



2019

1

Vol.43

# 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

申力持续在广泛的材料测试领域内提供各种力学性能解决方案

为用户能够在业务中取得卓越的成就奠定试验基础



扫一扫  
关注申力官方微信



详情请见 [www.sltest.com.cn](http://www.sltest.com.cn)

或拨打 400 820 5976

ISSN 1000-3738



9 771000 373197

万方数据



您身边的材料测试专家

上海申力试验机有限公司

上海总部：上海市奉贤区沿钱公路3869号

济南分公司：济南市工业南路100号枫润大厦A-810室

西安办事处：西安市长安南路86号澳城大厦12101室

## 第八届编辑委员会

### 按姓氏笔画排序

**顾问** 丁传贤(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) 崔崑(院士)

**主任** 孙军

**副主任** 马鸣图 巩建鸣 吴玉道 陈文哲  
康明 韩恩厚 谢续明 甄良

**委员** 王国珍 王泽华 王磊 卢林  
吴文恒 牛济泰 毛萍莉 尹志新 田永君  
史耀武 冯耀荣 朱旻昊 朱心昆 刘艳  
刘刚 孙继锋 苏彬 杨武 杨旗  
李健 李会军(澳) 李文戈 李永兵  
李强 肖汉宁 吴申庆 余新泉 张聪惠  
张培志 张亮 陈荐 陈爱平 陈旭  
欧阳柳章 郑启 赵杰 胡正飞 胡献国  
胡军 施惠基 栗卓新 顾哲明 栾佰峰  
唐成春 陶春虎 曹占义 曹阳 崔振铎  
董洪标(英) 曾涛 曾建民 强颖怀  
雷永平 谭毅 熊惟皓 薛春 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43卷第1期(总第365期)

2019年1月20日出版

**主管** 上海科学院

**主办** 上海材料研究所

**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

传真: (021)65544911

E-mail: mem@mat-test.com

**发行** 电话: (021)65556775×311

**投稿网址** www.mat-test.com

**广告代理** 上海华亿展览广告有限公司

上海市邯郸路99号 200437

电话: (021)65544943

(021)65556775×319

传真: (021)65557441

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** 中国国际图书贸易总公司

**国外代号** M5868

**印刷** 上海普顺印刷包装有限公司

**定价** 18.00元/册

# 目次

中文核心期刊  
CA、SA、PK 收录期刊  
中国科技核心期刊

中国科技论文统计源期刊  
中国科学引文数据库来源期刊  
RCCSE中国核心学术期刊

## 综述

Sanicro 25耐热钢的研究现状及应用前景 ..... 张新, 蔡文河, 杜双明, 张坤(1)

## 试验研究

放电等离子烧结聚晶立方氮化硼刀具的性能

..... 李剑, 马尧, 梁力行, 王海龙, 张锐(8)

B2相FeAl合金的电化学氢扩散行为

..... 罗朝以, 王锡胜, 张桂凯, 黄广棋, 杨飞龙, 向鑫, 胡梅娟, 唐涛(13)

辅助蒸汽驱油环境中CO<sub>2</sub>分压对N80钢腐蚀行为的影响

..... 董宝军, 曾德智, 石善志, 于会永, 陈禹欣, 鲁文婷(19)

汽车用6061铝合金板的搅拌摩擦加工改性 ..... 黄芳, 张雪晖, 叶建美(23)

不同温度退火后含铌钛IF钢的组织演变及其与塑性应变比和加工硬化指数的关系

..... 董登超, 刘志桥, 张珂, 岑风(27)

热镀锌板隐形锌渣缺陷的典型特征及控制措施

..... 陈刚, 但斌斌, 严开勇, 容芷君, 颜飞, 孙方义(31)

## 新材料 新工艺

梳理器材用高品质微合金钢的成分设计及性能

..... 陆忠, 雍岐龙, 卓城之, 李昭东, 钱冬燕, 张永清(36)

舰船舰轴架电弧熔丝3D打印用金属型药芯丝材的研制

..... 宋守亮, 余圣甫, 史玉升, 代轶励(40)

## 材料性能及应用

GH4169镍基高温合金的高温低周疲劳损伤机理

..... 王磊, 刘颜铭, 陈刚, 刘俊(45)

不同焊接速度下2024铝合金搅拌摩擦焊接头的显微硬度与拉伸性能

..... 霍仁杰, 金玉花, 王广山, 李海龙(50)

不同焊接工艺下FB780钢焊接接头热影响区的显微组织和冲击韧性

..... 朱浩, 张梅, 叶青亮(54)

不同工艺制备镍基合金涂层的耐高温磨损性能

..... 刘栋, 张磊, 刘哲, 李秉忠(58)

瞬时液相扩散焊双温和三温工艺下T91钢接头的显微组织与力学性能

..... 陈思杰, 丁光柱, 李报, 赵丕峰(64)

## 物理模拟与数值模拟

新型TA32钛合金板的高温拉伸变形行为 ..... 龚宗辉, 谢兰生, 陈明和, 叶建华(69)

