



中文核心期刊
RCCSE中国核心学术期刊

中国科技核心期刊
全国高校实验室工作研究会会刊

ISSN 1002-4956
CN 11-2034/T
CODEN SJYGAR

实验技术与管理

2

2015

第32卷 第2期
Vol. 32 No.2

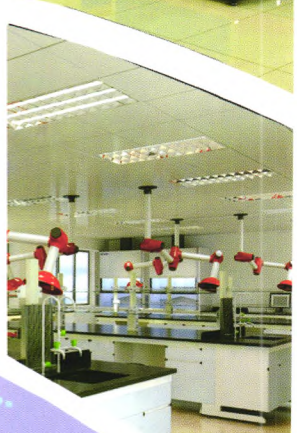
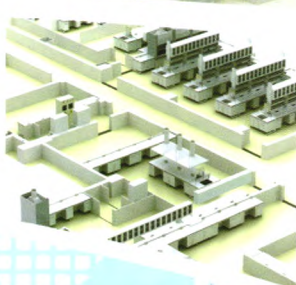
Experimental Technology and Management

月刊



湖南长海现代实验室设备有限公司
Hunan longsea modern laboratory equipment Co.,Ltd

实验室建设专家



我们的产品:

- 满足用户对实验室交钥匙工程的要求
- 拥有多项自主知识产权
- 拥有近2万平方米生产基地, 从意大利、德国引进现代化生产线

咨询热线: 0731-84015863-608 18373173663

ISSN 1002-4956

中华人民共和国教育部主管

清华大学主办



9 771002 495132

万方数据

目次

第32卷 第2期 (总第221期) 2015年2月

实验技术与管理

SHIYAN JISHU YU GUANLI
(1963年创刊 月刊)

主管: 中华人民共和国教育部
主办: 清华大学

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
中国高校优秀科技期刊
《CAJ-CD 规范》执行优秀期刊

主编: 李德华教授
编辑与发行: 《实验技术与管理》编辑部
地址: 北京清华大学10号楼2层
邮编: 100084
电话: 010-62783005 或 010-62797828 转分机
010-62794274 (订刊发行、带传真)
电子信箱: sjg@tsinghua.edu.cn (投稿)
网址: sjjl.chinajournal.net.cn/
出版: 清华大学出版社
印刷: 北京时捷印刷有限公司
发行范围: 国内外公开发行
刊号: ISSN 1002-4956
CN 11-2034/T

CODEN: SJYGAR
广告经营许可证: 京海工商广字第 0081 号
出版日期: 每月 20 日
定价: 20.50 元/期 全年 12 期共 246.00 元
收录本刊内容的国内外媒体:
· 中国学术期刊(光盘版)
· 中国核心期刊(遴选)数据库
· 万方数据资源系统数字化期刊群
· 中国期刊网
· 中国学术期刊综合评价数据库
· 中国期刊全文数据库
· 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)
· 中国科技论文在线
· 美国《剑桥科学文摘: 材料信息》
(CSA: MI, 工程技术)
· 美国《化学文摘》(CA)
· 美国《乌利希期刊指南》(Ulrich PD)
· 波兰《哥白尼索引》(IC)

敬告作者和读者

作者如果不同意文章被上列媒体收录, 请在来稿时予以说明; 本刊在付给作者的稿酬中已包含了上列媒体作者著作权使用费。《中国期刊全文数据库》将免费提供作者文章引用统计分析资料。

特约专栏——高校实验室安全检查指标体系建设

高校实验室安全检查指标体系的研究 冯建跃, 金海萍, 阮俊, 等 1

实验室创新

面向“卓越工程师教育培养计划”实践创新型电气工程人才培养 崔皆凡, 刘晓明, 孟奇恺 11
地方工科高校创新创业教育体系研究与实践 魏银霞, 黄可, 郭庆 14
林业高校提高工科学生实践创新能力的探讨 李德才, 李斌, 翟雪峰, 等 18
电气信息类大学生创新训练中心建设的探索与实践 席在芳, 吴笑峰, 吴亮红, 等 21
基于“真实环境”的经管开放式实验教学改革实践 黄璐, 王月, 兰山, 等 26
以 MCU 模型车竞赛促进卓越工程师教育培养的探索 罗乐, 孙伟, 仇冀宏, 等 29
实验课研讨式教学实际问题探讨——以北京大学电子线路实验课为例 毛新宇, 王志军 32
创意型数字逻辑设计实验 田淑珍, 杨士强, 董代洁 36
大学生创业教育全面融入人才培养体系的研究 吴益锋, 张淑敏, 田夏 39

