

## 编辑委员会

主任 李晓红

副主任 (按姓氏笔画为序)

马恒儒 张健 吴世平

吴学仁 徐炳仑 曹春晓

特邀委员 (按姓氏笔画为序)

王崇愚 关桥 刘大响

阮雪榆 张立同 杜善义

陈国良 陈能宽 周廉

柳百成 胡壮麒 钟群鹏

徐滨士 顾涌芬 曹楚南

颜鸣皋

委员 (按姓氏笔画为序)

王旭东 王景鹤 田飞

邢丽英 吴建生 张立新

张国庆 李建保 李晓欣

李森泉 杨旭 肖波

陆峰 陈志伟 周洋

郑晓玲 郑朔昉 姚俊臣

胡咏川 赵希宏 郭广平

郭灵 郭殿满 陶春虎

黄旭 崔岩 彭艳萍

廖子龙 戴圣龙 魏政

主编 曹春晓

副主编 戴圣龙 陈祥宝 益小苏

常务副主编 阮中慈

——1956年创刊——

主管: 中国航空工业集团公司

主办: 中国航空工业集团公司

北京航空材料研究院

编辑出版: 《材料工程》杂志社

国内发行: 北京 81 信箱 62 分箱

邮政编码: 100095

电话: (010) 62496276

电子信箱: matereng @ biam. ac. cn

国外发行: 中国出版对外贸易总公司

激光照排: 《材料工程》杂志社

印刷: 北京科信印刷厂

刊号: ISSN1001-4381

CN11-1800/TB

广告许可证号: 京海工商广字 0076

国内定价: 15 元/册 180 元/年

国外定价: 4 美元/册

本期责任编辑: 王晶

本期出版日期: 8 月 20 日

### 版权声明

凡投稿本刊或允许本刊登载的文章, 均视为已同意本刊授权的合作媒体使用。

本刊支付的稿酬已包含授权费用。

## 2010 年第 8 期 (总第 327 期)

## 目次

### DD3 单晶合金高温蠕变、疲劳及其交互作用机制

赵萍, 何清华, 李维, 等 (1)

50CrVA 扭杆断裂原因分析 ..... 刘昆鹏, 有移亮, 张珊, 等 (5)

### 表面工程

#### 电子束熔炼多晶硅对杂质铝去除机制研究

姜大川, 董伟, 谭毅, 等 (8)

#### 冷喷涂中氮和氦混合气体对颗粒加速作用的模拟研究

巫湘坤, 周香林, 王建国, 等 (12)

#### 硫酸盐型镀液中电沉积低应力镍钴合金镀层的研究

王燕, 雷永平, 符寒光, 等 (16)

#### 交流电化学沉积铜纳米线阵列及其机理探讨

王学华, 陈归, 李承勇, 等 (20)

### 测试与表征

#### Q235 碳钢在滨海盐土中的腐蚀形貌、产物及机理分析

聂向晖, 李云龙, 李记科, 等 (24)

#### 低碳低合金钢的连续冷却相变组织特征及其形成机制

王立军, 蔡庆伍, 余伟, 等 (29)

#### 多主元合金 AlCrMnNiCuFe<sub>x</sub> 组织与性能研究

皮锦红, 潘冶, 王章忠, 等 (34)

Ni-Cu-P 钢耐点蚀性能的机理研究 ..... 曹国良, 李国明, 陈珊, 等 (38)

### 工艺

#### Ni-Fe-P 三元合金的快速化学镀制备工艺研究

李松梅, 韩宇, 刘建华, 等 (44)

TA15 钛合金腐蚀加工工艺研究 ..... 林翠, 梁静, 赵晴, 等 (51)

#### 筋条外置整体壁板填料滚弯成形工艺研究

肖寒, 刘劲松, 张士宏, 等 (56)

#### 真空低压消失模壳型铸造失模工艺优化研究

蒋文明, 樊自田, 廖德锋, 等 (61)

#### Ce 对 Mg-2Zn-Mn 合金组织和变形性能的影响

彭建, 樊世波, 余欢, 等 (67)

#### 薄板坯连铸连轧 65Mn 钢的热轧组织与力学性能

黄刚, 焦国华, 温德智, 等 (72)

#### 高强度型 FeCo 软磁合金微观组织研究

韩劲, 杨根林, 倪志铭, 等 (78)

#### 浮动芯棒速度对钢管连轧力学参数影响的有限元分析

齐秀美, 赵志毅, 苏惠超, 等 (81)

### 综述

#### 炭/炭复合材料高温抗氧化陶瓷涂层的研究新进展

褚衍辉, 付前刚, 李贺军, 等 (86)

高温硫化加成硅橡胶进展 ..... 刘丽萍, 钱黄海, 刘国林, 等 (92)

#### 纳米粒子探针及其在生物分析中的应用

谷峪, 侯彩霞, 韩利华, 等 (97)

### 信息

结构性碳纤维复合材料国家工程实验室成立 (66)

期刊参数: CN11-1800/TB\* 1956 \* m \* A4 \* 96 \* zh \* P \* ¥15.00 \* 6500 \* 21 \* 2010-08