GH4169高温合金的动态力学行为及其本构关系

..... 刘晓, 闫欢松, 孔祖开, 赵振华, 刘璐璐, 陈伟(75)

核电蒸汽发生器传热管/管板接头传热管内壁的焊接残余应力分布

..... 李明, 林健, 雷永平, 刘晓佳, 鲁立(82)

## 其他

关于举办“2019年全国喷丸强化技术培训班”的通知(第一轮) ..... (68)

编写摘要的注意事项 ..... (74)

《机械工程材料》2019年专题报道 ..... (86)

广告目次

彩色

上海申力试验机有限公司 (封面)  
爱斯特应力技术有限公司 (封二)  
2019慕尼黑黑光博会 (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  
威势精密测量贸易(上海)有限公司 P2  
北京春秋阳光环保科技有限公司 P3  
无锡市港下精密砂纸厂 P4

Vol. 43 No. 1  
Jan. 2019

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 Situation and Application Prospect of Sanicro 25 Heat-Resistant Steel  
..... ZHANG Xin, CAI Wenhe, DU Shuangming, ZHANG Kun(1)

Testing & Research

Properties of Polycrystalline Cubic Boron Nitride Prepared by Spark Plasma Sintering  
..... LI Jian, MA Yao, LIANG Lixing, WANG Hailong, ZHANG Rui(8)

Electrochemical Hydrogen Diffusion Behavior of B2 Phase FeAl Alloy  
..... LUO Zhaoyi, WANG Xisheng, ZHANG Guikai,  
HUANG Guangqi, YANG Feilong, XIANG Xin, HU Meijuan, TANG Tao(13)

Effect of CO<sub>2</sub> Partial Pressure on Corrosion Behavior of N80 Steel in Auxiliary Steam Drive  
Oil Environment ..... DONG Baojun,  
ZENG Dezhi, SHI Shanzhi, YU Huiyong, CHEN Yuxin, LU Wenting(19)

Modification of 6061 Aluminum Alloy Plate for Automotive by Friction Stir Processing  
..... HUANG Fang, ZHANG Xuehui, YE Jianmei(23)

Texture Evolution and Its Relationship with Plastic Strain Ratio and Work Hardening Index of  
IF Steel Containing Nb and Ti after Annealed at Different Temperatures  
..... DONG Dengchao, LIU Zhiqiao, ZHANG Ke, CEN Feng(27)

Typical Characteristics and Control Measures of Invisible Zinc Dross Defect in Hot Dip  
Galvanized Sheet..... CHEN Gang,  
DAN Binbin, YAN Kaiyong, RONG Zhijun, YAN Fei, SUN Fangyi(31)

New Materials & Technology

Composition Design and Property of High Quality Microalloyed Steel for Combing Equipment  
..... LU Zhong,  
YONG Qilong, ZHUO Chengzhi, LI Zhaodong, QIAN Dongyan, ZHANG Yongqing(36)

Development of Metal Type Flux-Cored Wire for Arc Fusion 3D Printing Marine Propeller  
Bracket ..... SONG Shouliang, YU Shengfu, SHI Yusheng, DAI Yili(40)

Material Properties & Application

Low Cycle Fatigue Damage Mechanism of GH4169 Nickel-based Superalloy at Elevated  
Temperature..... WANG Lei, LIU Yanming, CHEN Gang, LIU Jun(45)

Microhardness and Tensile Properties of Friction Stir Welded Joint of 2024 Aluminum Alloy at  
Different Welding Speeds..... HUO Renjie, JIN Yuhua, WANG Guangshan, LI Hailong(50)

Microstructure and Impact Toughness of Heat Affected Zone of FB780 Steel Welded Joint with  
Different Welding Processes..... ZHU Hao, ZHANG Mei, YE Qingliang(54)

High-Temperature Wear Resistance of Ni-based Alloy Coating Prepared by Different Processes  
..... LIU Dong, ZHANG Lei, LIU Zhe, LI Bingzhong(58)

Microstructure and Mechanical Properties of T91 Steel Welded Joint with Transient Liquid-Phase  
Bonding Two-step and Three-step Heating Process  
..... CHEN Sijie, DING Guangzhu, LI Bao, ZHAO Pifeng(64)

Physical Simulation & Numerical Simulation

High Temperature Tensile Deformation Behavior of New Titanium Alloy Sheet TA32  
..... GONG Zonghui, XIE Lansheng, CHEN Minghe, YE Jianhua(69)

Dynamic Mechanical Behavior and Constitutive Relationship of Superalloy GH4169  
..... LIU Xiao, YAN Huansong, KONG Zukai, ZHAO Zhenhua, LIU Lulu, CHEN Wei(75)

Welding Residual Stress Distribution of Heat Transfer Tube Inner Wall of Tube-to-Tubesheet  
Joint in Nuclear Steam Generator  
..... LI Ming, LIN Jian, LEI Yongping, LIU Xiaojia, LU Li(82)