实验技术与方法

基于 PCA 和 GA 融合算法的湿度传感器校准实验研究 陶佰睿, 李春辉, 苗凤娟, 等 42
智能磁性液体展示磁场的空间分布 李艳琴 47
敏化太阳能电池 TiO₂ 纳米薄膜光阳极综合实验设计 南辉, 林红, 王刚, 等 50
高温气流中单分散液滴蒸发实验研究 于磊, 仇性启, 李大树 54
阿戈美拉汀的晶型制备表征及性质研究——药物多晶型综合设计性实验 郑赛利, 许先芳, 李连云, 等 58
垃圾填埋场防渗层渗漏检测及污染动态监测教学实验 顾莹莹, 张秀霞, 李鸿江, 等 61
频谱分析法在振动时效系统中的实验研究 梁西昌, 万熠, 朱振杰, 等 65
阳离子表面活性剂的合成及其与 DNA 作用研究 黎欢, 李曦 69

仪器设备研制与应用

基于 LabVIEW 的电火花放电状态检测实验平台开发 纪仁杰, 刘永红, 吴宝贵, 等 73
心电测试仪开发及在教学中的应用 王辉, 刘胜, 田凯, 等 77
中试实验装置在化工实验教学中的综合应用 崔琳, 丁立 82
电子工艺实习课程教学的超声波电路设计与实现 李振豪, 廖中熙, 崔瀛, 等 86
基于智能制造系统的物联网 3D 监控 刘昭斌, 刘文芝, 顾才东, 等 89
远程化工实验手机监控功能的实现 吴永贵 94
液相色谱-质谱联用仪的使用——以氯化磺胺甲噁唑降解产物的分析与鉴定为例 高珊珊, 曲有鹏, 田家宇, 等 97
自制航空发动机 VBV 防喘系统模拟教学实验台 闫锋, 石永强 101
RLC 电路实验远程接线的实现 部德才 107
未知环境下局部路径规划方法在慧鱼移动机器人开发中的应用探讨 徐伟 110

虚拟仿真技术探索与实践

两种双频鞭天线的设计方案和电磁仿真研究 宋立众 114
虚实结合的机电设备控制仿真平台 丁金华, 李明颖, 王德权, 等 119
基于虚拟现实技术的电气工程专业实验平台开发 张良力, 祝贺, 王斌 123
基于回旋性设计思想的虚拟实验设计研究 李宇佳, 张克永, 杨雪 127
创新机构拼装与运动学仿真虚拟实验平台研究 田力, 范秀敏, 刘振峰, 等 131

计算机技术应用

实验室 Wi-Fi 网络的部署与安全管理 陈波, 陈国凯 136
高等医学院校实验用品订购系统的设计与实现 王莹, 徐善东, 王京宇 141
基于工作过程的通信工程项目管理实训系统 黄兰, 张优里 145

实验教学示范中心建设

基于卓越工程师培养的实验教学示范中心建设 范小春, 冯仲仁, 李书进 149
国家级工科综合实验教学中心的建设探讨 武文颖, 洪晓楠, 刘萍 152
实验中心自组织系统构建策略研究 张敏, 于而立, 张一力 155
科学计算中心建设与服务的探索与实践 于冷, 王雨顺, 朱莹, 等 159
大气科学与环境气象实验教学中心的改革实践 姚菊香, 华兴夏, 吴立保, 等 163
材料成型实验教学中心教学体系的研究 许建文, 刘斌, 顾永华, 等 167

职业技术教育

西门子全集成工业网络实训室设计与实现 沈灿钢, 孙晓明 170

实验教学研究

突扩圆管局部水头损失实验教学的改进 李玲, 陈永灿, 孟令野 173

结合实验功能电路提升模电学习兴趣 孙 盾, 田社平, 范承志, 等 176
 γ 射线探测、透射、散射系列实验的优化设计 刘超卓 179
 伯努利方程精品实验建设 赵红晓 182
 病原生物学验证性实验与设计性实验结合教学的实践 王 飞, 沈 利 185
 Sakai 网络教学平台在大学化学实验教学中的应用与实践

