

2023
5

第47卷 第5期

机械工程材料

上海材料研究所主办
中国机械工程学会材料分会会刊

MATERIALS FOR MECHANICAL ENGINEERING

专题报道：金属材料强韧均衡

浩元仪器
HAOYUAN INSTRUMENT谱弦测试
SUPERSTRING TEST

X射线应力测定仪

X-RAY STRESS ANALYZER

为新材料研究及关键零部件的可靠性等提供可靠检测手段,可对多领域不规则形状的零部件进行残余应力分析、残余奥氏体含量及组织精确测量。

仪器的特点：大功率、高分辨、测量结果准确。



产品符合ASTM E915-2010、EN15305-2008及GB/T 7704-2017等残余应力分析检测标准。



适用于实验室及车间现场残余应力、残余奥氏体含量测量而设计制造的一款便携式X射线应力仪。

适用于金属及非金属制品零部件进行残余应力、残余奥氏体测试,实验室和车间使用更能展示其卓越性能。容易维护,全天候连续运行。

ISSN 1000-3738



9 771000 373234



制造商：丹东浩元仪器有限公司
总代理：谱弦测试技术(上海)有限公司

联系人：武博士 13901895198



第九届编辑委员会

按姓氏笔画排序

顾问 丁传贤(院士) 田永君(院士)
孙 军(院士) 刘昌盛(院士) 李鹤林(院士)
陈蕴博(院士) 周 玉(院士) 钟群鹏(院士)
徐滨士(院士) 涂善东(院士) 崔 崑(院士)
主任 韩恩厚
副主任 马鸣图 巩建鸣 刘 刚 闫继娜 孙 丹
肖汉宁 吴玉程 张显程 康 明 谢续明 甄 良
委员 王孝广 王泽华 王晓敏 王海涛 王 磊
毛萍莉 尹志新 邓意达 石 倩 史耀武 冯耀荣
刘成宝 刘学建 刘 颖 许道奎 孙继锋 苏海军
李文戈 李永兵 李会军(澳) 李松军 李鸿义
李 强 杨吉春 杨 武 杨 钢 杨 睿 杨 旗
吴申庆 吴素君 余新泉 汪炳叔 张 军 张金钰
张 亮 张 振 陈 旭 陈 荐 林嘉平 欧阳柳章
周泽华 郑 婵 赵 杰 赵 斌 胡 军 胡晓凯
胡献国 段海涛 施惠基 姚志浩 栗卓新 夏和生
栾佰峰 郭方全 郭伟明 唐谊平 陶春虎 黄群英
曹占义 符寒光 董洪标(英) 曾 涛 强颖怀
雷永平 谭 毅 熊惟皓 薛小怀
名誉主编 杨 武
主 编 胡 军
常务副主编 陆静娟

中国标准连续出版物号 ISSN 1000-3738
CN 31-1336/TB

国际刊名代码 CODEN-JGCAEL

1977年创刊 月刊 公开发刊

第47卷第5期(总第422期)

2023年5月20日出版

主 管 上海科学院

主 办 上海材料研究所

编辑出版 《机械工程材料》编辑部

上海市邯郸路99号 200437

电话: (021)65556775×368(编辑)

(021)65541496(编辑)

(021)65556775×311(发行)

E-mail: mem@mat-test.com

投稿网址 www.mat-test.com

广告业务 上海材料研究所

上海市邯郸路99号 200437

电话: (021)65544943

(021)65556775×311

传真: (021)65544943

业务主管: 陈哲森

E-mail: admem@mat-test.com

发行范围 公开

国内总发行 上海市报刊发行局

国内订阅 全国各地邮政局(所)

邮发代号 4-221

国外发行 中国国际图书贸易集团有限公司

国外代号 M5868

印刷 上海普顺印刷包装有限公司

定 价 22.00元/册

目 次

中文核心期刊
中国科技核心期刊

中国科学引文数据库来源期刊
RCCSE中国核心学术期刊

综 述

Ni-Mn-In基磁制冷合金的研究进展……………刘紫莉,高 丽, 廖华玉, 胡少辉(1)

试验研究

重熔处理对火焰喷涂Ni55A合金涂层组织和性能的影响

……………王学朋,马 军,赵文宝,徐喜龙,杨树华,邓德伟(8)

国产核电主管道用316LN钢的低周疲劳性能评估

……………侍克献,田根起,王苗苗,杨昌顺,王延峰(14)

多元热流体注采用N80钢管柱的腐蚀行为

……………刘金璐,李 军,李 丽,李 甫,李 辉,杨宏伟,连 威(20)

动车与拖车EP8钢车轮轮辋表面的微动损伤行为

……………何成刚,邹 港,叶榕伟,翟玉江,李 鹏,付 斌,刘吉华(26)

新材料 新工艺

电解水用Co₃Ni₁O₄/碳布双功能电催化剂的制备及其电化学性能

……………张耀辉,郑文静,石 青,董雅倩(35)

