Domain Railway Data Network	LI Yongfang	102
Dynamic Modeling and Analysis of 3-PRR Parallel Robot Mechanism in the Course Design of Machine Principle	CHEN Xiulong, CHEN Tianxiang	109
A Simulation Experiment System of Vibration Characteristics and Control of Wind Turbine Blades Based on LabVIEW	LI Nailu, JIANG Wenyu, YANG Hua, et al	115
Development of a Novel Biochemical Sensor Based on Resonant Cavity Coupling Unit	PENG Jinyin	121
Pedestrian Detection Algorithm Based on Cascaded Feature Classifier	XU Hui, LI Haixiang, TANG Shixuan, et al	127
Design and Implementation of Tower Solar Thermal Power Generation Heliostat Two-Axis Control Experiment System Based on STM32	FENG Tao, LI Qing, WANG Changce, et al	133
Design of Family Companion Robot Based on NI myRIO	CHEN Zhituo, ZHANG Jun, GAO Hui, et al	139
Comparison and Implementation of Core Technologies of Big Data Hadoop Framework.....	ZHANG Guohua, YE Miao, WANG Ziran, et al	145
A Referee System for Robot Competition Based on Wireless Sensor Networks	WANG Xu, WANG Hongyang	149

· State Key Laboratory ·

Preparation of Wuhan National Laboratory with National and International Experiences	LUO Yan	155
--	---------	-----

· Demonstration Center Construction of Experimental Teaching ·

Reform of EDA Technology Experiment Teaching Based on PBL mode	WU Di, FU Ce, LI Tao, et al	159
Exploration on Reform with Experiment Teaching Center as an Academic Competition Management Platform	CHEN Weizhao, MO Beixin, HU Zhangli, et al	164
Design of Exploratory Experiment Based on Undergraduate Students' Ability of Scientific Research and Innovation	JIN Ming, BIAN Gang, GAO Yiman, et al	168

· Experimental Teaching and Innovation ·

Application of EDA Technology in the Reform of Digital Integrated Circuit Back-End Experimental Teaching	ZHANG Yuejun, ZHAO Zhiwei, LUAN Zhicun, et al	172
Construction of the Experimental Course of Gas Chromatography Coupled with High Resolution Mass Spectrometry	WANG Hui, YAN Shaowei	177
Design of Comprehensive Experiment for Cultivation Innovation Ability of Undergraduate.....	MENG Yulan, CHEN Xi, ZHANG Wei, et al	182
The Case-teaching Reform of the “Data Analysis and Machine Learning” Course for Graduate Students	LI Dawei, AI Xin	186
Empirical Study on Experimental Project Driven Teaching Promotin Fou Key Abilities	HU Yan, KONG Fanzhe, CHEN Xinhao	191
Research and Practice of Excellence Engineer Training from the Perspective of Integration of Production and Education	BAI Yanru, ZHAO Zhiyi	197
Highlighting Characteristics of Subject and Major through Self-making Experimental Equipment	LIU Yafeng, YANG Xiangliang, ZHAO Yuandi, et al	201
Exploration and Practice on Teaching Model by Association for “Bridge Software + Graduation Design”	MAO Dejun, DAI Yan, JIA Yi, et al	204
Discussion on Biochemistry Experiment Teaching Based on Genome Walking Module	LI Fajun, FU Chunpeng, LIU Jie, et al	208
A Preliminary Exploration of Opening University Laboratory to Middle School Students	XU Jin, LIU Jialin	211
Practice and Thinking of Course Evaluation Based on OBE	SONG Yue, CHEN Xiangping, HU Sheng, et al	215
Agile Reconstruction of Practical Teaching Model	SHANG Qi	218
Instructional Design of Rock Physics Comprehensive Experiment Based on Task-driving——an Example of Determination of Thermal Property Parameters of Rocks	XIONG Jian, LIN Haiyu, LIU Xiangjun, et al	222
Evaluation of Applying Flipped Class on the Major of Health Inspection and Quarantine ...	ZENG Peibin, XIONG Jingyuan, WANG Chuan	227
Investigation on the Ethical Status of Experimental Animals in Medical Experiments and the Corresponding Strategies	LI Xianyu, SUN min, WU Shengying, et al	231
Experimental Teaching Reform of Electronic Circuits Based on Sayer Model	BAI Xuemei, LI Zhe, ZHANG Chenjie, et al	236
Reformation of Experimental Content with Fault Debugging	ZHENG Jinsong, WENG Xiaohong, QIN Chunjie	239
How to Train Students to Think Creatively in College Physics Experiments	WANG Xinshun, WANG Benyang, ZHANG Libin	244

· Laboratory Construction and Scientific Management ·

Exploration on Open Platform of Laboratory Resources Based on WeChat Mini-program	LI Lin, WEN Wei, SUN Chaoyang	248
NB-IoT Laboratory Construction and Experiment Course Design	ZHANG Zhe, WU Jin	252
Experimental Technicians Play an Active Role in All-round Education under the Background of New Engineering	ZHANG Yue, CHANG Yaning, WANG Qiyao, et al	256
Development for IBE Innovation and Entrepreneurship Practice Base in Zhejiang University	ZHANG Linchu, FU Jianzhong, XU Zhinong, et al	260

· Supply and Management of Apparatus and Equipment ·

Research and Suggestions on the Sharing of Large-scale Scientific Instruments in Guangdong	CHEN Shumin, FANG Shaoliang, LI Sha, et al	266
Research and Practice on Comprehensive Performance Appraisal Index System of Large-scale Instruments in Universities	SHEN Shumin, ZHAO Yueqin, XUAN Ying, et al	270
Construction of Evaluation Mechanism in Universities Instrument and Equipment Life Cycle Management Based on CIPP Model	SHE Ming, WANG Qin, FENG Jiangang	275
Inventory and Information Construction of University Asset	HAN Lihui, YU Chunmei, GAO Yuan, et al	279
Practice and Exploration of Public Experimental Platform in the Context of “Double First-class” Construction	PENG Shaochun, XIONG Yan, GAO Peifeng	285

· Environment and Safety of Laboratory ·

Common Mistakes and Correct Prevention of Fire Safety in University Laboratories ...	JIANGZHOU Shu, FENG Jianyue, LIN Haidan, et al	289
Exploration and Practice of Laboratory Culture Building from the Perspective of General Education	WANG Li, TANG Xuxiang, CHEN Yuan, et al	294
Implementing “3-1-7” Management Model to Improve Laboratory Safety Management	LIU Baoyong, WU Wei, DAI Liang, et al	299
Development Strategy of “Four Full Coverage” for Lab Safety	GE Chenchen, DUAN Hui, XU Xinhua, et al	303
Using QR code Skillfully to Promote the Safety Management of Hazardous Chemicals in University Laboratories	YU Junchao, WANG Manyi, ZHANG Rui, et al	307

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
万方数据

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