..... 唐金晶, 李泽全, 曹 渊, 等 188
 基于群体差异的分类实验教学体系设计与实践 王续乔, 倪育德 190
 面向计算思维及多元能力培养的实验教学研究 侯 爽, 马青华, 陈世红 194

实验课程改革

“金相显微技术”课程改革与实践 葛利玲 197
 微博在实训课程中的应用研究 戴 军, 张锋美 201
 基于能量转换与存储的新能源材料与器件专业实验课程设置
 朱国斌, 赵 亮, 袁海泉, 等 204

实验室安全与环保

国际认证背景下基础化学实验教学安全体系建设 王 燕, 殷 馨, 孙学芹, 等 208

实验室建设与管理

高校共享科研实验室绩效评价机制探索 武香香, 张振强, 蒋时红, 等 212
 利用开放性实验室培养医学复合型人才的现状与对策分析
 罗布占堆, 夏雨航, 钟 铨, 等 215
 新时期高校多媒体教室管理的创新工作 刘貽新, 陈宗术, 陈浪诚, 等 219
 信息系统“主动式”运维保障工作的研究与实践 李艳霞, 张 倩, 齐芸芸, 等 224
 大数据背景下的空管实验室建设探索 白 鹏, 杨新渥, 张亚宜, 等 228

资产管理

基于北约编目思想的高校实验仪器设备编目体系设计
 甘 明, 刘洪娟, 王 丰, 等 231
 对电子类实验教学设备可靠性的一些思考 徐 明, 徐晓红 236
 大型仪器高效运转模式探索 余 磊, 王 璐, 张 勇, 等 240

实验室展示

常州大学国际教育交流学院 封三

· 广告索引 ·

湖南长海现代实验室设备有限公司 (封面、封底) 广州市风标电子技术有限公司 (插1)
 上海万欣计算机信息科技有限公司 (封二) 北京百科融创教学仪器设备有限公司 (插2)

下期要目预告

特约专栏——大型仪器设备管理 (II)

基于高校大型仪器设备优质资源共享系统的平台建设 (山东大学 研究员, 资产与
 实验室管理部部长 马传峰, 等)
 武汉大学仪器共享平台校际互通建设探究 (武汉大学 高级工程师, 实验室与设备
 管理处处长 雷敬炎, 等)
 注重激励机制 推动仪器设备开放共享 (北京理工大学 研究员, 实验室与设备管
 理处处长 史天贵, 等)

其他栏目的主要文章

化学工程与工艺专业卓越工程师人才培养工程教育体系的探索 (武汉工程大学
 教授 韩新才, 等)
 AD633 模拟相乘功能设计与实现 (重庆理工大学 教授 李姣军)
 优化分馏柱在有机合成中的应用 (首都师范大学 博士, 副教授 王陆瑶, 等)
 基于虚拟仪器的直流电机模糊 PID 控制实验研究 (哈尔滨工程大学 博士,
 副教授 费红姿, 等)
 基于 Proteus 的 DSP 虚拟实验系统设计与开发 (南京航空航天大学 博士, 副教授
 姚睿, 等)
 Saber 在电力电子技术仿真中的应用 (哈尔滨理工大学 博士, 副教授 周凯, 等)
 基于云计算系统的实训平台研究与实现 (重庆电子工程职业学院 副教授 李贺华)
 国内 5 所农业大学实践教学特色与启示 (青岛农业大学 博士, 教授 孙京新, 等)
 中美高校研究型实验室管理对比研究 (沈阳农业大学 博士, 副教授 郑艳, 等)
 大型氦气工程实验室的建设与管理 (清华大学 高级工程师 刘志勇, 等)
 加强教学团队建设 促进教学实验室绩效管理 (兰州大学 博士, 高级工程师
 沈剑敏, 等)
 规范低值物资管理机制 加强高校科研经费管理 (首都医科大学 硕士, 副研究员
 王喆, 等)

《实验技术与管理》 第九届编辑委员会名单

主任: 程建平

顾问: (按姓氏笔画排序)

朱 静 邱爱慈 陈小明 周 玉 周远清
 席葆树 高松 潘际奎 瞿振元

副主任: (按姓氏笔画排序)