(MgCoNiCuZn)O高熵氧化物陶瓷涂层的制备及性能

……………惠俊杰,贾均红,白甘雨,岳瑞芳,张心怡,李金鑫(41)

基于Al(OH)₃的熔盐法制备片状α-Al₂O₃工艺参数优化

……………龙开琳,刘风坤,黄 毅,崔博文,朱化强,郎成忠(47)

物理模拟与数值模拟

316L不锈钢液控管线在稠油热采服役环境下的应力腐蚀行为

……………白健华,王 通,于法浩,勾字文,范鹏成,李 海,陈龙俊,柳 伟(55)

Fe-0.1C-5Mn中锰钢在双道次热压缩变形期间的静态再结晶行为

……………王魏军,岑琼瑛,张 梅,汪 杨(61)

失效分析

某合成氨甲烷化装置脱硫槽焊接接头开裂原因……………汤鹏杰,梁 斌(66)

专题报道(金属材料强韧均衡)

基于机器学习的异构金属材料性能预测及结构设计

……………王晓坤,汪永纪,贾云飞,张 勇,贺琛贇,董 博,张显程(72)

铝合金中溶质原子团簇强韧化及其应用的研究进展

……………杨 冲,刘 刚,薛 航,张 鹏,张金钰,孙 军(84)

超轻镁锂合金强化方法的研究现状

……………王 硕,许道奎,王东亮,王保杰,张志强(94)

体心立方金属的变形孪生行为

……………李习耀,王江伟(102)

颗粒增强铜基复合材料的研究现状与发展趋势

……………郭新风,贾 磊,吕振林,谢 辉,近藤勝義(109)

激光熔覆高强韧铁基合金涂层的组织及其轴承滚道服役性能

……………冯育磊,冯悦娇,冯 凯,李铸国(118)

其 他

2023年“增材制造”专题征稿启事……………《机械工程材料》编辑部(7)

《机械工程材料》网上投稿简则……………《机械工程材料》编辑部(83)

责任编辑:武迎麦

广告目次

彩色

谱弦测试技术(上海)有限公司	(封面)
爱斯特应力技术有限公司	(封二)
第27届中国国际质量控制与	
测试工业设备展览会	(封三)
耐博检测技术(上海)有限公司	(封底)

彩色(内页)

(P1-P4)

上海3D打印材料工程技术研究中心	P1
2023慕尼黑光博会	P2
无锡市港下精密砂纸厂	P3
上海材料研究所有限公司	
金属材料事业部	P4

Vol. 47 **No. 5**
May **2023**

China Standard Serial Numbering

ISSN 1000-3738
CN 31-1336/TB

CODEN-JGCAEL

Sponsor: Shanghai Research
Institute of Materials

Editor: Editorial Board of Materials
for Mechanical Engineering

Address: 99 Handan Road, Shanghai
200437 PRC

Tel: (021) 65556775-368

Fax: (021) 65544911

E-mail: mem@mat-test.com

Review

Research Progress on Ni-Mn-In Based Magnetic Refrigeration Alloys
..... LIU Zili, GAO Li, LIAO Huayu, HU Shaohui(1)

Testing & Research

Effect of Remelting Treatment on Microstructure and Properties of Ni55A Alloy Coating by
Flame Spraying
.....WANG Xuepeng, MA Jun, ZHAO Wenbao, XU Xilong, YANG Shuhua, DENG Dewei(8)

Evaluation of Low Cycle Fatigue Properties of 316LN Steel for Domestic Nuclear Power Primary
Pipe SHI Kexian, TIAN Genqi, WANG Miaomiao, YANG Changshun, WANG Yanfeng(14)

Corrosion Behavior of N80 Steel Tube for Multiple Thermal-Fluid Injection
..... LIU Jinlu, LI Jun, LI Li, LI Fu, LI Hui, YANG Hongwei, LIAN Wei(20)

Fretting Damage Behaviors of ER8 Steel Wheel Hub Surface of Motor Car and Trailer
.....HE Chenggang, ZOU Gang, YE Rongwei, ZHAI Yujiang, LI Peng, FU Bin, LIU Jihua(26)

New Materials & Technology

Preparation and Electrochemical Properties of $\text{Co}_3\text{Ni}_1\text{O}_x$ /Carbon Cloth Bifunction Electrocatalyst
for Water Electrolysis.....ZHANG Yaohui, ZHENG Wenjing, SHI Qing, DONG Yaqian(35)

Preparation and Properties of (MgCoNiCuZn)O High Entropy Oxide Ceramic Coating
.....HUI Junjie, JIA Junhong, BAI Ganyu, YUE Ruifang, ZHANG Xinyi, LI Jinxin(41)

