

# 热处理技术与装备

1

2023年2月  
第44卷  
总第256期

RECHULI JISHU YU ZHUANGBEI

中国热处理行业协会会刊 江西省科学院应用物理研究所 中国热处理行业协会 主办



FAW JIAXIN

长春一汽嘉信热处理科技有限公司

CHANGCHUN FAW JIAXIN HEAT TREATMENT TECHNOLOGY CO., LTD.

国内一流的热处理技术装备供应商和  
标准化热处理加工示范工厂

Q K 2 2 5 4 8 2 3



铝合金固溶时效生产线



正火调质两用生产线



转底炉



等温正火线



推杆式气体渗碳线



推杆式真空盐浴光亮退火生产线

自主创新产品

以质求嘉  
以诚取信



金牌合作客户

东风汽车公司

长安汽车

曙光汽车集团

双环股份

株洲齿轮

比亚迪汽车

江苏飞船

公司地址：吉林省长春市汽车经济技术开发区捷达大路与大众街交汇处  
邮编：130013 传真：0431-85983904 QQ：23105949  
联系人：徐宗山、高志军、朱大光 邮箱：yxb\_jx@faw.com.cn  
电话：0431-85997964、85123423 网址：www.fawjx.com.cn

了解更多公司及产品详情 请登陆

一汽嘉信



百度一下



# 热处理技术与装备

RECHULI JISHU YU ZHUANGBEI

2023 年第 44 卷第 1 期(总第 256 期)

2023 年 02 月 25 日出版

本期责任编辑 朱景环 万珍珍

## 目次

### 工艺研究

- 汽车吸能盒用铝合金搅拌摩擦焊工艺研究 ..... 李 欢,田春雨,金文福,金 鑫,黄 晨,邓 鑫 (1)
- 汽车紧固件用 SCM440 球化退火工艺研究 ..... 王 杨,周 律,邓 伟,张义为 (5)
- 激光相变硬化对 45 钢表面硬度的影响 ..... 李 振 (9)
- H13 钢热处理工艺及研究现状 ..... 麻梦梅,雷大俊 (13)

### 材料研究

- 调质热处理中 Q960 钢喷丸后表面氧化层形成的研究  
..... 李国仓,秦金柱,梁 亮,刘怡私,熊维亮,李 会,吴 腾,吴 润 (17)

### 性能研究

- 轴类材料淬透性与心部硬度关系的研究 ..... 田 沛,白 洁,李建峰,张晓菊 (22)

### 设 备

- 套圈类零件模压淬火设备 ..... 陆海龙 (25)

### 失效分析

- 38CrMoAl 锻件裂纹原因分析及整改措施 ..... 刘东海,王洪斌 (29)
- 重载汽车用 U 型螺栓断裂失效分析 ..... 黄 山,骆玉城 (35)
- D2 钢卡簧冲头断裂失效分析 ..... 代玉杰 (40)
- MnS 夹杂物引起 16Mn 锻件白点缺陷的原因分析 ..... 师虎军,史 伟,杨 莉,石永祥,王丽娜 (43)
- 美标 SAE1215 圆钢表面开裂原因分析 ..... 黄铸铭,周成宏,廖子东,叶德新,刘年富 (47)

### 其 他

- M6 六角螺母硬度测试方法的研究 ..... 李 伟 (51)
- 金属型模具局部温度控制 ..... 王 茂 (56)
- AMS2750《高温测量》标准 G 版修订内容分析 ..... 孔令利,成亦飞,贺瑞军,田 野,郝军军 (60)
- 团体标准《热处理行业碳排放核算方法》解读 ..... 张永武,李 琨,余维江,吕东显,佟晓辉 (63)

### 会员园地 ..... (67)

期刊基本参数:CN 36-1291/TG \* 1980 \* b \* A4 \* 68 \* zh \* p \* 10.00 \* 7600 \* 16 \* 2023-02

