

1972年创刊

全国优秀科技期刊 全国中文核心期刊

Rejiagong Gongyi

ISSN1001-3814

CN61-1133/TG

CODEN: REHOEL



热加工工艺

HOT WORKING TECHNOLOGY

16

2017

第46卷

(总第470期)

<http://www.rjggy.net>

邮发代号: 52-94



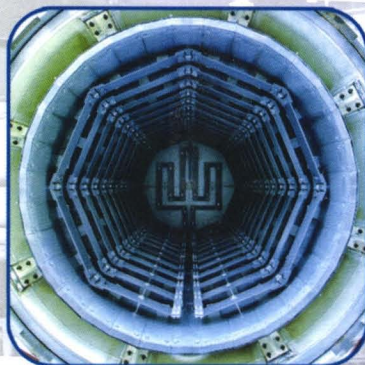
易普森工业炉 与您携手，共创辉煌



Hard Work Wins

主要产品

- 箱式多用炉生产线
- 连续式推杆炉、辊底炉、转底炉生产线
- 各种型号的真空炉
- 备件和大修服务



主要技术工艺

- 渗碳、碳氮共渗、渗氮及氮碳共渗
- 保护气氛淬火、回火、光亮退火
- 真空渗碳、气淬、钎焊、烧结；
- 预抽真空渗氮、氮碳共渗、氧氮共渗、氧氮碳共渗及后氧化处理



备件和大修热线 400-920-2271

易普森工业炉(上海)有限公司
 地址: 上海闵行区沧源路1300号
 邮编: 200240
 电话: 021-64352271
 传真: 021-64352272
 E-mail: ipsen@ipsen.com.cn

北京办事处
 地址: 北京朝阳区东三环北路8号
 亮马河大厦2座0332单元
 邮编: 100004
 电话: 010-65906260或65906261
 传真: 010-65906259

重庆办事处
 地址: 重庆市沙坪坝小龙坎新街
 49号自由康都B座1916室
 邮编: 400030
 电话: 023-65322258
 传真: 023-67853107

ISSN 1001-3814



1.6>

万方数据



关注有惊喜

中国船舶重工集团公司第十二研究所
中国造船工程学会船舶材料学术委员会

合办

特约稿件

- 柔性电极电火花沉积试验研究 王小明, 袁鑫鹏, 徐安阳, 等 (1)

综述

- 石墨烯复合材料界面结合的研究进展 刘朋, 闫翠霞, 凌自成, 等 (5)
激光熔覆的研究现状 董冬梅, 陈菊芳, 雷卫宁 (9)

