



ISSN QK2011939  
CN11-4545/I  
CODEN:CRXAAK



# 材料热处理学报

CAILIAO RECHULI XUEBAO

TRANSACTIONS OF MATERIALS AND HEAT TREATMENT



CMES

中国机械工程学会主办

第41卷 第2期

Vol.41 No.2

2020

ISSN 1009-6264



02>

9 771009 626201

# 材料热处理学报

2020 第 41 卷第 2 期

2020 年 2 月 25 日

责任编辑: 孟佳红

## 目 次

### 复合材料

Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Cu/25W10Mo4Cr 复合材料的电接触行为 ..... 薛慧慧, 田保红, 张晓辉, 刘勇, 张毅( 1 )

引入不同 Ti 源对铝硅熔体中原位 TiAl<sub>x</sub> 相合成的影响 ... 李沛南, 梁艳峰, 郭永春, 杨忠, 于阳( 8 )

### 有色金属合金材料

均匀化处理及冷却方式对 Mg-Y-Zn 合金显微组织及硬度的影响 .....

..... 肖剑雄, 宋安奇, 尚振岗, 刘楚明, 陈志永( 16 )

T4 和 T6 热处理对 Mg-2.5Zn-1.5Ca-0.22Zr 合金组织和硬度的影响 .....

..... 孙文君, 张金玲, 于彦冲, 戴玥, 丁聪, 王社斌( 23 )

时效处理和挤压后预变形工艺对 Mg-Gd 合金组织和力学性能的影响 .....

..... 彭建, 古东懂, 刘正涛, 魏效明, 张丁非( 30 )

挤压态镁合金板材复合变形过程中的孪晶组织演变规律 .....

..... 王忠堂, 张宏亮, 王明浩, 李艳娟, 杨君宝( 37 )

时效时间对 7150 铝合金组织和性能的影响 ... 杨丽娟, 祝贞凤, 梁晓宁, 高千林( 43 )

不同热处理条件下 TC4 合金电子封装材料的组织及性能 .....

..... 李宸宇, 钟永辉, 黄志刚, 杨磊, 汤文明( 51 )

### 黑色金属合金材料

回火对激光增材制造 12CrNi2 合金钢显微组织和力学性能的影响 .....

..... 张炜, 董志宏, 亢红伟, 谢玉江, 迟长泰, 彭晓( 59 )

加热温度对钒微合金中碳钢组织及性能的影响 .....

..... 姚三成, 宫彦华, 赵海, 江波, 刘学华, 浦红( 67 )

2Cr12Ni4Mo3VNbN 新型叶片钢高频淬火后的显微组织与疲劳性能 .....

..... 高圆, 席生岐, 王虹, 肖杰, 杨喜岗, 李龙( 75 )

固溶处理对节镍型 2101 双相不锈钢组织及力学性能的影响 .....	徐海健,沙孝春,康超,胡万卿,王文仲,李凡(82)
时效温度对 SUS444 超纯铁素体不锈钢冲击韧性的影响 .....	张晶晶(87)
含 Bi 笔头用易切削不锈钢的微观组织及力学性能 .....	宋元元,吴宪吉,孔凡亚,戎利建(93)
轨道车辆用不锈钢材料的火焰调修工艺 .....	马彪,何嘉,王立夫,李宝旺,马冬莉(98)
氮含量对含 Ti-Nb 的 X70 管线钢焊接热影响区组织及冲击韧性的影响.....	王凤会,陈延清,王全礼,牟淑坤(106)

## 材料表面改性

等离子喷涂与脉冲等离子爆炸复合涂层的氧化组织分析 .....	肖楚睿,罗军明,张林伟,陆德平(112)
激光淬火对奥氏体不锈钢表面渗氮层相组成及性能的影响 .....	滕越,郭媛媛,张峻巍,周艳文,陈军,张泽,刘梦楠,张朔,李城祥(120)
表面粗糙度对大截面 M2 高速钢高温摩擦磨损性能的影响 .....	顾绳初,朱丽慧,段元满,吴晓春,顾炳福(127)

## 材料模拟计算

调心滚子轴承感应淬火工艺与组织性能的数值模拟 .....	郑金涛,张文虎,邓四二,徐海峰(133)
铸造钛合金 ZTC4 不同应变比下的低周疲劳行为 .....	张仕朝,李旭东(142)