Optimization of Process Parameters for Preparation of Flaky $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ by Molten Salt Method
with $\text{Al}(\text{OH})_3$LONG Kailin, LIU Fengkun,
HUANG Yi, CUI Bowen, ZHU Huaqiang, LANG Xianzhong(47)

Physical Simulation & Numerical Simulation

Stress Corrosion Behavior of 316L Stainless Steel Hydraulic Control Pipeline in Heavy Oil
Thermal Recovery Service Environment.....BAI Jianhua, WANG Tong,
YU Fahao, GOU Ziwen, FAN Pengcheng, LI Hai, CHEN Longjun, LIU Wei(55)

Static Recrystallization Behavior of Fe-0.1C-5Mn Medium Mn Steel During Double-Pass Thermal
Compression Deformation.....WANG Weijun, CEN Qiongying, ZHANG Mei, WANG Yang(61)

Failure Analysis

Reason for Cracking of Welded Joint in Desulfurization Tank of a Synthetic Ammonia
Methanation Unit.....TANG Pengjie, LIANG Bin(66)

Special Reports (Balance of Strength and Toughness of Metal Materials)

Property Prediction and Structure Design of Heterostructured Metallic Materials Based on
Machine Learning.....WANG Xiaokun, WANG Yongji,
JIA Yunfei, ZHANG Yong, HE Chenyun, DONG Bo, ZHANG Xiancheng(72)

Research Progress on Solute Atom Cluster Strengthening and Toughening in Aluminum Alloys
and Its Application
.....YANG Chong, LIU Gang, XUE Hang, ZHANG Peng, ZHANG Jinyu, SUN Jun(84)

Research Progress on Strengthening Methods of Ultra-lightweight Mg-Li Alloys
..... WANG Shuo, XU Daokui, WANG Dongliang, WANG Baojie, ZHANG Zhiqiang(94)

Deformation Twinning Behaviors of Body-Centered Cubic Metals
.....LI Xiyao, WANG Jiangwei(102)

Research Status and Development Trend of Particle Reinforced Copper Matrix Composites
.....GUO Xinfeng, JIA Lei, LÜ Zhenlin, XIE Hui, KONDOH Katsuyoshi(109)

Microstructure of High Strength and Toughness Fe-based Alloy Coating by Laser Cladding and
Its Bearing Raceway Service Performance
..... FENG Yulei, FENG Yueqiao, FENG Kai, LI Zhuguo(118)



提供金相/硬度检测的整体解决方案

金相、硬度，进入全自动新时代
 全自动、全系列，国际领先
 一键完成：6个金相样品制样或多条硬度分布曲线

各种金相耗材、金相设备应有尽有，国内品种齐全，替代国外进口产品

提供第三方材料检测和失效分析服务

理化检验人员资格证书培训

/全自动显微/维氏硬度计/

自动转塔台和自动光亮度调节
 自动样品台 (X/Y轴自动移动)
 自动聚焦 (Z轴自动移动)
 自动测量压痕大小



/全自动布氏硬度计/

自动样品上升
 自动打压痕和自动转塔台
 自动聚焦 (Z轴自动移动)
 自动测量压痕大小



/全自动洛氏硬度计/

自动样品上升
 自动加预载荷
 自动测量硬度
 自动测量样品的硬度分布
 自动切换多个样品



/触摸屏显微硬度计/

触摸屏界面
 自动砖塔
 试验力、硬度值自动修正



/触摸屏全洛氏硬度计/

触摸屏界面
 自动施加初负荷和主负荷
 硬度值自动修正



/触摸屏数显布氏硬度计/

触摸屏界面
 自动转塔，自动加、保载
 每档力均自动补偿



/高级触摸屏布氏硬度计/

触摸屏界面
 自动砖塔，自动施加载荷
 试验力自动修正
 硬度值自动修正



/全自动镶嵌机/

预热
 自动加压和保压
 自动水冷



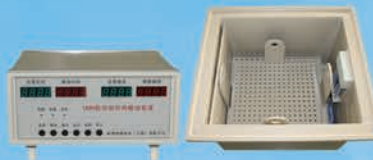
/全自动磨抛机/

每个样品单独加载、
 同时磨抛6个样品



/低倍组织酸蚀装置/

用计算机及可控硅技术控制温度
 时间可设定，具备提醒功能
 三层样品托盘
 同时放置、处理三层样品



/金相耗材/

品种齐全
 品质保证
 全面代替进口产品



端淬试验系统：端淬加热炉 + 端淬机 + 端淬专用硬度计：一次测量六个端淬样品，并自动绘制淬透性曲线

耐博检测技术(上海)有限公司

总部地址：上海市闵行区金都路4299号 3号厂房 邮编：201108
 工厂地址：浙江省嘉兴市嘉善归谷园区归谷二路 11号
 微博：http://weibo.com/labtt

电话：(021) 51083791 51083771
 网址：http://www.LabTT.com

传真：(021) 51083792
 E-mail: Labtt@labtt.com