金属材料

- 基于微创技术的 P92 材料高温拉伸试验研究 周超, 梁军, 杨志刚, 等 (14)
超超临界燃煤锅炉水冷壁材料高温烟气腐蚀研究 李江, 周荣灿, 唐丽英, 等 (19)
薄壁纯钛管室温力学性能的研究 张志勇, 武斌功 (25)
含长周期相 Mg-Zn-Y 合金电磁屏蔽性能研究 李勇, 程汉湘, 洪君, 等 (28)
奥氏体不锈钢钢板晶间腐蚀试验要求对比分析 李茂林, 浦承皓, 张厚明, 等 (31)
0.30C-Cr-W 渗氮轴承钢的高周疲劳性能研究 李林涛, 任耘, 杨卯生, 等 (35)
不同组织高强耐蚀钢筋在 3.5%NaCl 溶液中的腐蚀行为研究 潘红波, 周大元, 于同仁, 等 (39)
不同角度凹槽织构对缸套-活塞环摩擦性能的影响 常铁, 郭智威, 饶响 (45)
铝合金薄板在轮胎碎片冲击作用下的动态响应分析 姚世乐, 岳珠峰, 耿小亮, 等 (49)
Si 含量对汽缸 Al-Sr 铝合金组织及力学行为的影响 安红恩, 李亦轩, 温少飞 (53)
Q345 钢的热变形 Arrhenius 本构模型研究 马世博, 侯瑞东, 闫华军, 等 (56)
曲轴箱用 Mg-7Gd-2.5Nd-0.8Sb-0.5Zr 合金的组织 and 高温蠕变行为研究 皮连根 (60)
2205 双相不锈钢在大牛地气田的耐蚀性能研究 王明军, 李春福, 王垚, 等 (64)
无钴 AB₅ 合金与纯钴的协同效应 谢灵, 李佳佳, 杨猛, 等 (68)
应力控制下 06Cr19Ni10 钢低周疲劳断裂特性的研究 李友胜 (72)
硅镁含量对铝铜烧结合油轴承性能的影响 薛玲华, 张修庆, 浦海洲, 等 (80)
激光增材制造 304 不锈钢显微结构特征与性能研究 戴晓琴, 陈瀚宁, 雷剑波, 等 (83)
S 波段高损耗吸波材料的制备与研究 王锰刚, 谢国治, 陈文俊, 等 (87)
Nd 含量、固溶处理工艺对 Mg-4Zn-xNd 镁合金性能的影响 邓伟林, 杨晓宁, 邓坤坤, 等 (91)
热挤压对 Mg-Zn-Y 合金耐腐蚀性能的影响 刘利, 刘正, 李吉宝, 等 (97)
球铁铸件厚大部位球化率的提高方法 周凡, 张洋, 王敏刚, 等 (101)

复合材料

- 过剩 Si 对原位合成 20%Mg₂Si/Al 复合材料微观组织与硬度的影响 张国玺 (104)
短切碳纤维含量对 WC 基复合陶瓷刀具材料微观组织及力学性能的影响 高姣姣, 宋金鹏, 王金龙, 等 (108)
不同的二次加工方法对 B₄C/Al 复合材料性能的影响 贺玮, 秦艳兵, 李宇力 (112)
化学镀制备的纳米 Ag/SnO₂ 复合粉末的烧结性能研究 贾璐, 赵琪, 谢明, 等 (116)
Ni 的含量对 TiC 基复合陶瓷材料微观组织及力学性能的影响 姜龙凯, 宋金鹏, 王金龙, 等 (119)

表面改性技术

- AlNiFeSiB 非晶纳米晶复合涂层的耐腐蚀性能研究 范建文, 梁秀兵, 张志彬, 等 (123)
溶胶凝胶法制备光热转换膜层的性能研究 尚峰, 赵爽, 邵芳芳 (126)
涂层厚度数学模型的建立及喷涂轨迹间距优化 吴洪键, 刘敏, 邓思豪, 等 (128)

铝合金表面铬盐转化膜的成分与电化学性能研究	赵林, 于强, 杜文朝, 等	(133)
表面超声滚压处理对 AISI304 不锈钢疲劳性能的影响	张飞, 上官绪超	(136)
超声辅助镁合金水滑石 / 铈盐复合膜的耐蚀性	李壮壮, 匡娟, 巴志新, 等	(141)
钢铁类零件表面渗氮后渗氮层深度的测定方法对比	杨遵道	(145)
7475 铝合金微弧氧化膜在不同载荷下摩擦-磨损行为	孙泽, 刘浩, 孔德军	(148)
激光熔覆 TiC-WC 增强 NiCrMn 合金涂层组织与性能	唐友亮, 蔡维平, 张锦	(152)
碳钢表面自组装膜缓蚀性能的研究	黄文恒, 唐浩	(158)
靶电流对磁控溅射类石墨镀层组织与性能的影响	王瑜, 王春伟, 袁战伟, 等	(161)
铝合金阳极氧化膜激光清洗工艺研究	倪加明, 朱迅强, 徐爱杰, 等	(164)
低碳钢钨极氩弧熔覆 TiC/BN 合金镀层的组织和性能研究	梁欣阳, 李晨, 王佳玮	(168)
激光冲击功率密度对 W18Cr4V 钢表面性能影响的研究	吴健, 周建忠, 孟宪凯	(171)