马传峰 方东红 方玉禹 王小力 冯建跃
 刘 彪 孙小平 严 薇 应 敏 张社荣
 张新祥 李 平 李德华 陈敬德 宗俊峰
 武晓峰 罗正祥 郑家茂 胡今鸿 胡 凯
 荣 昶 敖天其 贾申利 高晓杰 梁 齐
 符宁平 雷敬炎

编委: (按姓氏笔画排序)

丁维俊 马 强 牛爱芳 王宁章 王永杰
 王志平 王秀梅 王明泉 王 杰 王 健
 王晓华 王海东 王钱永 王源远 冯海涛
 史天贵 由文辉 伍旦初 伍 扬 刘 刚
 刘星彪 刘景钱 孙学军 孙树栋 安建强
 朱红星 朱志良 江 波 何一萍 余 青
 吴 兵 吴祝武 吴福根 宋 军 张月琪
 张 华 张岁平 张 旭 张红兵 张宏玉
 张 明 张 勇 张家栋 张 莉 李方伟
 李光辉 李志德 李剑峰 李家祥 李晓林
 李 清 李鸿飞 李景保 李震彪 杨丰政
 杨克虎 杨志强 杨建平 汪九林 汪月华
 汪必琴 沈 勇 肖立莉 邱 旭 邹永松
 阿拉坦仓 陈永清 陈丽能 陈 实 陈举科
 陈 煜 卓克奎 周 荣 周骥平 孟庆刚
 林建军 林 林 郑合勤 俞海洋 姜文凤
 施芝元 段书凯 祖占良 胡大伟 胡惠君
 贺立峰 赵建新 钟华勇 徐四平 徐石海
 徐善东 袁有亮 贾丽霞 贾果欣 郭 平
 郭 庆 高洪旺 崔炳谋 梁 宏 黄 健
 黄鸿平 黄 强 程永强 谢安建 韩红江
 韩树民 楚丹琪 蓝阔波 路贵斌 熊宏齐
 熊梦辉 管国华 蔡海彪

特邀编委: (按姓氏笔画排序)

王卫国 王兴邦 兰中文 甘焕英 刘松青
 吕厚均 宋木庆 张文柱 张建峡 李五一
 李振键 李景奇 陈大鹏 周 详 易亿筹
 柳 军 赵永俭 赵 瑾 郝云忱 温光浩
 葛志煜 解成喜

编辑部成员

主 编: 李德华

副 主 编: 方玉禹

编辑部主任: 戴俊彦

编 辑: 马兴坤 储伟光 戴俊彦

英文审校: 郑福裕

编 务: 张春丽

发 行: 高合林

广 告: 戴俊彦 (兼)

封面题字: 刘仙洲院士、清华大学原第一
 副校长, 1963 年题

CONTENTS

Special column by special arrangement: Construction of safety check index system for university laboratories

Research on safety check index system for university laboratories Feng Jianyue, Jin Haiping, Ruan Jun, et al. 1

Innovation for laboratory work

Cultivation of talents of innovating electric engineering based on Outstanding Engineers Plan Cui Jiefan, Liu Xiaoming, Meng Qikai 11

Research and practice on innovative and entrepreneurial education system of local engineering universities Wei Yinxia, Huang Ke, Guo Qing 14

Study on improving innovative ability of engineering students in forestry universities Li Decai, Li bin, Zhai Xuefeng, Liu Li, et al. 18

Exploration and practice of construction of college students' innovative training center of electrical information major Xi Zaifang, Wu Xiaofeng, Wu Lianghong, et al. 21

Practice of reform of opening experimental teaching for economics and management majors based on "Real Environment" Huang Lu, Wang Yue, Lan Shan, et al. 26

Exploration on educational cultivation of outstanding engineers based on promotion with competition of MCU model car Luo Le, Sun Wei, Qiu Jihong, Zhang Ting, et al. 29

Discussion on application issues of seminar in experimental courses: Taking Electronic Circuit experimental course in Peking University as an example Mao Xinyu, Wang Zhijun 32

Creative digital logic design experiment Tian Shuzhen, Yang Shiqiang, Dong Daijie 36

Study on fully merging entrepreneurship education of college students into talent-cultivation system Wu Yifeng, Zhang Shumin, Tian Xia 39

..... Wu Yifeng, Zhang Shumin, Tian Xia 39

Experimental technology and method

Experimental study of humidity sensor calibrating based on fusion algorithm of PCA and GA Tao Bairui, Li Chunhui, Miao Fengjuan, et al. 42