## 其它

酸洗粉煤灰烧结莫来石陶瓷及其力学性能 .....	耿欣辉,卢金山,李映德(147)
焊接热输入对 Q690 高强度桥梁钢焊接热影响区粗晶区组织与力学性能的影响 .....	刘素鹏,蒋有辉,李迁,赵爱民(153)
ZrB <sub>2</sub> -SiC/Inconel 600 钨焊接头界面结构与反应机理 .....	魏平,蔡颖军,徐锐,王微(159)
低银无镉 Ag-Cu-Zn 钨料的合金化改性 .....	彭宇涛,李佳航,李子坚,俞强,沈炳建,王晓飞,王晓蓉,沈杭燕,刘薇(166)

# TRANSACTIONS OF MATERIALS AND HEAT TREATMENT

Volume 41 Number 2

25 February 2020

Executive Editor: MENG Jia-hong

## CONTENTS

Electrical contact behavior of $\text{Al}_2\text{O}_3$ -Cu/25W10Mo4Cr composites .....	XUE Hui-hui, TIAN Bao-hong, ZHANG Xiao-hui, LIU Yong, ZHANG Yi( 1 )
Effect of introduction of different Ti sources on in-situ $\text{TiAl}_3$ phase synthesis in Al-Si composites .....	LI Pei-nan, LIANG Yan-feng, GUO Yong-chun, YANG Zhong, YU Yang( 8 )
Effects of homogenization and cooling method on microstructure and hardness of Mg-Y-Zn alloy .....	XIAO Jian-xiong, SONG An-qi, SHANG Zhen-gang, LIU Chu-ming, CHEN Zhi-yong( 16 )
Effect of T4 and T6 treatment on microstructure and microhardness of Mg-2.5Zn-1.5Ca-0.22Zr alloy .....	SUN Wen-jun, ZHANG Jin-ling, YU Yan-chong, DAI Yue, DING Cong, WANG She-bin( 23 )
Effects of aging treatment and pre-stretching process after extrusion on microstructure and mechanical properties of Mg-Gd alloy .....	PENG Jian, GU Dong-dong, LIU Zheng-tao, WEI Xiao-ming, ZHANG Ding-fei( 30 )
Evolution of twin structure in the process of compound deformation of as-extruded magnesium alloy sheet .....	WANG Zhong-tang, ZHANG Hong-liang, WANG Ming-hao, LI Yan-juan, YANG Jun-bao( 37 )
Effect of aging time on microstructure and properties of 7150 aluminum alloy .....	YANG Li-juan, ZHU Zhen-feng, LIANG Xiao-ning, GAO Qian-lin( 43 )
Microstructure and properties of TC4 alloy electronic packaging material under different heat treatment conditions .....	LI Chen-yu, ZHONG Yong-hui, HUANG Zhi-gang, YANG Lei, TANG Wen-ming( 51 )
Effect of tempering on microstructure and mechanical properties of the 12CrNi2 alloy steel prepared by laser additive manufacturing .....	ZHANG Wei, DONG Zhi-hong, KANG Hong-wei, XIE Yu-jiang, CHI Chang-tai, PENG Xiao( 59 )
Effect of heating temperature on microstructure and properties of vanadium microalloyed medium carbon steel .....	YAO San-cheng, GONG Yan-huang, ZHAO Hai, JIANG Bo, LIU Xue-hua, PU Hong( 67 )
Microstructure and fatigue properties of 2Cr12Ni4Mo3VNbN new blade steel after high-frequency quenching .....	GAO Yuan, XI Sheng-qi, WANG Hong, XIAO Jie, YANG Xi-gang, LI Long( 75 )
Effect of solid solution treatment on microstructure and mechanical properties of low nickel 2101 duplex stainless steel .....	XU Hai-jian, SHA Xiao-chun, KANG Chao, HU Wan-qing, WANG Wen-zhong, LI Fan( 82 )
Effect of aging temperature on impact toughness of SUS444 ultra-pure ferritic stainless steel .....	ZHANG Jing-jing( 87 )