热处理技术

27CrMo 钢 P110 石油套管调质工艺研究	王学敏, 邓叙燕, 李玲霞	(174)
固溶温度对新型铜基模具材料性能的影响	李强伟, 华小红	(179)
固溶处理和稀土铈对 ZM5 合金显微组织及性能的影响	古文全, 郭光平, 吴健, 等	(182)
T8A 钢在不同脉冲磁场强度下的热处理效果研究	漆云桃, 张海博, 王俊杰, 等	(186)
时效处理对挤压态 $Mg_{94}Y_4Ni_2$ 合金微观组织和力学性能的影响	刘欢, 黄河, 江静华, 等	(188)
热处理对 GA 钢和双相钢力学性能的影响	吕刚磊, 沈华刚, 朱永刚	(192)
热处理对 A380 铝合金组织性能的影响	赵兴明, 赵刚强, 李明	(195)
热处理对高强建筑用钢组织和力学性能的影响	贾汝达	(199)
$\phi 0.8\text{mm}$ KSC72A 钢丝的水浴处理工艺探究	祁永东, 陈康敏, 张东, 等	(202)
热处理工艺对汽车用铸造铝合金组织与性能的影响	钱宇	(206)
固溶温度对 Ti-22Al-24Nb 合金显微组织的影响	许求喜, 王克鲁, 鲁世强, 等	(210)
时效处理对挤压铸造铝铜合金组织与硬度的影响	李彦霞, 吕偿	(213)
热处理对马氏体不锈钢显微组织和性能影响	卜铁伟	(216)
3D 打印 TC4 钛合金的成形工艺与热处理行为研究	胡婧, 陶梅平, 唐金颖	(220)
不同预处理工艺对 P20 钢两相区淬火组织和性能的影响	李勇, 雷文华, 李子璇, 等	(225)
2219 铝合金环轧件形变热处理工艺研究	姚梦, 张文学, 付敏敏, 等	(227)
工艺参数对 BW 淬火液冷却特性曲线及 45 钢性能的影响	宓利鹏, 张宁, 原国森	(231)
Er 元素对 Al-Si-Cu-Mg 合金的显微组织及其低周疲劳行为的影响	车欣, 马思图, 陈立佳, 等	(234)
34CrMo4 无缝钢气瓶的热处理工艺改进	张天星, 胡春生, 韩庆波, 等	(238)
短周期热处理在 A356 合金铸件中的应用及力学性能分析	沈华刚, 吕刚磊, 李俊美, 等	(243)
热处理对 42CrMo 制动盘摩擦磨损性能的影响	陈刚, 陈珊, 张艳斌, 等	(246)

失效分析

42CrMo 钢半轴的断裂失效分析	刘敬平, 王翠芳, 卢杉	(251)
20CrMnTi 传动轴断裂机理分析	刘洋, 周伟, 侯磊	(254)
油田卡瓦封隔器性能分析与材料优化	石凤琴, 牙乾伊, 郭慧娟, 等	(257)
660MW 超临界直接空冷机组锅炉末级过热器爆管原因分析	王林, 杨博, 郭三虎, 等	(261)

读者若发现本刊有印刷、装订质量问题, 请寄回编辑部调换。

Special Contribution

- Research on Electro-spark Deposition Experiment of Flexible Electrode (1)

Review

- Research Progress of Interface Bonding of Graphene Composite (5)
Research Status of Laser Cladding (9)