Demonstrating space distribution of magnetic field using smart ferrofluid Li Yanqin 47

Exploration of comprehensive experimental design on TiO₂ nano-film for dye-sensitized solar cells Nan Hui, Lin Hong, Wang Gang, et al. 50

Experimental research on mono-disperse droplets evaporation in high temperature gas flow Yu Lei, Qiu Xingqi, Li Dashu 54

Study on crystal preparation, characterization and property of Agomelatine: A comprehensive design experiment related to drug crystallization Zheng Saili, Xu Xianfang, Li Lianyun, et al. 58

Teaching experiment of leakage detection of landfill impervious liners and pollution dynamic monitoring Gu Yingying, Zhang Xiuxia, Li Hongjiang, et al. 61

Experimental investigation of spectral analysis method in vibration stress relief system Liang Xichang, Wan Yi, Zhu Zhenjie, et al. 65

Study on synthesis of cationic surfactants and their interaction with DNA Li Huan, Li Xi 69

..... Li Huan, Li Xi 69

..... Li Huan, Li Xi 69

..... Li Huan, Li Xi 69

..... Li Huan, Li Xi 69

..... Li Huan, Li Xi 69

..... Li Huan, Li Xi 69

..... Li Huan, Li Xi 69

..... Li Huan, Li Xi 69

..... Li Huan, Li Xi 69

..... Li Huan, Li Xi 69

..... Li Huan, Li Xi 69

..... Li Huan, Li Xi 69

..... Li Huan, Li Xi 69

..... Li Huan, Li Xi 69

..... Li Huan, Li Xi 69

..... Li Huan, Li Xi 69

..... Li Huan, Li Xi 69

..... Li Huan, Li Xi 69

..... Li Huan, Li Xi 69

..... Li Huan, Li Xi 69

..... Li Huan, Li Xi 69

..... Li Huan, Li Xi 69

..... Li Huan, Li Xi 69

..... Li Huan, Li Xi 69

..... Li Huan, Li Xi 69

..... Li Huan, Li Xi 69

..... Li Huan, Li Xi 69

..... Li Huan, Li Xi 69

..... Li Huan, Li Xi 69

..... Li Huan, Li Xi 69

..... Li Huan, Li Xi 69

..... Li Huan, Li Xi 69

..... Li Huan, Li Xi 69

..... Li Huan, Li Xi 69

..... Li Huan, Li Xi 69

..... Li Huan, Li Xi 69

..... Li Huan, Li Xi 69

..... Li Huan, Li Xi 69

..... Li Huan, Li Xi 69

..... Li Huan, Li Xi 69

..... Li Huan, Li Xi 69

..... Li Huan, Li Xi 69

..... Li Huan, Li Xi 69

.....	Wu Wenyong, Hong Xiaonan, Liu Ping	152
Study on construction strategy of self-organizing system of experimental center	..... Zhang Min, Yu Erli, Zhang Yili	155
Exploration and practice of construction and services of scientific computing center	..... Yu Ling, Wang Yushun, Zhu Ying, et al.	159
Reform and practice of experimental teaching center of atmospheric sciences and environmental meteorology	..... Yao Juxiang, Hua Xingxia, Wu Libao, et al.	163
Study on teaching system of material molding experimental teaching center	..... Xu Jianwen, Liu Bin, Gu Yonghua, et al.	167
Vocational technology education		
Design and implementation of Siemens totally integrated industrial network laboratory	..... Shen Cangang, Sun Xiaoming	170
Research on experimental teaching		
Improvement of local head loss experiment within sudden expansion pipe in hydraulics teaching	..... Li Ling, Chen Yongcan, Meng Lingye	173
Combining experimental function circuit to enhance interest in learning analog electronic technology foundation	..... Sun Dun, Tian Sheping, Fan Chengzhi, et al.	176
Optimized design of experiments on γ ray detection, transmission and scattering	..... Liu Chaozhao	179
Construction of Bernoulli equation excellent experiments	..... Zhao Hongxiao	182
Practice on teaching of verification experiments combined with designing experiments in Pathogen Biology	..... Wang Fei, Shen Li	185
Application and practice of Sakai network teaching platform in university chemical experimental teaching	..... Tang Jinjing, Li Zequan, Cao Yuan, et al.	188
Design and practice of classification experimental teaching system based on group difference	..... Wang Xuqiao, Ni Yude	190
Research of experimental teaching facing computational thinking and multiple ability training	..... Hou Shuang, Ma Qinghua, Chen Shihong	194
