



2022

1

第46卷 第1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

- ✓ 完整的残余应力测试解决方案，全系列的残余应力仪
- ✓ 采用瑞士MYTHEN双固态探测器，完整的椭圆拟合应力方程，测量正应力同时给出剪切应力值
- ✓ 产品符合ASTM E915-2010、EN 15305-2008及GB/T 7704-2017等残余应力分析检测标准
- ✓ 生产过程符合ISO 9001质量管理体系

因为我们专业
所以我们会做得更好!



DS-21P 便携式X射线应力测定仪



DST-17 高分辨X射线应力测定仪



DS-21L 大功率X射线应力测定仪



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 18621021804
网址：www.haoyuanyiqi.com

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)
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 公开发行

第46卷第1期(总第406期)

2022年1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

泡沫钛制备工艺及应用的研究进展

……………张振, 马颖涵, 胡正飞, 涂昊昀, 白嘉旭, 端宇航(1)

试验研究

原料粒径对Ni/Al含能结构材料压缩性能及能量释放特性的影响

……………丁青云, 马丹, 赵洪宝, 马超群, 骆心怡(7)

添加铈和钽对TiMoZr合金变形机制和拉伸性能的影响

……………王敏, LU Liming, 王长浩, 李乾利, 尤静林(14)

微量锆元素对激光选区熔化成形AlSi10Mg合金组织及性能的影响

……………鞠成伟, 胡振光, 张修海, 韦景泉, 张宇杰, 李伟洲(19)

低温球磨结合等离子活化烧结TiC颗粒增强钛基复合材料的组织与性能

……………耿祥威, 李立, 孙一, 张建(26)

放电等离子烧结温度对Fe-Si/MnZn(Fe₂O₄)₂软磁复合材料组织与磁性能的影响

……………魏天翔, 颜亮(35)

激光冲击强化TC4双相钛合金过程中β相的细化机理……………纪飞飞(41)

工艺参数对激光选区熔化成形TA32钛合金成形质量及硬度的影响

……………冉江涛, 姜凤春, 陈卓, 赵鸿(47)

固溶时效处理过程中Mg-Ce合金中稀土相的分布变化规律

……………陈燕飞, 黄绍军, 王玉香, 张金祥(56)

X80钢输气管道带缺陷环焊缝的力学性能及两类裂纹形成原因

……………李亮, 黄磊, 许彦, 聂向晖, 刘迎来, 丰振军, 王耀光(61)

新材料 新工艺

热轧超高强钢M1200HS的显微组织与磨粒磨损性能

……………彭欢, 胡学文, 王海波, 王承剑, 石东亚(68)

材料性能及应用

退火处理对紫铜棘轮行为的影响……………郑婉婷, 王子仪, 阚前华, 康国政(73)

AZ31B镁合金板热成形温度优化及合理温度下成形件的组织与性能

……………呼啸, 魏瑞刚, 阳代军, 徐宋娟, 孙宏波(79)

摩擦条件对磁轨制动器极靴材料与钢轨材料间摩擦因数的影响

……………王明星, 焦记楠, 杨磊, 夏志远, 李坤, 彭金方(85)

碳纤维增强树脂基复合材料加工表面粗糙度对疲劳性能的影响

……………范文涛, 陈燕, 陈逸佳, 谢松峰(91)

物理模拟与数值模拟

基于功热转换机理修正SUS301L-MT不锈钢J-C本构模型

……………丁浩谔, 朱涛, 肖守讷, 王小瑞, 阳光武, 杨冰(97)

三维数字图像相关法在碳钢拉伸试验中的应用

……………陈志新, 彭小龙, 王梧旭, 黄程(104)

其 他

《机械工程材料》荣获“第七届华东地区优秀期刊奖”

……………《机械工程材料》编辑部(34)

责任编辑: 李鸣佩

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)
第二十七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
无锡市港下精密砂纸厂	P2
北京创元冠国际科技有限公司	P3
上海材料研究所金属材料事业部	P4