Microstructure and mechanical properties of free cutting stainless steel containing Bi for ball point pen .....	SONG Yuan-yuan, WU Xian-ji, KONG Fan-ya, RONG Li-jian( 93 )
Flame straightening process of stainless steel for rail vehicles .....	MA Biao, HE Jia, WANG Li-fu, LI Bao-wang, MA Dong-li( 98 )
Effect of N content on microstructure and impact toughness of HAZ of X70 pipeline steel containing Ti-Nb .....	WANG Feng-hui, CHEN Yan-qing, WANG Quan-li, MOU Shu-kun(106)
Analysis of oxidation microstructure of plasma sprayed and pulsed plasma detonation composite coatings .....	XIAO Chu-rui, LUO Jun-ming, ZHANG Lin-wei, LU De-ping(112)
Effect of laser quenching on phase composition and properties of nitrided layer on austenitic stainless steel surface	TENG Yue, GUO Yuan-yuan, ZHANG Jun-wei, ZHOU Yan-wen, CHEN Jun, ZHANG Ze, LIU Meng-nan, ZHANG Shuo, LI Cheng-xiang(120)
Effect of surface roughness on high temperature friction and wear properties of large-diameter M2 high speed steel	GU Sheng-chu, ZHU Li-hui, DUAN Yuan-man, WU Xiao-chun, GU Bing-fu(127)
Numerical simulation of induction hardening process and microstructure performance of spherical roller bearing .....	ZHENG Jin-tao, ZHANG Wen-hu, DENG Si-er, XU Hai-feng(133)
Low cycle fatigue behavior of cast titanium alloy ZTC4 at different strain ratios .....	ZHANG Shi-chao, LI Xu-dong(142)
Preparation of mullite ceramic by sintering of picked coal fly ash and its mechanical properties .....	GENG Xin-hui, LU Jin-shan, LI Ying-de(147)
Effect of welding heat input on microstructure and mechanical properties of coarse-grained welding heat-affected zone of Q690 high strength bridge steel .....	LIU Su-peng, JIANG You-hui, LI Qian, ZHAO Ai-min(153)
Interface structure and reaction mechanism of ZrB <sub>2</sub> -SiC/Inconel 600 brazing joint .....	WEI Ping, CAI Ying-jun, XU Rui, WANG Wei(159)
Alloying modification of low silver and cadmium-free Ag-Cu-Zn solder .....	PENG Yu-tao, LI Jia-hang, LI Zi-jian, YU Qiang, SHEN Bing-jian, WANG Xiao-fei, WANG Xiao-rong, SHEN Hang-yan, LIU Wei(166)

# 材料热处理学报

## TRANSACTIONS OF MATERIALS AND HEAT TREATMENT

第 41 卷第 2 期 总第 236 期 2020 年 2 月 25 日(月刊,1980 年创刊)

Vol.41 No. 2 February 25, 2020 (Monthly, Started in 1980)

主管单位：中国科学技术协会

**Responsible Department:**

主办单位：中国机械工程学会

China Association for Science and Technology

主 编：周 玉

**Sponsor:** Chinese Mechanical Engineering Society

副 主 编：闫牧夫 顾剑锋 李 俏  
石 伟

**Chief Editor:** ZHOU Yu

编辑部主任：李 俏

**Vice Chief Editor:** YAN Mu-fu, GU Jian-feng, LI Qiao, SHI Wei

编辑部副主任：付海峰

**Managing Editor:** LI Qiao

编辑出版：《材料热处理学报》编辑部

**Vice Managing Editor:** FU Hai-feng

地 址：北京市海淀区学清路 18 号  
北京机电研究所院内(100083)

**Edited and Published:** Editorial Office of TRANSACTIONS OF  
MATERIALS AND HEAT TREATMENT

电 话：010-62914115,82415080

**Address:** No.18, Xueqing Road, Beijing 100083, China

传 真：010-62914115

**Tel:** 86-10-62914115,82415080

网 址：[www.mhtcn.org](http://www.mhtcn.org)

**Fax:** 86-10-62914115

电子信箱：[clrc1@vip.163.com](mailto:clrc1@vip.163.com)

**http:** //www.mhtcn.org

印 刷：北京科信印刷有限公司

**E-mail:** clrc1@vip.163.com

刊 号：ISSN 1009-6264

**Code No.:** ISSN 1009-6264

CN 11-4545/TG

CN 11-4545/TG

CODEN:CRXAAK

CODEN:CRXAAK

国内发行：北京报刊发行局

**Annual Rate:** 600 USD(including postage by air)

邮发代号：82-591

国内定价：50 元/册，全年：600 元

全国中文核心期刊



中国科技核心期刊

中国科技论文统计与分析用刊

中国科技期刊 ChinaInfo 系统用刊

中国期刊方阵双效期刊

RCCSE 中国权威学术期刊(A<sup>+</sup>)

中国科学引文数据库(CSCD)来源期刊

中国期刊全文数据库(CJFD)用刊

中国期刊网、中国学术期刊全文收录期刊

荷兰 SCOPUS 数据收录期刊

美国《化学文摘》CA 文献源期刊

美国《剑桥科学文摘》CSA 文献源期刊

金属文摘 METADEX 文献源期刊

日本科技情报中心 JICST 文献源期刊

AJ、EMA 等收录期刊

敬请关注我刊微信公众号，可通过公众号查询稿件处理进度及过刊等。