Reform of experimental courses		
Teaching reform and practice of Optical Microscopy course	..... Ge Liling	197
Research on application of microblogging in practical training curriculum	..... Dai Jun, Zhang Fengmei	201
Set-up of experimental curriculum of New Energy Materials and Devices major based on energy conversion and storage	..... Zhu Guobin, Zhao Liang, Yuan Haiquan, et al.	204
Experimental safety and environment protection		
Construction of safety systems of basic chemistry experiment teaching under background of international certification	..... Wang Yan, Yin Xin, Sun Xueqin, et al.	208
Construction and management for laboratories		
Exploration on performance evaluation mechanism of public scientific research laboratory in colleges and universities	..... Wu Xiangxiang, Zhang Zhenqiang, Jiang Shihong, et al.	212
Analysis of present situation and countermeasures of using laboratory opening to cultivate compound talents	..... Luobu Zhandui, Xia Yuhang, Zhong Hua, et al.	215
Innovation of multimedia classroom management in new period in colleges and universities	..... Liu Yixin, Chen Zongshu, Chen Liangcheng, et al.	219
Research and practice of "Proactive" operation and maintenance support for information systems	..... Li Yanxia, Zhang Qian, Qi Yunyun, et al.	224
Exploration of construction of air traffic control laboratory under big data background	..... Bai Peng, Yang Xinsheng, Zhang Yayi, et al.	228
Management of assets		
Design of cataloging system of laboratory instruments and equipments in colleges and universities based on NATO's cataloging idea	..... Gan Ming, Liu Hongjuan, Wang Feng, et al.	231
Some thoughts on reliability of electronic experimental teaching equipment	..... Xu Ming, Xu Xiaohong	236
Exploration on high-efficient operation mode of large-scale instruments	..... Yu Lei, Wang Lu, Zhang Yong, et al.	240

Experimental Technology and Management (Started in 1963, Monthly)

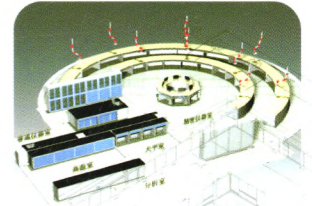
Unit in charge	Ministry of Education of the People's Republic of China
Published by	Tsinghua University
Chief editor	Professor Li Dehua
Pressed by	Tsinghua University Press
Edited by	Editorial Board of Journal of Experimental Technology and Management
Address	Office of Laboratory and Equipment in Tsinghua University
Post code	100084
Tel	86- 10- 62783005; 86- 10- 62797828; 86-10-62794274(Tel/Fax)
E- mail	sjg@tsinghua. edu. cn
Issue number	ISSN 1002- 4956 CN11- 2034/T
CODEN	SJYGAR

Subscription In China; RMB 20. 50
(single copy, including postage) Other regions; USD 15. 00



一站式服务

One-stop Service



▶ 设计服务 / Design Service

实验室设备一体化设计，专项设计师全程服务，将实验室各项系统按您的需求设计为整体、安全、美观、实用功能齐全的现代化实验室，完全满足您的需求。

We give you integrated design for Laboratory equipment and you can receive full service from special designer. According to your demands, laboratory systems will be designed as a whole, safe and beautiful modern laboratory with practical function in attempt to meet your needs.

▶ 配置服务 / Configuration Service

整体规划，全套配置，一站式优惠销售，既免去您四处购买配套设备的麻烦，又可以得到高品质、优价格的实惠。

We make overall planning and a full configuration, and offer you one-stop discount sales. Help you get rid of trouble in purchasing around and collecting supporting equipment and provide you with high-quality and affordable price.

▶ 专业营销团队 / Professional marketing team

始终坚持以客户为中心，一站式服务为每位客户打造专业的实验室。

We always adhere to customer-centric and one-stop service and create a professional laboratory for each client.

▶ 安装服务 / Installation Service

树精品意识，创优质工程。

Foster awareness of quality products and create project of good quality.

▶ 售后服务 / After-sale Service

客户至上，用心服务。

Customer first, attentive services



地址：湖南省长沙市星沙板仓南路新长海广场3栋A座19楼

Tel: +86 0731-84015863-608 18373173663

Web: www.longseasys.cn