Metal Material

- Study on High Temperature Tensile Test of P92 Material Based on Minimally Invasive Technique (14)
Research on High Temperature Fireside Corrosion of Water Wall Materials
for Ultra-Supercritical Coal Fired Boiler (19)
Research on Mechanical Properties of Thin-walled CP-Ti Tubes at Room Temperature (25)
Research on Electromagnetic Shielding Effectiveness of As-cast Mg-Zn-Y Alloys with LPSO Phase (28)
Comparative Analysis of Intergranular Corrosion Test Requirements
of Austenitic Stainless Steel Plate (31)
Study on High-cycle Fatigue Properties of 0.30C-Cr-W Nitrated Bearing Steel (35)
Study on Corrosion Behavior of High Strength Corrosion Resistant Rebar
with Different Microstructure in 3.5%NaCl Solution (39)
Influence of Groove Textures with Different Angles on Tribological Performances
of Cylinder Liner-piston Ring (45)
Dynamic Response Analysis of Aluminium Alloy Thin Plate under Impact Load by Tire Fragment (49)
Effect of Si Content on Microstructure and Mechanical Behavior
of Al-Sr Aluminum Alloy for Cylinder (53)
Study on Hot Deformation Constitutive Model of Q345 Steel (56)
Research on Microstructure and High Temperature Creep Behavior of Mg-7Gd-2.5Nd-0.8Sb-0.5Zr
Alloy for Crankcase (60)
Research on Corrosion Resistance of 2205 Duplex Stainless Steel in Daniudi Gas Field (64)
Synergy Effects of Co-free AB₅ Alloy and Pure Cobalt (68)
Low Cycle Fatigue Fracture Properties of 06Cr19Ni10 Steel Under Stress Control (72)
Effect of Silicon and Magnesium Content on Properties of Al-Cu Oiled Bearing (80)
Study on Microstructure Characteristics and Properties of 304 Stainless Steel
by Laser Additive Manufacturing (83)
Preparation and Research of High-loss Absorbing Materials in S Waveband (87)
Effect of Nd Content and Solid Solution Treatment Process on Properties
of Mg-4Zn-xNd Magnesium Alloy (91)
Effect of Hot Extrusion on Corrosion Resistance of Mg-Zn-Y Alloy (97)
Improving Methods for Nodularity of Heavy Section in Ductile Iron Casting (101)

Compound Material

- Effects of Extra Si Content on Microstructure and Hardness of 20%Mg₂Si/Al Composites Fabricated
by In-situ Synthesis (104)
Effect of Short Carbon Fiber Content on Microstructure and Mechanical Properties
of WC-based Composite Ceramic Cutting Tool Materials (108)
Influence of Different Secondary Processing Methods on Properties of B₄C/aluminium Composites (112)
Research on Sintering Property of Ag/SnO₂ Composite Powders Prepared by Electroless Plating (116)
Effects of Ni Content on Microstructure and Mechanical Properties
of TiC-based Composite Ceramic Materials (119)

Surface Modification Technology

- Investigation on Corrosion Property of AlNiFeSiB Amorphous and Nanocrystalline Composite Coating (123)
- Research on Properties of Solar-thermal Conversion Coating Prepared by Sol-Gel Method (126)
- Establishment of Coating Thickness Mathematic Model and Optimization of Spacing of Spray Track (128)
- Study on Composition and Electrochemical Properties of Zirconium Salt Conversion Coating
on Aluminum Alloy Surface (133)
- Effect of Surface Ultrasonic Rolling Processing on Fatigue Properties of AISI304 Austenite Stainless Steel (136)
- Corrosion Resistance of Hydrotalcite/Cerium Composite Film on Magnesium Alloy by Ultrasonic Assistance ... (141)
- Comparison of Measurement Methods of Depth of Nitride Layer of Steel Parts after Surface Nitriding (145)
- Friction-wear Behaviors of MAO Film on 7475 Aluminum Alloy under Different Loads (148)
- Microstructure and Property of Laser Cladding NiCrMn Alloy Coating Reinforced by TiC-WC (152)
- Study on Corrosion Inhibition Performance of Self-assembled Monolayers on Carbon Steel Surface (158)
- Influence of Target Current on Microstructure and Properties of Graphite-like Coatings Prepared
by Magnetron Sputtering (161)
- Research on Laser Cleaning Process for Aluminum Alloy Anodic Oxide Film (164)
- Study on Microstructure and Properties of TiC/BN Alloy Coating
by Low Carbon Steel Argon Tungsten-arc Welding (168)
- Research on Influence of Laser Shock Power Density on Surface Properties of W18Cr4V Steel (171)