Vol. 46 **No. 1**
January **2022**

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

Technical Review

Research Progress on Preparation Technology and Application of Titanium Foam	
.....ZHANG Zhen, MA Yinghan, HU Zhengfei, TU Haoyun, BAI Jiaxu, DUAN Yuhang(1)	

Testing & Research

Effect of Raw Material Particle Size on Compression Performance and Energy Release Characteristics of Ni/Al Energetic Structural Material	
.....DING Qingyun, MA Dan, ZHAO Hongbao, MA Chaoqun, LUO Xinyi(7)	
Effect of Nb and Ta Addition on Deformation Mechanism and Tensile Properties of TiMoZr Alloys.....	WANG Min, LU Liming, WANG Changhao, LI Qianli, YOU Jinglin(14)
Effect of Trace Zr on Microstructure and Properties of AlSi10Mg Alloy Formed by Selective Laser Melting.....	JU Chengwei, HU Zhengguang, ZHANG Xiuhai, WEI Jingquan, ZHANG Yujie, LI Weizhou(19)
Microstructure and Properties of TiC Particle-Reinforced Titanium Matrix Composites Prepared by Cryomilling Combined with Plasma Activated Sintering	
.....	GENG Xiangwei, LI Li, SUN Yi, ZHANG Jian(26)
Effect of Spark Plasma Sintering Temperature on Microstructure and Magnetic Properties of Fe-Si/MnZn(Fe ₂ O ₄) ₂ Soft Magnetic Composites	WEI Tianxiang, YAN Liang(35)
Refinement Mechanism of β Phase During Laser Shock Peening of TC4 Duplex Titanium Alloy	
.....	JI Feifei(41)
Effect of Process Parameters on Forming Quality and Hardness of TA32 Titanium Alloy Formed by Selective Laser Melting	
.....	RAN Jiangtao, JIANG Fengchun, CHEN Zhuo, ZHAO Hong(47)
Distribution Variation of Rare Earth Phase in Mg-Ce Alloy During Solution and Aging Treatment	
.....	CHEN Yanfei, HUANG Shaojun, WANG Yuxiang, ZHANG Jinxiang(56)
Mechanical Properties of Girth Welds with Defects and Causes of Two Types of Cracks in X80 Steel Gas Transmission Pipeline.....	LI Liang, HUANG Lei, XU Yan, NIE Xianghui, LIU Yinglai, FENG Zhenjun, WANG Yaoguang(61)

New Materials & Technology

Microstructure and Abrasive Wear Properties of Hot Rolled Ultra-High Strength Steel M1200HS	
.....	PENG Huan, HU Xuewen, WANG Haibo, WANG Chengjian, SHI Dongya(68)

Material Properties & Application

Effect of Annealing Treatment on Ratchetting Behavior of Copper	
.....	ZHENG Wanting, WANG Ziyi, KAN Qianhua, KANG Guozheng(73)
Optimization of Hot Forming Temperature of AZ31B Magnesium Alloy Sheet and Microstructure and Properties of Hot Formed Part at Reasonable Temperature	
.....	HU Xiao, WEI Ruigang, YANG Daijun, XU Songjuan, SUN Hongbo(79)
Effect of Friction Condition on Friction Coefficient Between Pole Shoe Material of Magnetic Rail Brake and Rail Material.....	WANG Mingxing, JIAO Jinan, YANG Lei, XIA Zhiyuan, LI Kun, PENG Jinfang(85)
Effect of Machined Surface Roughness on Fatigue Performance of Carbon Fiber Reinforced Polymer Composite.....	FAN Wentao, CHEN Yan, CHEN Yijia, XIE Songfeng(91)

Physical Simulation & Numerical Simulation

Modified J-C Constitutive Model of SUS301L-MT Stainless Steel Based on Work-Heat Conversion Mechanism.....	DING Haoxu, ZHU Tao, XIAO Shoune, WANG Xiaorui, YANG Guangwu, YANG Bing(97)
Application of Three-Dimensional Digital Image Correlation Method in Carbon Steel Tensile Test	CHEN Zhixin, PENG Xiaolong, WANG Wuxu, HUANG Cheng(104)