主管单位 江西省科学院  
主办单位 江西省科学院应用物理研究所  
中国热处理行业协会  
协办单位 南京摄山电炉总厂有限公司  
南京长江工业炉科技有限公司  
出版单位 《热处理技术与装备》编辑部  
地 址 南昌市昌东大道 7777 号  
邮 编 330096  
电 话 +86-791-88177687

传 真 +86-791-88177687 88176804  
E-mail:rcijsyzb@126.com(投稿)  
rcijsyzb主gg@126.com(广告)  
http://www.jxas.ac.cn  
//www.chta.org.cn  
国际标准连续出版物号:ISSN 1673-4971  
国内统一连续出版物号:CN 36-1291/TG  
出版日期 双月 25 日  
创刊年份 1980 年

# HEAT TREATMENT TECHNOLOGY AND EQUIPMENT

Vol. 44 , No. 1 2023 ( Total No. 256 )  
Issue date : February 25 , 2023

## CONTENTS

### PROCESS RESEARCH

- Study on FSW Technology of Aluminum Alloy for Automobile Rnergy Absorbing Box  
..... LI Huan, TIAN Chun-yu, JIN Wen-fu, JIN Xin, HUANG Chen, DENG Xin (1)
- Study on Spheroidizing Annealing Process of SCM440 Steel for Automobile Fastener  
..... WANG Yang, ZHOU Lv, DENG Wei, ZHANG Yi-wei (5)
- Effect of Laser Transformation Hardening on Surface Hardness of 45 Steel ..... LI Zhen (9)
- Heat Treatment Process and Research Status of H13 Steel ..... MA Meng-mei, LEI Da-jun (13)

### MATERIALS RESEARCH

- Formation of Oxide Layers on the Surface of Q960 Steel During Quenching and Tempering Heat Treatment after Shot Peening .....  
LI Guo-cang, QIN Jin-zhu, LIANG Liang, LIU Yi-shi, XIONG Wei-liang, LI Hui, WU Teng, WU Run (17)

### PERFORMANCE RESEARCH

- Study on the Relationship Between Hardenability and Core Hardness of Shaft Materials  
..... TIAN Pei, BAI Jie, LI Jian-feng, ZHANG Xiao-ju (22)

### EQUIPMENT

- Die Pressing Quenching Equipment for Ferrule Parts ..... LU Hai-long (25)

### FAILURE ANALYSIS

- Cause Analysis of Crack and Rectification Measures of 38CrMoAl Forgings  
..... LIU Dong-hai, WANG Hong-bin (29)
- Fracture Failure Analysis of U-bolts Used in Heavy Duty Vehicles ..... HUANG Shan, LUO Yu-cheng (35)
- Fracture Failure Analysis on D2 Steel Circclip Punch ..... DAI Yu-jie (40)
- Caused Analysis of White Spot Defect by MnS Inclusions in 16Mn Forgings  
..... SHI Hu-jun, SHI Wei, YANG Li, SHI Yong-xiang, WANG Li-na (43)
- Analysis of Surface Cracking Causes of American Standard SAE1215 Round Steel  
..... HUANG Zhu-ming, ZHOU Cheng-hong, LIAO Zi-dong, YE De-xing, LIU Nian-fu (47)

### OTHERS

- Study on Hardness Test Method of M6 Hexagon Nut ..... LI Wei (51)
- Local Temperature Control of Metal Mold ..... WANG Mao (56)
- Analysis on Revision Content of AMS2750G *High Temperature Measurement Standard*  
..... KONG Ling-li, CHENG Yi-fei, HE Rui-jun, TIAN Ye, HAO Jun-jun (60)
- Interpretation of Group Standards *Carbon Emission Calculation Method for Heat Treatment Industry*  
..... ZHANG Yong-wu, LI Kun, YU Wei-jiang, LYU Dong-xian, TONG Xiao-hui (63)

- MEMBER'S FIELD ..... (67)

Competent Authority: Jiangxi Academy of Sciences

Sponsors:

Jiangxi Academy of Sciences Institute of Applied  
Physics

China Heat Treatment Association

Assistant Transact:

Nanjing Sheshan Electric Furnace Factory Co. , Ltd.