Heat Treatment Technology

- Study on Quenching and Tempering Process of 27CrMo Steel P110 Oil Casing (174)
- Effects of Solid Solution Temperature on Properties of New-typed Copper-based Die Material (179)
- Effects of Solid Solution Treatment and Rare Earth Ce on Microstructure and Properties of ZM5 Alloys (182)
- Heat Treatment Effect of T8A Steel under Different Pulsed Magnetic Field Strengths (186)
- Effects of Aging Treatment on Microstructure and Mechanical Properties of Extruded Mg₉₄Y₄Ni₂ Alloy (188)
- Effect of Heat Treatment on Mechanical Properties of GA Steel and Dual Phase Steel (192)
- Effects of Heat Treatment on Microstructure and Properties of A380 Aluminum Alloy (195)
- Effect of Heat Treatment on Microstructure and Mechanical Properties of High Strength Construction Steel (199)
- Research of Water Bath Treatment Process for $\phi 0.8$ mm KSC72A Steel Wire (202)
- Effect of Heat Treatment Process on Microstructure and Properties of A354 Aluminum Alloy
for Automobile (206)
- Effect of Solution Temperature on Microstructure of Ti-22Al-24Nb Alloy (210)
- Effects of Aging Treatment on Microstructure and Hardness of Squeeze Casting Al-Cu Alloy (213)
- Effects of Heat Treatment on Microstructure and Mechanical Properties of Martensitic Stainless Steel (216)
- Study on Forming Process and Heat Treatment Behavior of 3D Print TC4 Titanium Alloy (220)
- Effects of Different Pretreatment Processes on Microstructure and Properties
of P20 Steel in Two Phase Region Quenching (225)
- Study on Thermo-mechanical Treatment of 2219 Aluminum Alloy Ring (227)
- Effects of Technological Parameter on Cooling Curves of BW Quenching Medium
and Performance of 45 Steel (231)
- Effects of Rare Earth Er on Microstructure and Low-cycle Fatigue Behavior of Al-Si-Cu-Mg Alloy (234)
- Improvement of Heat Treatment Process for 34CrMo4 Seamless CNG Storage Tank (238)
- Application of Short Period Heat Treatment in A356 Alloy Castings and Its Mechanical Properties Analysis (243)
- Influence of Heat Treatment on Friction and Wear Properties of 42CrMo Brake Disc (246)

Failure Analysis

- Fracture Failure Analysis of 42CrMo Steel Half Shaft (251)
- Fracture Mechanism Analysis of 20CrMnTi Drive Shaft (254)
- Performance Analysis and Material Optimization of Slips Packer Used in Oil Field (257)
- Tube-bursting Cause Analysis of Boiler Final Super-heater in 660MW Super
Critical Direct Air-cooling Units (261)

广告索引 Advertisement

易普森工业炉(上海)有限公司	(封面)
湖南省中南炉业有限公司	(封二)
浏阳市淬火液厂	(封三)
南京摄山电炉总厂	(封底)
陕西太航阻火聚合物有限公司	(后插一)
郑州机械研究所	(后插二)