# JOURNAL OF MATERIALS ENGINEERING (Monthly)

## EDITORIAL COMMITTEE

**Chairman** Li Xiaohong

### Vice Chairmen

Ma Hengru Zhang Jian

Wu Shiping Wu Xueren

Xu Binglun Cao Chunxiao

Wang Chongyu Guan Qiao

Liu Daxiang Ruan Xueyu

Zhang Litong Du Shanyi

Chen Guoliang Chen Nengkuan

Zhou Lian Liu Baicheng

Hu Zhuangqi Zhong Qunpeng

Xu Binshi Gu Songfen

Cao Chunan Yan Minggao

Wang Xudong Wang Jinghe

Tian fei Xing Liying

Wu Jiansheng Zhang Lixin

Zhang Guoqing Li Jianbao

Li Xiaoxin Li Miaoquan

Yang Xu Xiao bo

Lu Feng Chen Zhiwei

Zhou Yang Zheng Xiaoling

Zheng Shuofang Yao Junchen

Hu Yongchuan Zhao Xihong

Guo Guangping Guo Ling

Guo Dianman Tao Chunhu

Huang Xu Cui Yan

Peng Yanping Liao Zilong

Dai Shenglong Wei Zheng

**Chief Editor** Cao Chunxiao

### Vice Chief Editors

Dai Shenglong Chen Xiangbao

Yi Xiaosu Ruan Zhongci

**Competent Authority:** Aviation Industry Corporation of China

**Sponsor:** Beijing Institute of Aeronautical Materials (BIAM)

**Editor & Publisher:** Journal of Materials Engineering

**Address:** P. O. Box 81, Beijing 100095, China

**Tel:** 86-10-62496276

**Internat Publishing:** China National Publishing Industry

**Trading Corporation**(P. O. Box 782, Beijing 100011, China)

No. 8(Sum 327) August 2010

## CONTENTS

- Mechanism of Fatigue and Creep and Fatigue-creep of DD3 Single Crystal Superalloy at Elevated Temperature ..... ZHAO Ping, HE Qing-hua, LI Wei, et al(1)
- Fracture Analysis of 50CrVA Torsion Bar ..... LIU Kun-peng, YOU Yi-liang, ZHANG Shan, et al(5)

### SURFACE ENGINEERING

- Investigation on Removal of Aluminum Impurity in Metallurgical Grade Silicon by Electron Beam Melting ..... JIANG Da-chuan, DONG Wei, TAN Yi, et al(8)
- Numerical Investigation on Acceleration of Gaseous Mixture of Nitrogen and Helium on Particles During Cold Spraying ..... WU Xiang-kun, ZHOU Xiang-lin, WANG Jian-guo, et al(12)
- Study on Electrodeposition of Low-stress Ni-Co Alloy Coating in Sulfate Bath ..... WANG Yan, LEI Yong-ping, FU Han-guang, et al(16)
- AC Electrochemical Deposition of Cu Nanowire Arrays and Its Mechanism ..... WANG Xue-hua, CHEN Gui, LI Cheng-yong, et al(20)

### TESTING & CHARACTERIZING

- Morphology, Products and Corrosion Mechanism Analysis of Q235 Carbon Steel in Sea-shore Salty Soil ..... NIE Xiang-hui, LI Yun-long, LI Ji-ke, et al(24)
- Characterization and Formation Mechanism of Microstructures of Low Carbon Low Alloy Steel During Continuous Cooling Transformation ..... WANG Li-jun, CAI Qing-wu, YU Wei, et al(29)
- Microstructure and Properties of Multi-principal Elements Alloy AlCrMnNiCuFe<sub>x</sub> ..... PI Jin-hong, PAN Ye, WANG Zhang-zhong, et al(34)
- Mechanism on Pitting Corrosion Resistance of Ni-Cu-P Steels ..... CAO Guo-liang, LI Guo-min, CHEN Shan, et al(38)

### PROCESSING

- Process Research on Electroless Ni-Fe-P Deposition with High Depositing Speed ..... LI Song-mei, HAN Yu, LIU Jian-hua, et al(44)
- Technology of Corrosion Processing of TA15 Titanium Alloy ..... LIN Cui, LIANG Jing, ZHAO Qing, et al(51)
- Research on Filling Roll Bending Process of Integral Panel Skins with Rib-outward ..... XIAO Han, LIU Jin-song, ZHANG Shi-hong, et al(56)
- Optimization Study on Removing Pattern of Expendable Pattern Shell Casting with Vacuum and Low Pressure ..... JIANG Wen-ming, FAN Zi-tian, LIAO De-feng, et al(61)
- Effect of Ce on Microstructure and Deformation Performance of Mg-2Zn-Mn Alloy ..... PENG Jian, FAN Shi-bo, SHE Huan, et al(67)
- Microstructure and Mechanical Properties of Hot-rolled 65Mn Steel Produced by CSP ..... HUANG Gang, JIAO Guo-hua, WEN De-zhi, et al(72)
- Study on Microstructure of FeCo Soft Magnetic Alloys with High Strength ..... HAN Jin, YANG Gen-lin, NI Zhi-ming, et al(78)
- Finite Element Analysis of Influence of Floating Mandrel Velocity on Mechanical Parameters During Tube Continuous Rolling ..... QI Xiu-mei, ZHAO Zhi-yi, SU Hui-chao, et al(81)

### REVIEW

- Advancement of High-temperature Oxidation Resistant Ceramic Coatings for Carbon/Carbon Composites ..... CHU Yan-hui, FU Qian-gang, LI He-jun, et al(86)
- Addition-type Heat Curable Silicone Rubber Compound ..... LIU Li-ping, QIAN Huang-hai, LIU Guo-lin, et al(92)
- Nano-particle Probe and Application of Biological Analysis ..... GU Yu, HOU Cai-xia, HAN Li-hua, et al(97)