Nanjing Changjiang Industrial Furnace Sciencet and  
Technology Co. , Ltd.

Publisher:

Editorial Department of Heat Treatment Technology and  
Equipment

Address: 7777 Changdong Avenue, Nanchang, Jiangxi,  
China

Zip Code: 330096

Tel: +86-791-88177687

Fax: +86-791-88177687 88176804

E-mail: rcljsyzb@126. com

rcljsyzb主@126. com ( AD )

Http://www. jxas. ac. cn

//www. chta. org. cn

Start Publication: in 1980

Publish Date: 25<sup>th</sup> bimonthly

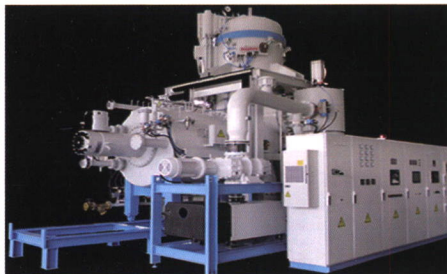
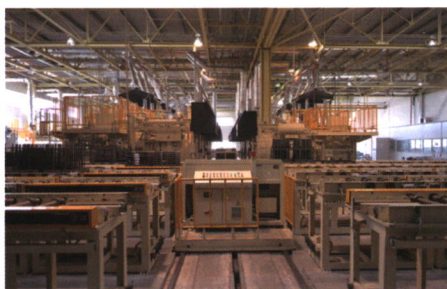
Code No: ISSN 1673-4971 CN 36-1291/TG



# Fengdong

提供专业系统的热处理解决方案 为客户创造价值

江苏丰东热技术有限公司是热处理行业中领先的综合解决方案供应商，世界知名的热处理设备制造商。公司集热处理设备制造、热处理加工服务、热处理售后服务、热处理咨询服务为一体，主营产品覆盖了气氛炉、真空炉、感应加热炉以及非气氛工业加热炉四大领域，除了标准设备外，凭借强大的工程能力和丰富的工艺经验，丰东还能为客户提供非标定制设备。公司产品广泛应用于航空航天、汽车、工程机械、轨道交通、船舶、机械基础件等行业。产品出口到美国、日本、欧洲、东南亚、南美等国家和地区。



## 经营范围

### ◎ 热处理设备制造：

可控气氛炉：箱式渗碳炉系列、渗氮炉系列、网带式连续炉、推盘式/辊棒式连续炉、大型井式炉等。

真空炉：卧式高压气淬炉、立式真空气淬炉、真空油淬炉、真空渗碳炉、预抽真空渗氮/脉冲渗氮炉、真空回火/退火炉等。

非气氛加热炉：常规箱式、井式、罩式加热炉，台车式加热炉，箱式、辊底式、落底式铝合金固溶时效炉，磷皂化生产线，抛丸机等。

感应加热炉：立式、卧式通用淬火、回火设备，各种专用以及非标设计的感应热处理设备。

### ◎ 热处理加工服务：

可控气氛渗碳、碳氮共渗、渗氮、氮碳共渗（软氮化）、光亮淬火等。

真空高压气淬、真空气冷油淬、真空退火、真空回火等。

高频感应热处理、等离子渗氮等。

产品应用领域：汽车及汽车零部件、工程机械、航空航天、船舶、轴承齿轮等。



扫描右图二维码

丰东热技术期待您的关注

地址：江苏省盐城市大丰区经济开发区南翔西路333号 邮编：224100

电话：+86 (0) 515 8328 2819 传真：+86 (0) 515 8328 2818 E-mail：sales@fengdong.com

国内统一连续出版物号：CN 36-1291/TG 广告发布登记号：赣市监广登032号 国内邮发代号：44-23 定价：10.00元  
万方数据

ISSN 1673-4971



9 771673 497237