理事长 中船重工第十二研究所 副理事长 中船重工第十二研究所 清华大学 国营江淮机械厂 理事 华东交通大学 中南大学 上海交通大学 西安交通大学 四川大学 陕西理工学院 南京摄山电炉总厂 天津船舶工业公司 西安石油大学 南京新光英炉业有限公司 西安福莱特热处理有限公司 浙江工业大学浙西分校	宇文建鹏 陈鹏波 周伟松 聂秋社 周新建 易丹青 马乃恒 邢建东 唐建新 冯小明 吴光治 肖清江 石凯 吴光英 杨鸿飞 王涛	重庆衡山机械厂 浙江工业职业技术学院 哈尔滨工业大学(威海) 武汉理工大学 江苏科技大学 西安石油大学 西安建筑科技大学 淮海工学院 贵州大学 重庆长征重工有限责任公司 宁夏长城须崎铸造公司 郑州航空工业管理学院 郑州科慧科技股份有限公司 湖南工学院 西北工业大学 天润曲轴股份有限公司 山西汾西重工集团有限责任公司 秘书长 热加工工艺编辑部	李代建 赵巧良 王卫卫 程晓敏 王加友 马骁勇 岑启宏 卢龙 李长荣 林江 薛蕊莉 张颂阳 陈志宏 匡建新 曾卫东 丛建臣 张华 李斌
--	---	--	--

HOT WORKING TECHNOLOGY

Sponsor: Hot Working Technology Institute of CSIC;
Shipbuilding Material Academic Committee of
CSNAME

Publisher: Editorial Office of Hot Working Technology
Chief Editor: LI Bin

Address: P.O.Box 44, Xingping, Shaanxi, China

Tel: (029)38316052, 38316271, 38316273

Fax: (029)38316267, 38316052

E-mail: rjggy@vip.163.com

Http://www.rjggy.net; //sjgy.chinajournal.net.cn

Distributed: China International Book Trading Corporation
(P.O.Box 399, Beijing, China)

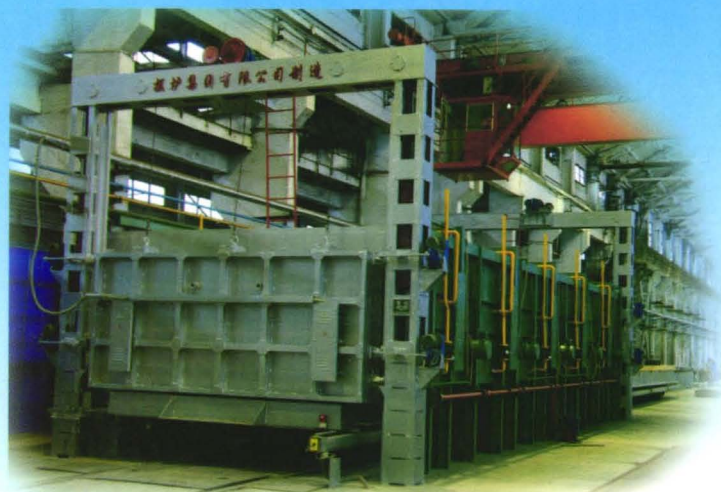
Code number: ISSN 1001-3814

读者若发现本刊有印刷、装订质量问题,请寄回编辑部调换。

南京摄山电炉总厂

——中国电炉行业的排头兵

敬请访问 www.chinafurnace.com



双门双台车式保护气氛电阻炉



大型井式气体渗碳炉

南京摄山电炉总厂是由多个分厂、研究所、热处理新技术、新设备开发中心组成的中国电炉行业的重点骨干企业，多年来经营业绩在电炉行业保持着排头兵的地位。主要生产计算机控制的多种热处理成套机组及高效节能、无污染的少(无)氧化炉和可控气氛炉，共有218个系列2188个品种，其中获国家级新产品一项，部优、省优多项。企业于1999年通过ISO9001质量体系认证。“摄山牌工业电炉”还被江苏省和南京市人民政府命名为“名牌产品”。

用户满意，是摄炉人的承诺；

一流品质，是摄炉人的职责！

地址：南京市栖霞区石埠桥工业园河东里88号

电话：(025)85712768 85764863 85761318

传真：(025)85761587 邮编：210033 联系人：吴越

研究所、市内经营部：南京市龙蟠路218号兴隆大厦805室

电话：(025)85540040

E-mail: info@chinafurnace.com